

А. Н. ЛЕОНТЬЕВ и А. В. ЗАПОРОЖЕЦ

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ

Психофизиологическое исследование
восстановления функций руки
после ранения

С предисловием
генерал-полковника медицинской службы
Е. И. СМИРНОВА

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО „СОВЕТСКАЯ НАУКА”
Москва 1945

ПРЕДИСЛОВИЕ

В настоящее время главной задачей советской медицины является ликвидация последствий войны.

Уже в декабре 1942 г. анализ уволенных по причине повреждения верхних и нижних конечностей показал необходимость организации специальных госпиталей восстановительной хирургии.

Согласно приказу Народного Комиссара Обороны СССР от 5 февраля 1943 г. были созданы такие госпитали на базе лучших эвакуационных госпиталей и было запрещено выписывать бойцов и командиров, здоровье которых может быть восстановлено.

Хирургия является важнейшим средством в борьбе за восстановление нарушенных функций, но не единственным, так как она не исчерпывает всего арсенала терапевтических мероприятий, открывая широкое поле деятельности для физиотерапии, трудотерапии и лечебной физической культуры.

Несомненные успехи восстановительной хирургии в тылу явились результатом громадной работы хирургов войсковых, армейских и фронтовых лечебных учреждений, которые понимали, что лечить надо не рану, а раненого.

Этот принцип должен быть положен в основу деятельности всех медицинских специалистов, принимающих участие в ликвидации последствий войны. Поэтому совершенно правы авторы настоящей монографии, подчеркивая в своей работе, что для того, чтобы восстановить функцию конечности раненого, необходимо восстановить его способность к деятельности: функция органа движения является абстракцией, искусственно вычленяемой из трудовой деятельности человека.

Нарушение функций конечности не может быть объяснено только анатомическими изменениями. В результате повреждения костномышечного аппарата происходят такие нарушения в периферическом «проприоцептивном поле», которые не могут не повлиять на координацию движений. Это влияние проявляется тем сильнее, чем больше значения в управлении данным движением будут иметь приходящие с

периферии импульсы. Хорошо поставленными экспериментальными исследованиями авторы убедительно доказали высказанное выше положение.

Очень интересно и другое утверждение авторов, доказанное ими как клиническими наблюдениями, так и данными опыта. Изменение глубокой и гностической чувствительности нарушают высшие, центральные сенсо-сенсорные интеграции; таким образом «резонанс» периферической травмы в личности раненого находит свое объяснение и должен быть обязательно учтен теми, кто хочет по-научному подойти к разрешению задач, которые возникают в клинике восстановительной терапии.

Познакомившиеся с работой А. Н. Леонтьева и А. В. Запорожца не смогут фиксировать внимание только на пораженном органе или нарушенной функции, игнорируя психологический фактор и отражение в сознании пострадавшего причиненного ему увечья. Их внимание должно будет сосредоточиться на больном человеке и восстановлении утраченной им трудоспособности.

До сего времени лечебная физкультура и трудовая терапия, применявшиеся для лечения раненых в конечности, не были объединены единым принципом и применялись часто механически.

Этот дефект преодолен настоящей монографией. В ней авторы дают научно-обоснованную теорию функциональной двигательной терапии, где ведущее значение принадлежит трудотерапии, которая в рекомендации тех или иных лечебно-трудовых мероприятий исходит из оценки фазы патологического процесса и из побуждающей силы трудовой деятельности человека в целом.

Книга А. Н. Леонтьева и А. В. Запорожца разрешает проблему функциональной восстановительной терапии на уровне современной научной медицины и, несомненно, принесет большую пользу тем лицам, которым поручена почетная и ответственная задача ликвидации последствий повреждений у раненых бойцов и офицеров.

Генерал-полковник медицинской службы **Е Смирнов**

1 августа 1945 г.

ВВЕДЕНИЕ

Огнестрельные травмы верхних конечностей, встречающиеся у значительной части раненых Отечественной войны, нередко имеют своим последствием относительно стойкое и глубокое нарушение двигательной функции, которое выражается прежде всего в уменьшении объема и силы движений.

Задача возвращения пораженной конечности ее нормальной функции, конечно, учитывается с самого начала всей системой лечебных мероприятий. Однако, только на заключительных этапах лечения, когда прямые последствия анатомических повреждений в основном ликвидированы, эта задача выступает как специальная задача, требующая применения специальных же лечебно-восстановительных методов. Необходимость этого объясняется тем, что восстановление нарушенной функции отнюдь не происходит само по себе, автоматически следуя за регенерацией тканей поврежденного органа. С другой стороны, не существует и прямого совпадения между сохранностью отдельных изолированных функций и возможностью практического функционирования конечности, которое, собственно, и определяет собой реальную степень возвращенных раненому боеспособности и трудоспособности.

Среди современных специальных методов восстановления движения после ранений опорно-двигательного аппарата — восстановительной хирургии, физиотерапии, фармакологических восстановительных методов и двигательной терапии — методы последней заслуживают особенно пристального внимания. Их значение состоит в том, что они не только дополняют другие методы, но и реализуют конечный эффект всей системы восстановительных мероприятий в целом. Как бы удачно ни была произведена реконструктивная хирургическая операция, практический результат восстановительного лечения непосредственно все же будет зависеть от того, насколько поврежденная конечность окажется фактически включенной в активную деятельность, способную использовать, укрепить и расширить созданные анатомо-физиологические предпосылки. Это в большинстве слу-

чаев вовсе не происходит стихийно, но требует хорошо продуманного применения двигательной терапии в широком смысле этого термина.

Особенно рельефно выступает важность задачи, стоящей перед восстановительной двигательной терапией, если принять во внимание отдаленные результаты лечения.

Общеизвестно, как далеко может иногда идти (sic) ликвидация последствий травмы и восстановление функции уже после выписки раненого из госпиталя, если для этого созданы благоприятные условия; столь же общеизвестно, что когда, наоборот, раненый выписывается без достаточной «растренированности» больной руки и с сохранившейся установкой на щажение ее, то достигнутые лечением результаты могут оказаться через некоторое время в значительной степени вычеркнутыми из-за развившихся вторично контрактур, тугоподвижности суставов и усилившейся общей гипотрофичности конечности.

Таким образом, задача восстановительной двигательной терапии не ограничивается только теми результатами, которые могут быть достигнуты непосредственно в период лечения, но включает в себя и обеспечение дальнейшего хода восстановления уже в послегоспитальном периоде.

Весь процесс восстановления можно представить себе в виде кривой, дающей вначале, на относительно коротком отрезке времени восстановительного лечения, крутой взлет вверх, а затем, по окончании лечения, продолжающейся подниматься хотя и все более медленно, но зато в течение очень длительного периода. Очевидно, что эффективность применяемых функциональных восстановительных методов нужно оценивать не только по первому отрезку кривой, но непременно по всей кривой в целом, мысленно экстраполируя ее продолжение.

Все это, естественно, делает задачу восстановительной двигательной терапии не только весьма важной, но и весьма сложной и многосторонней, требующей учета целого ряда сложных факторов — и физиологических, и психологических.

Для того, чтобы успешно восстановить функцию органа, нужно восстановить деятельность самого человека, снять мешающие ему внутренние установки, организовать и направить его активность.

Практика восстановления движения движением накопила в период Отечественной войны огромный опыт, прежде всего по линии лечебной физкультуры. Широкое распространение получила во многих наших госпиталях и восстановительная трудовая терапия.

Однако, теоретическая разработка вопросов функционального восстановления движения, несомненно, отстает от практической работы, что, разумеется, не может не ограничивать возможностей ее дальнейшего полноценного развития. Даже такие первоочередные вопросы, как, например, вопрос о соотношении лечебной физкультуры и восстановительной трудотерапии, вопрос о роли компенсаций, важнейший вопрос о стадийности процесса восстановления движения и многие другие вопросы, без решения которых нельзя рационально поставить дело восстановления функций пораженной руки, до сих пор еще теоретически мало освещены и нередко разрешаются на основе упрощенных и односторонних представлений.

Недостаточность теоретической базы уменьшает степень использования тех возможностей, которые открываются применением функциональных методов восстановления движения; она служит препятствием и для дальнейшего полноценного обобщения накапливаемого практического опыта. Наконец, пренебрежение к теоретическим вопросам восстановления функций грозит внести в эту актуальную и ответственную область лечебной практики давно изжитые в других разделах медицины вредные установки на вульгарную «рецептурность».

Все это делает разработку теоретических основ восстановительных функциональных методов и, в первую очередь, функциональных методов восстановления движений руки — этого главного органа человеческого труда, обладающего наиболее высоко развитыми и сложными двигательными функциями, — одной из самых неотложных задач.

Этой задаче, вместе с решением непосредственно практических вопросов, и посвящена настоящая работа, представляющая собой краткое изложение итогов экспериментальных и экспериментально-клинических исследований по психофизиологии восстановления движения после огнестрельных ранений¹.

Основной цикл этих исследований был осуществлен в 1943 г. группой сотрудников Научно-исследовательского института *психологии* Московского ордена Ленина государственного университета им. М. В. Ломоносова на базе Н-ского госпиталя ВЦСПС. В исследованиях приняли участие: доц. А. В. Запорожец, заведывавший экспериментальными лабораториями, доц. П. Я. Гальперин, бывший начальником меди-

¹ Инициатива организации этой работы принадлежала А. Р. Лурья, который первым у нас в Союзе поставил психологические вопросы восстановления функций после ранения.

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ РУКИ

цинской части, старшие научные сотрудники института А. Г. Комм и Я. З. Неверович, ст. лаборант Т. О. Гиневская, доц. Свердловского педагогического института В. С. Мерлин и сотрудники госпиталя — З. М. Золина и д-р Е. Д. Пыльковский. Руководство работой осуществлялось научным руководителем госпиталя проф. МГУ А. Н. Леонтьевым.

Исследования проводились на контингенте раненых с различно локализованными повреждениями костей и мягких тканей верхней конечности, у которых лечение ран было в основном закончено. Наиболее многочисленную группу изученных случаев составили случаи миогенных, главным образом, иммобилизационных, контрактур. Приблизительно одну треть составили случаи контрактур, характеризующиеся наличием грубых анатомических препятствий к движению (неправильные сращения костей, дефекты мышц и сухожилий и т. д.). Было исследовано также небольшое число случаев, осложненных неполным выпадением функций периферических нервов.

Второй цикл исследований (1944) составили работы психофизиологической лаборатории, развернутой кафедрой психологии МГУ (зав. кафедрой — член-корр. АН СССР С. Л. Рубинштейн) совместно с Центральным институтом травматологии и ортопедии НКЗ СССР (директор — засл. деятель науки проф. Н. Н. Приоров). Особенно большое содействие в организации работы этой лаборатории было оказано лично проф. Н. Н. Приоровым. В ней приняли участие доц. А. В. Запорожец (зав. лабораторией), Я. З. Неверович, Т. О. Гиневская, И. Г. Диманштейн, Т. В. Ендовицкая и проф. А. Н. Леонтьев (научный руководитель).

Исследования этого второго цикла проводились преимущественно на больных, перенесших частичную ампутацию одной или обеих рук, а также на больных после пластических операций (операции по Крукенбергу и по Пертесу).

Сжатые сроки исследования и узкий по своему клиническому профилю материал, подвергшийся изучению, не позволяют настоящей работе претендовать на сколько-нибудь достаточную полноту и всесторонность разработки затрагиваемых в ней вопросов. Все же мы полагаем, что нам удалось осветить в ней некоторые существенные теоретические вопросы и что при всех своих недостатках она сможет принести посильную пользу также и делу практического восстановления боеспособности и трудоспособности бойцов и офицеров Красной Армии, перенесших ранение руки.

Главы IV, V, VI, VII, VIII и IX этой книги написаны А. В. Запорожцем, остальные — А. Н. Леонтьевым.

ГЛАВА I

ЗАВИСИМОСТЬ ДВИЖЕНИЯ ОТ ХАРАКТЕРА ЗАДАЧИ

1

Практика восстановления движения пораженных конечностей обычно пользуется двоякого рода методами активной двигательной терапии: методами лечебной физкультуры и методами трудотерапии, которым придается для этой цели соответственно специализированный характер. Уже простое сравнение этих методов между собой позволяет наметить одну из важнейших проблем, которая выдвигается современным состоянием вопроса о восстановлении двигательной функции путем активных движений.

Если исходить из общего принципа упражнения, как способ восстановления функции, то главная задача при выборе восстановительной системы активных движений должна состоять прежде всего в том, чтобы обеспечить их возможно более точное соответствие выпавшим или ограниченным двигательным возможностям. Рассуждая теоретически, методы лечебной физкультуры обладают с этой точки зрения огромным преимуществом, позволяя полностью специализировать назначаемые больному движения. Наоборот, трудотерапия представляется в этом смысле обладающей гораздо меньшими возможностями, так как подбор трудовых операций не может быть столь дифференцированным, как подбор лечебно-гимнастических упражнений. С другой стороны, большинство трудовых операций не требует обязательно больших объемов движения в том или ином определенном сочленении, недостаточная подвижность которого чрезвычайно легко компенсируется за счет других звеньев конечности и движений всего туловища. Чтобы убедиться в этом,

достаточно сравнить между собой максимальные угловые величины, характеризующие объем движения пораженного звена в условиях обычного замера и величины, реально достигаемые при выполнении большим трудовых операций.

Приведем для иллюстрации некоторые данные. Так, для отведения плеча в сагитальной плоскости мы получили следующие максимальные величины. Больной Рут.: по инструкции поднять руку в условиях обычного замера — 100°, при строгании рубанком — 50°, при горизонтальном пилении на высоте верстака — 30°; больной Шуг.: при замере — 90°, при строгании — 30°, при пилении — 10°, больной Шад.: при замере — 85°, при строгании — 50°, при пилении — 40°; больной Хом.: при замере — 80°, при строгании — 30°, при пилении — 20°; больной Юрч.: при замере — 50°, при строгании — 30°, при пилении — 35°.

Тем не менее, большая восстановительная ценность трудовых операций справедливо является общепризнанной и полностью подтверждается практическим опытом. Мы, конечно, имеем при этом в виду не только значение труда как общетонизирующего и могучего воспитательного фактора, но именно его специальное, дифференциально-восстановительное значение.

Восстановительная ценность труда обычно объясняется следующими его особенностями: его осмысленностью и положительной эмоциональной окрашенностью, снимающей фиксацию больного на болевых ощущениях, его наглядно выраженной результативностью, благодаря которой становится возможным влияние на успешность движения «закона эффекта» и, главное, предметностью трудовых движений¹.

Однако, все эти особенности труда, за исключением некоторых форм предметных движений, легко могут быть внесены и в лечебно-физкультурные упражнения, что фактически иногда и делается с полным успехом². Но это отнюдь не снимает указанную нами контраверзу между лечебно-физкультурными методами восстановления и восстановительной трудотерапией. Трудотерапия на деле все же сохраняет за собой все преимущества не только с точки зрения достигаемых общих результатов, но также и с точки зрения результатов дифференциально-восстановительных. Таким образом, решающим моментом, повидимому, является здесь специфическая для трудовых движений предметность их.

Роль предметности движения хорошо иллюстрирует то широко известное явление, когда, например, больной с ограничением движений в кисти не может по инструкции свести

¹ С. Г. Геллерштейн. Восстановление трудоспособности, трудотерапия и трудоустройства в системе работ эвакогоспиталей, 1942.

² П. Я. Гальперин. Психологические факторы лечебных упражнений. Труды Укр. Психоневрологического ин-та, 1943.

концы указательного и большого пальца больше чем на 10—15 мм, но тотчас же вслед за этим относительно легко поднимает ими со стола карандаш, диаметр которого не превышает и половины этой величины. О чем, собственно, говорит это явление?

Как показывает наблюдение, подобные случаи имеют место при ограничениях объемов движения различного происхождения и, следовательно, их объяснение нужно искать в таких факторах, которые могут проявляться при разных анатомических дефектах конечности, т. е. в факторах центральных.

Описанное явление, однако, не обнаруживает, по крайней мере в данном своем выражении, достаточной устойчивости. У одного и того же больного переход к предметному движению иногда дает очень резкий положительный сдвиг, иногда — почти никакого, что, естественно, подсказывает психологическое объяснение этого явления.

Если отбросить, как явно несостоятельные в большинстве случаев, ссылки на возможное влияние при измерении объема движения, так называемых «установочных моментов», которые в условиях наблюдения за действиями больного с предметом якобы исчезают, то тогда описанное явление может быть отнесено только за счет различия в психологических особенностях тех задач, которым отвечают сравниваемые движения.

Обычный взгляд на процесс осуществления произвольного движения ставит его в зависимость от моментов триякого рода: от состояния анатомо-физиологического аппарата движения, от характера моторной схемы-энграммы требуемого движения и от величины реализующего движение усилия, которая зависит от того или иного эмоционального отношения субъекта, его заинтересованности, внимания, хотения и т. п. Собственно этот третий момент только и выступает с точки зрения рассматриваемой концепции как единственно психологическое условие или сторона двигательного процесса и, вместе с тем, как некая сила, «пускающая в ход» произвольное движение и поддерживающая его осуществление.

При таком подходе к произвольному движению влияние предметности двигательной задачи на эффективность самого движения объясняется вызываемым ею существенно иным психическим состоянием субъекта, чем состояние, испытываемое им при выполнении непредметных, например, вольногимнастических движений. Однако, даже в том случае, если отвлечься от теоретической наивности этого объ-

яснения, оно все же представляется совершенно неудовлетворительным.

Другой подход к произвольному движению, далекий от понимания роли психики, как некоего особого фактора, вмешивающегося в движение, выделяет в качестве решающего момента, от которого зависит осуществление произвольного двигательного процесса, особенности его собственного строения. Последнее же стоит в связи с тем совершается ли, например, данное движение в системе координат собственного тела или же в системе внешних пространственных координат, определяется ли его координация свойствами предмета, на который оно направлено, или особенностями орудия, диктующими приемы действия с ним. Все это в свою очередь определяется тем, входит ли данное движение в ту или иную целостную деятельность, которая характеризуется определенными условиями протекания, целью на которую она направлена и побуждающим ее мотивом.

Именно в особенностях строения произвольного двигательного акта и выражается, с точки зрения этого подхода, реальное единство психологического и физиологического в движении, его подлинная психофизиологическая характеристика. Поэтому единственно возможный путь объяснения зависимости эффективности движения от характера выполняемой задачи и, в частности, от степени ее предметности, состоит в том, чтобы подвергнуть движения различного вида конкретному анализу именно с этой их стороны. Это и было выполнено П. Я. Гальпериным и Т. О. Гиневской в экспериментальном исследовании, к изложению результатов которого мы переходим¹.

2

Идея этого исследования, проведенного на больных с ограничением движений в плечевом или локтевом суставах на почве миогенных контрактур и изменений со стороны суставов, заключалась в том, чтобы сравнить между собой выполнение произвольных движений, возможно более одинаковых по своему внешнему геометрическому рисунку и анатомическим компонентам, но различных по характеру той двигательной задачи, которая стоит перед испытуемым.

Были исследованы два следующих простых движения руки: 1) поднятие руки вверх и вперед (для испытуемых

¹ П. Я. Гальперин и Т. О. Гиневская. Эффективность движения в задачах разного типа.

с ограничением движений в плечевом суставе) при неподвижном надплечье и 2) сгибание предплечья при опущенном вниз и прижатом к туловищу плече (для испытуемых с ограничением движений в локтевом суставе).

Эти движения испытуемые выполняли по инструкции экспериментатора.

Исследование объема движения проводилось методом измерения предельных углов с помощью монтированных на специальном экране простейших кинематометров. Схема установки, сконструированной для этих опытов, дана на рис. 1.

Исследование было проведено на 41 испытуемом, у которых были ограничения объема движения в плечевом или в локтевом суставе средней степени.

Каждому испытуемому последовательно предлагалось пять инструкций (задач), которые мы приводим на табл. 1.

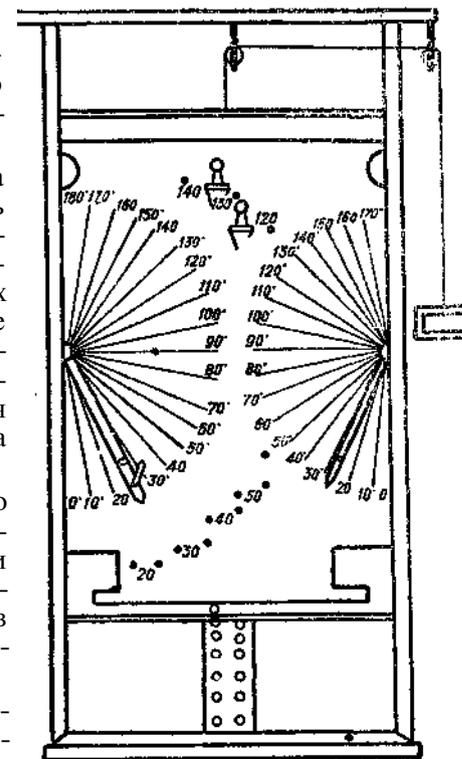


Рис. 1. Схема установки для исследования объема движения руки.

Таблица 1

Порядок задач в опытах П. Я. Гальперина и Т. О. Гиневской

п.п.	Условное обозначение задачи	Инструкция
1	A ₁	„Закройте глаза. Поднимите руку как можно выше... еще выше“
2	A ₂	То же, но с открытыми глазами, на фоне разграфленного экрана.
3	Б	„Поднимите руку до цифры ...“ (называется цифра на экране).
4	В	„Возьмите ... (указывается предмет).“
5	A ₂	То же, что в задаче A ₁

Следует подчеркнуть, что, во-первых, инструкции, в особенности первая, настойчиво требовали от испытуемых предельного объема движения и что, во-вторых, методика проведения опытов исключала возможность увеличения учитываемых показателей за счет движения других звеньев конечности или за счет движения туловища.

Полученные количественные результаты, выраженные в разностях угловых показателей объема движений, производимых одним и тем же испытуемым в условиях разных задач, представлены по всей группе в средних величинах (в средних разностях) на табл. 2.

Таблица 2

Зависимость объема движения от характера задачи

Сравниваемые задачи	Средняя разность угловых показателей	
	Испыт. с ограничением движений в плечевом суставе	Испыт. с ограничением движений в локтевом суставе
$A_2 - A_1$	+ 7°	+ 2°
$\bar{B} - A_2$	+ 6°	+ 10°
$\bar{B} - A_2$	+ 5°	+ 3°
$A_3 - B$	- 12°	- 8°
$B - A_1$	+ 13°	+ 12°
$B - A_1$	+ 18°	+ 15°
$A_3 - A_1$	+ 6°	+ 7°

Как видно из этой таблицы, движения, одинаковые по своим анатомическим компонентам, но выполняемые в различных "условиях, отличаются по своему предельному объему. Особенно заметно увеличение предельного объема движения при сравнении задачи «поднять руку как можно выше» с задачей «взять предмет». Это увеличение выражается, в среднем, в 15° для сгибания предплечья и в 18° для отведения вперед плеча.

При оценке этих величин нужно иметь в виду весьма большое в данном случае нивеллирующее влияние суммарной обработки данных, причина которого выяснится ниже. У отдельных же испытуемых различие объема движения в сравниваемых ситуациях выражается очень резко.

Так, например, испытуемый Ахундз. (ранен 7/Ш 43 г., поступил в госпиталь 30/VI 43 г. с ограничением движения в левом плечевом, локтевом и лучезапястном суставах после сквозного осколочного ранения верхней трети плеча с повреждением поверхности плечевой кости; остеомиелит левой плечевой кости) дает максимальное сгибание в локтевом суставе в ситуации задачи A_1 — 65°, в ситуации задачи B — 85°, т. е. дает увеличение объема на 31%.

У испытуемого Аб. (ранен 12/ХП 42 г., поступил в госпиталь 30/VI 43 г.; ограничение движений в правом локтевом и плечевом суставах, повреждение срединного нерва после слепого осколочного ранения мягких тканей правого плеча) в ситуации задачи A_1 отведение плеча достигает всего 40°, а в ситуации B — 70°, т. е. максимальный объем движения возрастает на 75%.

Наконец, следует отметить тот факт, что увеличение объема движения при переходе от задачи A_1 к задаче B имеет место у всех испытуемых без исключения.

Данные по отдельным группам больных, в зависимости от характера ранения и типа дефекта, мы не приводим, так как сколько-нибудь ясной внутригрупповой дифференциации между ними обнаружить не удалось.

Чем же объясняется это увеличение объема движения? С точки зрения первой, изложенной нами выше концепции произвольного движения, оно вообще необъяснимо, так как единственно возможная при этом ссылка на «подталкивающее» влияние волевого усилия, степени эмоциональной окрашенности цели и т. п. здесь явно несостоятельна: сколько-нибудь внимательное наблюдение показывает, что субъективно наиболее напряженным, вызывающим наибольшее волевоe усилие, является как раз движение в ситуации первой задачи, дающей наименьшие показатели.

Таким образом, эта концепция обнаруживает перед лицом уже этих первых экспериментальных факторов свою несостоятельность. Очевидно, что для их объяснения нужно принять иную точку зрения. Эта точка зрения подсказывается самим экспериментом: если полученные данные оказываются объективно зависимыми от характера задач, то очевидно, что причину различий между ними и следует прежде всего искать в соответствующих этим задачам особенностях внутреннего строения самого действия. Иначе говоря, мы должны для объяснения полученных фактов встать на позицию второй из изложенных нами выше концепций.

Таков первый вывод, который следует из данных этого исследования.

Второй вывод заключается в том, что полученные результаты требуют ясного различия между анатомическими возможностями органа и его практическим функционированием. Ведь очевидно, что максимальные угловые величины, получаемые в ответ на требование «поднять руку как можно выше», хотя и характеризуют пределы функций, практически имеющей место в данном случае, однако, эта характеристика, вопреки обыч-

ному допущению, отнюдь не совпадает с характеристикой предельных двигательных анатомических возможностей соответствующего органа, так как в условиях другой задачи эти возможности оказываются совершенно иными.

Этот вывод представляет, конечно, не только теоретический интерес. Он имеет и немаловажное практическое значение.

Действительно, движение, являющееся предельным по отношению к функционированию данного органа в данных условиях, может, однако, не быть предельным по отношению к его общим возможностям; задача же восстановления на данном этапе и заключается как раз в расширении этих общих возможностей. Именно поэтому восстановительная ценность рекомендуемых движений будет определяться не только их внешне-биомеханической характеристикой, но и особенностями той задачи и отвечающей ей целостной деятельности, в которую эти движения будут включены.

В связи с этим мы можем формулировать следующее общее правило оценки предельных величин замеров движения:

Величины замеров объема движения характеризуют не пределы двигательной возможности пораженного органа вообще, но пределы его функционирования в данных условиях измерения.

Прежде чем перейти к дальнейшему анализу количественных данных, рассмотрим качественные особенности изучавшихся движений.

У подавляющего большинства испытуемых в ситуации первой задачи (А₁) движения протекают относительно медленно, вяло и имеют недостаточно плавный, ступенчатый (вторичная коррекция) характер; в предельных положениях часто появляется довольно сильный тремор. Особенно обращает на себя внимание весьма резкая и при этом очень разлитая напряженность, охватывающая многочисленные мышечные группы. Вся поза испытуемого выражает крайнее усилие, обращенное как бы вовнутрь, на свои органы (поза «натуги»), и в некоторых случаях — на преодоление возникающих при движении болевых ощущений.

Существенно иную картину мы имеем в ситуациях задачи В и близкой к ней задачи Б. Движения испытуемых при переходе к этим задачам становятся более энергичными и более координированными: поза выражает внешнюю устремленность, напряжение приобретает гораздо менее

развитой характер и становится отчетливо подчиненным цели.

Уже в ситуации задачи Б у испытуемых появляются произвольные попытки содействовать заданному движению здоровой рукой («подхватывание» больной конечности). Появляются также попытки компенсации, особенно многочисленные в ситуации В. Гораздо легче, повидимому, в ситуации задачи В преодолеваются и болевые ощущения, которые у некоторых испытуемых имели место (испытуемые как бы «меньше их замечают»).

Итак, в условиях разных задач мы констатируем не только неодинаковость эффективности движения, но также и неодинаковость самого процесса его реализации.

Сравнивая между собой движения в задаче А₁ и в задачах Б или В, мы прежде всего обнаруживаем разные системы их афферентации.

Движения в ситуации задачи А₁ протекают в координациях собственного тела и их реализация корректируется сенсорными сигналами, приходящими с двигательной периферии. По своему коррекционному механизму это число «проприомоторные» движения, характерные для того уровня построения движения (в смысле Н. А. Бернштейна), который неврологически представлен системой зрительного бугра (thalami optici) и паллидума (globi pallidi). Мы полагаем, что однократность и относительная изолированность изучавшихся движений отнюдь не исключают этого допущения; чисто же проприоцептивный характер их афферентации, большой объем синергетически вовлекаемых мышечных групп, подчеркнутая миостатичность и отсутствие компенсационных переключений, все это — особенности тех движений, коррекционный механизм которых принадлежит именно уровню синергий.

Остается главным вопросом о причине наблюдаемой при патологическом изменении конечности затрудненности движения.

Что мы имеем здесь дело с чисто функциональным ограничением двигательных возможностей центрального происхождения, это — несомненно. Вопрос заключается, следовательно, лишь в том, какова природа этого функционального ограничения. Можно, предположить, что наблюдаемое в ситуации задачи А₁ относительное снижение двигательного эффекта происходит за счет «охранительного» торможения, развивающегося в коре, в связи с раздражением на почве периферической травмы, которое при переходе к последующим задачам, вводящим новую стимуляцию, снимается. Это

объяснение наталкивается, однако, на весьма серьезное затруднение. Ни конкретные изменения двигательных реакций при переходе от одной задачи к другой, ни изменения самих задач по различию характерных для них раздражителей, не укладываются в те динамические отношения, которые предполагаются вышеуказанным объяснением. Поэтому, отнюдь не отводя вообще это объяснение, мы все же считаем необходимым выдвинуть здесь другую гипотезу.

Гипотеза эта заключается в допущении, что происходящая в связи с травмой конечности реорганизация ее костно-суставно-мышечного аппарата неизбежно приводит к изменению и ее проприоцептики и что в результате наступающего, таким образом, сдвига нормальной афферентации разрушаются привычные автоматизмы, штампы (Patterns) этого уровня.

Отсюда и вытекают — совершенно безотносительно к наличию функциональному состоянию высших кортикальных инстанций, пускающих в ход данное движение и осуществляющих «общее руководство» им, — те нарушения, которые мы констатируем.

Следовательно, если мы экспериментально изменим афферентацию данного движения так, что проприоцептика будет лишена своего положения монополиста в механизме его коррекции, то оно должно будет существенно измениться, стать более управляемым.

Конечно, для этого недостаточно просто прибавить экстрацептивные раздражители к ведущим проприоцептивным. В одних случаях простое прибавление экстрацепции («теперь откройте глаза и еще раз поднимите руку как можно выше» — задача A_2) действительно сможет перевести движение на другой уровень построения и изменить его. В других же случаях уровень построения движения может остаться прежним, и тогда внесение зрительного контроля будет оказывать лишь отрицательное, сбивающее влияние. Произойдет то же самое, что происходит, например, с движением ходьбы, когда мы начинаем идти по шпалам и поэтому вынуждены корректировать свои движения зрительно.

О чем же говорят полученные в исследовании фактические данные? Средние цифры при сравнении движений в ситуации задачи A_1 и в ситуации задачи A_2 показывают небольшое увеличение объема движения для плеча и почти полное отсутствие сдвига для предплечья. При рассмотрении же индивидуальных показателей мы имеем совершенно другую картину. Оказывается, что одна часть

испытуемых (несколько более половины) дает положительные и при этом весьма значительные сдвиги при переходе к задаче A_2 , другая же часть испытуемых вовсе не дает сдвигов. Таким образом, средние цифры оказываются здесь особенно сильно нивелированными. Если же выделить только тех испытуемых, которые дают сдвиги, то средняя разность сразу поднимается до величины 12° (для плеча), почти совпадающей с разностью при сравнении показателей задачи A_2 и безусловно требующей зрительной афферентации движения задачи Б (табл. 2).

Особенно резкое различие движения в ситуации задачи A_1 и A_2 наблюдается у обеих этих групп испытуемых при рассмотрении их качественной стороны. У той группы испытуемых, которая дает сдвиги, общее поведение представляет принципиально такую же качественную картину, что и в ситуации следующей задачи В. Та же группа испытуемых, которая не дает сдвига, сохраняет и все качественные особенности движения в ситуации исходной задачи A_1 . Характерно, что некоторые испытуемые, принадлежащие к этой группе, не только не следят глазами за движущейся вместе со стрелкой кинематографа рукой, но в процессе уже самого движения отводят глаза, иногда активно поворачивая голову в противоположную сторону, явно борясь со сбивающим на данном уровне влиянием зрительной афферентации (ср. с явлением прикрывания глаз в нормальных случаях трудного в каком-либо отношении движения, требующего проприоцептивной афферентации).

Приведем примеры поведения испытуемых, принадлежащих к обоим этим группам.

Испытуемый Жук. (ранен 26/II 43 г., поступил в госпиталь 6/VI 43 г., с ограничением движения в правом плечевом и локтевом суставах и тугоподвижностью правой кисти после сквозного пулевого ранения мягких тканей правого плеча), при переходе к ситуации задачи A_2 изменяет позу, смотрит на разграфленный экран и двигающуюся по нему руку с указателем кинематографа. «Попробую сюда... а теперь сюда...» — рука испытуемого поднимается все выше. Количественный результат: $+20^\circ$.

Испытуемый Салах. (ранен 17/II 43 г., поступил в госпиталь 15/V 43 г. с "резким ограничением движения пальцев кисти и некоторым ограничением движения в правом плечевом и локтевом суставах после сквозного пулевого ранения предплечья с переломом обеих костей и повреждением локтевого нерва) в исследовании объема движения в плечевом суставе при переходе к задаче A_2 сохраняет прежнюю позу, смотрит на экран и на руку, потом отводит глаза в сторону. На вопрос экспериментатора о том, почему он не смотрит, говорит: «не все равно — смотреть, не смотреть». Отворачивает голову. Количественный результат тот же, что в ситуации A_1 .

Любопытный случай представляет испытуемый Сух (ранен 20/II 43 г., поступил в госпиталь 25/VII 43 г. со значительным ограниче-

нием движения в левом локтевом и плечевом суставах, тугоподвижностью пальцев после слепого осколочного ранения с переломом плечевой кости в области хирургической шейки). Поднимая руку в ситуации A_2 , он сначала следит за движением глазами, потом отводит глаза в сторону, и потом снова смотрит на руку. В моменты слежения глазами рука несколько поднимается вверх, когда же испытуемый перестает смотреть, движение приостанавливается. В итоге, разность угловых показателей в ситуации A_1 и A_2 у него выражается в 15° .

Следующий переход от задачи A_2 к Б так же точно дифференцирует испытуемых, как и переход от A_1 к A_2 . Это происходит потому, что у тех испытуемых, у которых при переходе к задаче A_2 характер корректирующей движения афферентации не изменился, переход к задаче Б непременно дает сдвиг (по всему материалу мы имеем только одно единственное исключение). Наоборот, у тех испытуемых, которые при переходе к задаче A_2 дают сколько-нибудь значительный сдвиг, при переходе к задаче Б часто (хотя и далеко не всегда) дальнейшего сдвига не наблюдается.

Объяснение этого явления заключается в том, что задача A_2 может выполняться движением, протекающим как на более низком уровне исполнения — «уровне синергии», так и на более высоком уровне исполнения — на уровне «пространственного поля» (Н. А. Бернштейн). Последний именно и характеризуется, как уровень движений со сложной системой экстрацептивной афферентации, позволяющей движению протекать адекватно «прилаживаясь» к отношениям внешнего, несдвигаемого, гомогенного и аperiодичного пространства. Это — движения переместительно-целевые, с установкой на независимый от координат собственного тела конечный пункт пути (как, например, движения в условиях задачи Б) или же движения с установкой на также независимый, объективно заданный во внешнем пространстве контур.

Сенсорные центры этого уровня — сенсорные поля коры и рецепторные образования *neocerebellum*'a, его эффекторные центры — стриатум и кортикальные поля пирамидной системы. С этой двойной — пирамидной и экстрапирамидной — афферентацией связана, по мысли цитируемого нами автора, и двойственная характеристика движений этого уровня: их приспосабливаемость к конечной внешней цели (под уровень пирамидной системы, которая более тесно связана со зрительными полями коры) и к объективному пространству в самом ходе процесса (под уровень стриатума, более тесно связанного с проприоцепцией)¹.

¹ Н. А. Бернштейн. К вопросу о природе и динамике координационной функции. Ученые записки кафедры психологии МГУ, 1945.

Мы уже описали движение в ситуации следующей задачи — В. Нам остается лишь отметить, что при переходе от задачи Б к задаче В у части испытуемых (приблизительно у половины) происходит дальнейший заметный сдвиг, у другой части — нет. Повидимому, это объясняется тем, что при переходе к задаче В изменение уровня построения движения вообще не необходимо. Более высокая структура, однако, может возникнуть. Это — структура собственно предметного движения, которому неврофизиологически соответствует одноименный же, по терминологии Н. А. Бернштейна, «уровень построения», связанный со вторичными интегрирующими сенсорными полями коры и ее премоторной зоной.

Эту возможность мы допускаем в силу того, что в некоторых случаях характер движения в ситуации задачи В еще раз перестраивается, о чем свидетельствует дальнейшее развитие вариативности позы и уже отмеченная нами усиливающаяся тенденция к заместительным движениям других звеньев той же конечности, при одновременном исчезновении попыток произвольного привлечения противоположной руки, что говорит о локализационном асимметризме центральных инстанций движения, характерном именно для движений «предметного уровня». Главная трудность, на которую наталкивается это допущение, заключается в том, что движение в ситуации задачи В, хотя и ориентировано на предмет, но оно, однако, не приводит к фактическому оперированию с ним. Поэтому приходится гипотетически строить дальнейшее допущение: о возникновении у части испытуемых в условиях данной задачи предметной двигательной установки, которая и переводит, так сказать, «авансом» реализуемое движение на соответствующий предметный же уровень построения.

Нам остается рассмотреть переход к последней задаче ряда A_3 . По инструкции, которую получает испытуемый, она ничем не отличается от первой задачи A_1 . Однако, сравнивая между собой показатели объема движения в задаче A_1 и A_3 , мы констатируем среднее увеличение для последней на $6-7^\circ$. Переход же от ситуации задачи В к A_3 связан с огромным падением средних показателей — на $11-12^\circ$. Для анализа этих цифр мы снова должны будем перейти к рассмотрению индивидуальных случаев.

И здесь испытуемые отчетливо делятся на различные группы: у небольшой части испытуемых при переходе к задаче A_3 показатели объема движения и вся его характеристика парадоксально удерживаются на уровне предшествующей задачи В. Этот факт может быть объяснен тем,

что в этой ситуации удерживается констелляция, созданная условиями предшествующей задачи.

Другая крайняя группа испытуемых, также представленная единичными случаями, дает при переходе к задаче A_3 возвращение движения и количественно и качественно на ступень A_1 . Это, очевидно, случаи стойкой установки на проприомоторные движения, что полностью подтверждается наблюдением над общим двигательным поведением этих испытуемых.

Наконец, большинство испытуемых дает в ситуации задачи A_3 , по сравнению с ситуацией A_1 ясно выраженное увеличение показателей. Следует ли это увеличение понимать как результат функционального изменения состояния центрального двигательного аппарата, наступающего в ходе экспериментов? Вся та система фактов, которой мы располагаем в целом, скорее говорит в пользу этого предположения. Однако до изложения экспериментальных данных других исследований мы должны будем оставить этот вопрос без рассмотрения.

Прежде чем перейти к дальнейшему анализу, попытаемся наметить ту закономерность, точнее то правило, которое непосредственно вытекает из рассмотренных нами данных. Оно может быть сформулировано следующим образом.

Предельные объемы движения пораженной -конечности стоят в зависимости от характера ведущей афферентации и, соответственно, от того неврологического уровня, на котором осуществляется данное движение.

Из этого правила следует тот важный, хотя еще и совершенно предварительный вывод, что при подборе назначаемых больному активных движений необходимо руководствоваться анализом их главных координационных механизмов, а не ограничиваться только учетом того, при преимущественном участии каких мышечных групп они совершаются и какой меры подвижности в суставах они требуют.

3

Анализируя динамику полученных величин, мы пытались дать объяснение наблюдаемым в эксперименте изменениям движений с точки зрения механизма их выполнения, т. е. с точки зрения особенностей ведущих координаций, наличие которых собственно и обеспечивает управляемость двигательного аппарата. Мы, однако, отвлеклись от вопроса

о причине, приводящей в данной ситуации к тому или другому «построению движения» — вопроса, который неизбежно возникает благодаря отсутствию прямой и однозначной связи между движением и особенностями задачи. Одни испытуемые, как мы видели, «принимают», другие «не принимают» экспериментальную ситуацию, т. е. иногда их движения в условиях, например, задачи A_2 сохраняют особен-

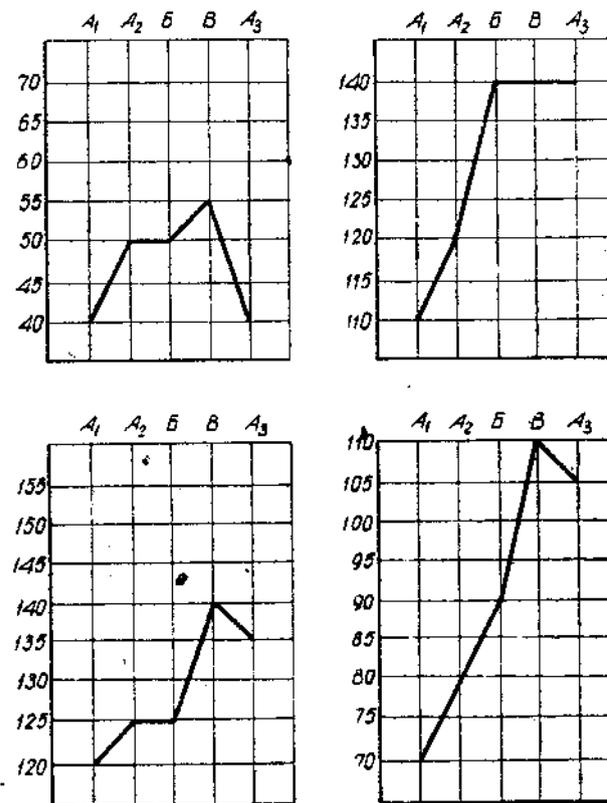


Рис. 2. Типичные кривые сдвигов показателей объема движений больной руки при изменении задачи.

ности движения, чаще всего соответствующие задаче A_1 или, наоборот, при возвращении к ситуации A_1 (задача A_3) движение удерживает тот характер, которое оно приобрело в ситуациях задачи B (см. различные кривые типичных сдвигов показателей объема движения у отдельных испытуемых, изображенные на рис. 2).

Для того, чтобы понять причину этого явления, нужно принять во внимание, что движение не есть изолированный и независимый процесс. Движение лишь осуществляет то или иное отношение субъекта к действительности — ту или иную его деятельность, компонентом которой оно является. Поэтому, входя в определенную структуру деятельности, оно необходимо подчиняется этой структуре.

Иначе говоря, между внешними условиями и системой движений всегда лежат некоторые связывающие их «внемоторные» моменты. Ведь испытуемый может так или иначе понимать свою задачу и по-разному осмысливать стоящую перед ним цель; он может руководствоваться теми или иными мотивами, действовать под влиянием той или иной установки. Эти психологические условия движения и выражаются в том, что мы называем «строением деятельности».

Не занимаясь подробным психологическим анализом деятельности, мы все же попытаемся, опираясь на приведенные данные, схематически наметить те главнейшие моменты, от которых может зависеть перестройка движения.

Как мы показали в другом месте, психологический анализ строения деятельности позволяет открыть в ней определенные закономерностные отношения, связывающие между собой ее основные образующие. Прежде всего, нужно выделить в деятельности те частные целенаправленные процессы, которые мы называем собственно действиями. Всякое действие (а, значит, также и те действия, которые выполнялись нашими испытуемыми) является процессом, реализующим то или иное отношение субъекта. Всякое действие, следовательно, предполагает наличие некоторого предмета, на который оно направлено, как на свою непосредственную цель¹.

Так, например, когда мы требуем от испытуемого, чтобы он дотронулся рукой до указанной ему цифры, то мы предполагаем, что его действие в ответ на наше требование будет направлено на эту указанную ему пространственную цель, т. е. иначе говоря, что предметом его действия будет именно данная пространственная цель — цифра. Когда же мы требуем от испытуемого, чтобы он поднял руку как можно выше, то непосредственной целью его действия становится заданное ему движение и т. д.

¹ Термин «предмет» мы употребляем здесь, конечно, в самом широком его значении, разумея под этим термином все то, на что направлено действие.

Стоящий перед нами сейчас вопрос и заключается в том, каким образом связаны между собой предмет (цель) действия испытуемого и характер движений, посредством которых оно выполняется.

Для того, чтобы ответить на этот вопрос, нужно сделать еще один шаг в анализе. Тогда выясняется, что предмет действия всегда дан конкретно, т. е. в объективных условиях той или иной задачи, которым и должны подчиниться движения, реализующие данное действие. Это — с одной стороны.

С другой стороны, само действие включено в ту или иную целостную деятельность, отвечающую известному побуждению (мотиву). Отдельные действия и приобретают для человека свой смысл в зависимости (sic) от мотива деятельности, в которую они включены.

Так, например, когда перед больным ставится задача выполнить определенное трудовое действие, то это действие в одном случае может быть включено в деятельность, имеющую для него трудовой мотив, а в другом случае — в деятельность самозащиты, активного щажения больного органа. Понятно, что в обоих случаях смысл этого действия будет для больного совершенно различным. У него будет разное отношение к действию, разная установка к нему.

Это можно выразить так: предмет действия (его непосредственная цель) и предмет отношения больного могут не совпадать между собой, могут быть различным образом связаны друг с другом. Но движения, выполняющие действие, определяются не только целью действия, данной в конкретных условиях (т. е. задачей), но и отношением больного к действию. От первого зависит то, что представляют собой данные движения, от второго — то, какой они имеют общий характер, как они протекают.

Например, в условиях опыта с задачей «поднять руку», предметом отношения испытуемого может стать его собственное движение; это случай, когда предмет отношения соответствует задаче. Но возможен и другой случай, когда в опыте с той же задачей у испытуемого может выступить отношение к своему дефекту. В этом случае предмет отношения испытуемого меняется и становится не соответствующим задаче: испытуемый производит рукой внешне то же движение, но он внутренне направлен теперь не на движение, а на больную руку. «Не идет... в чем дело? Совсем я несчастный, пропащий...», читаем мы в одном из прото-

колов опыта (испыт. Бух.). Что выражают эти слова в ситуации данной задачи? Это — выражение отношения к Дефекту своей руки, а не к движению.

Возможен и еще один тип соотношения предмета, на который внутренне (*sic*) направлено действие испытуемого и объективной задачи. Например, испытуемый в условиях той же первой задачи может стремиться дотянуться до внешней пространственной цели. Предмет отношения испытуемого в этом случае будет также не совпадать с задачей, которая ставится перед ним инструкцией, но это несовпадение будет совсем иным. Предмет отношения испытуемого здесь не просто неадекватен задаче, но, не совпадая с ней, включает ее в себя: «достать до самой высокой цифры» это объективно — уже тем самым — и «поднять руку возможно выше». Как же может возникнуть такое соотношение? Для этого необходимо мысленное представление пространственно-локализованной цели, так как в воспринимаемой ситуации данной задачи она отсутствует. Вот почему мы фактически и встречаемся с такого рода действиями, требующими идеаторной (мысленной) афферентации движения лишь в условиях возвращения испытуемого к исходной ситуации (задача А₃).

Таким образом, предмет отношения испытуемого может изменяться, образуя в своих сочетаниях с объективными задачами как бы четыре ступени, которые и характеризуются, повидимому, разными неврологически «уровнями построения» движения. В логической последовательности эти различные ступени образуют, применительно к серии предлагавшихся нами задач, следующий ряд: 1) рука, 2) движение, 3) пространственная цель, 4) предмет.

Отношение испытуемого к действию в условиях эксперимента всегда очень ясно видно по его внешнему поведению. Например, в задаче А₂, объективно допускающей наибольшие различия, один из испытуемых раньше целиком отдается своим ощущениям, идущим от большой руки, и старается вовсе не смотреть на ее движение по экрану или смотрит на самую руку (1), затем он начинает следить за острием стрелки кинематометра, но уже не смотрит на руку(2); наконец, в задаче В он поднимает глаза к цели и фиксирует ее, как бы опережая движение руки (3).

Столь же ясно выражаются, с этой стороны, особенности действия и в случае направленности испытуемого на предмет-вещь в ситуации задачи В: в последнем случае уже с самого начала движения отчетливо видна готовность руки (кисти) к тому, чтобы взять предмет.

Итак, появление у разных испытуемых в условиях одной и той же задачи различных по своей характеристике движений не является случайным. Оно зависит от того, что в известных границах предмет действительного отношения испытуемого и предмет действия (непосредственная цель), объективно предполагаемый задачей, расходятся между собой, что и приводит к существующим изменениям всей структуры движения.

Это расхождение создается благодаря тому, что всякое отдельное действие зависит от той деятельности в целом, в которую оно включено и которая, в свою очередь, характеризуется своим ведущим мотивом. Каков мотив деятельности (*sic*) в целом, такова и направленность отдельного действия. Когда больной выполняет в трудотерапевтической мастерской ряд действий (распиливает доску, обстругивает ее и т. д.)—то эти его действия могут быть психологически совершенно различны в зависимости от того, в чем состоит ведущий мотив той деятельности, в которую они включены: заключается ли он, например, в том, чтобы скорее восстановить утраченную функцию, или в том, чтобы овладеть профессией столяра, или, может быть, в том, чтобы всячески подчеркнуть перед лечащим врачом свой дефект . . . Нужно при этом заметить, что, в то время как действия складываются в самой мастерской или лаборатории, — так сказать, у нас на глазах, — мотивы деятельности формируются за пределами данной конкретной ситуации и вступают в нее в форме готовых, более или менее выраженных и устойчивых общих установок личности больного. Эти-то установки и создают возможность расхождения между отношением, объективно предполагаемым условиям данной задачи и действительным предметом отношения больного. Но в этом же расхождении заключаются и предпосылки для сдвига установок больного, для перестройки (*sic*) его деятельности в целом.

Так, например, установка больного на дефект извращает движение и снижает его объем в условиях задач с предметной целью, но осуществление действия в данных объективных условиях вместе с тем может иногда оказать сбивающее влияние на эту установку и коренным образом изменить мотивацию деятельности, а значит и ее смысл для больного.

Поэтому совершенно, конечно, безразлично, в каких условиях протекают действия больного, насколько способны они определить его установки. В этом — принципиальное различие, например, между условиями трудоподобных действий и действий трудовых, между условиями такого про-

изводства, как, например, изготовление бумажных рамок, и условиями производства общественно-актуального продукта следовательно, ни в коем случае нельзя рассматривать их только как различия чисто технические.

К этой важнейшей проблеме мы еще должны будем вернуться в другом контексте; здесь же мы можем ограничиться сделанными беглыми замечаниями, достаточными лишь для того, чтобы развить несколько дальше один из уже затронутых нами вопросов.

Выше, на основании полученных экспериментальных данных, мы указывали, что при подборе двигательных задач необходимо учитывать координационные особенности требуемых ими движений. Теперь, исходя из приведенного анализа, мы можем дополнить это положение следующим правилом:

Характер движения определяется не самой по себе двигательной задачей и не самой по себе исходной установкой личности больного, а их конкретным соотношением в данном действии.

Так, например, вообще очень ценная установка больного на восстановление пораженной функции, которая при любом действии, совершаемом больной конечностью, делает предмет его действительного отношения собственное движение, в условиях трудотерапии парадоксально теряет свое положительное значение. Это объясняется тем, что при трудовых действиях — по крайней мере на основной стадии восстановления — гораздо более эффективной является установка на максимальную их продуктивность. Наоборот, на других стадиях восстановления и в других конкретных условиях, например, при некоторых лечебно-гимнастических упражнениях, эта же исходная установка может оказаться вполне адекватной задаче и наилучшим образом обеспечивающей ее выполнение.

При этом следует еще раз подчеркнуть, что то соотношение задачи и личностной установки больного, которое возникает в определенных конкретных условиях, является соотношением динамическим и способно изменяться за счет сдвига исходной установки. Это достаточно отчетливо видно даже из материалов, характеризующих действия испытуемых в искусственных условиях нашего эксперимента, но особенно ярко это выступает в практике трудотерапии.

КООРДИНАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ДВИЖЕНИЙ

1 .

Принято думать, что в отличие от последствий ранения центральной нервной системы и ее функциональных заболеваний повреждение опорно-двигательного аппарата приводит лишь к нарушению работы механизмов, непосредственно осуществляющих движение. С этой точки зрения, периферические нарушения движений должны прямо отражать лежащий в их основе анатомический дефект костно-мышечного аппарата конечности, и, следовательно, могут быть исчерпывающе им объяснены. Считается поэтому, что при наличии доброй воли больного объем и сила движения пораженного органа на каждой данной стадии восстановления являются более или менее постоянными.

Однако такое понимание природы нарушения движения при поражении конечности, импонирующее своей ясностью и простотой, не соответствует ни экспериментальным, ни клиническим фактам. Наоборот, факты говорят о том, что один из важнейших «параметров» движения пораженной конечности — его объем — значительно изменяется у одного и того же больного в одном и том же опыте в зависимости от того, какое место занимают в афферентации данного движения сенсорные сигналы, идущие со стороны самой пораженной конечности.

Это обстоятельство и дало нам основание выдвинуть предположение, что всякая значительная реорганизация конечности, происходящая в результате ранения и последующего хирургического вмешательства, совпадающая к тому же периодом длительного отсутствия упражнения (искусственная или естественная «защитная» иммобилизация) создает, помимо анатомических препятствий к движению, еще и чисто функциональное снижение ее двигательных возможностей, которое как бы наслаивается на основную причину ограничения функции. Очевидно, это происходит вследствие того, что при этом совершенно неизбежно

возникает деформация периферического «проприоцептивного поля» конечности. В результате то положение конечности и состояние ее двигательного аппарата, которое в норме вызывало одну систему проприоцептивных сенсорных сигналов, начинает теперь сигнализировать о себе существенно иначе. Такая деформация «проприоцептивного поля» (мы могли бы сравнить ее с деформацией зрительного поля при метаморфозии) не может не приводить к сбиванию онтогенетически установившихся коррекционных автоматизмов. Естественно, что это имеет решающее значение для процесса реализации двигательного акта, так как эффекторные импульсы, пускающие в ход движение и управляющие им, должны быть совершенно точно соразмерены с конкретным состоянием костно-мышечной периферии. А это последнее возможно только при непрерывной афферентации, на основе которой и происходит требуемая «перешифровка», по выражению Н. А. Бернштейна, эффекторных стимулов.

Следовательно, если благодаря произошедшим в афферентационном поле сдвигам, автоматизмы этой перешифровки сбиваются, то конечность неизбежно теряет свою управляемость и как бы «разучивается» выполнять требуемые движения. Это происходит в тем большей степени, чем больше тот удельный вес, который имеет в координации данного движения именно проприоцептивная его афферентация.

Мы можем пояснить нашу мысль на примере экспериментальных фактов, полученных Н. Лаптевым и П. Анохиным в опытах с пересадкой мышечного сухожилия. Авторы отпрепарировывали у 15 животных (кошек) часть волокон с сухожилием широкого разгибателя (*quadriceps femoris*) и, не нарушая иннервации этой части мышцы, пришивали ее к прикреплениям группы сгибателей. В результате, оперированные животные утрачивали нормальные движения ходьбы: сгибание оперированной конечности затормаживалось, конечность становилась ригидной, возникали задержки в положении отведения.

Очевидно, наблюдавшиеся у оперированных животных расстройства движения должны быть отнесены, как это указывают авторы, за счет неправильной сигнализации, идущей от пересаженной части мышцы, т. е. за счет извращения, сдвига периферического афферентационного поля конечности. Очень важно, что возникающее на этой почве расстройство движения с течением времени исчезает благодаря наступающему приспособлению нервных центров к созданной операцией необычной проприоцептивной сигнализации.

Контрольные опыты по Шеррингтону показали, что при этом фиксированного изменения нервных центров не происходит и что приспособление идет в данном случае в порядке динамической перестройки эфферентации конечности¹.

Мы далеки от идеи прямого сближения явлений, вызванных описанной экспериментальной реорганизацией мышцы, и тех явлений, которые возникают на почве огнестрельных повреждений двигательного аппарата конечности. Различие между ними состоит уже в том, что в первом случае мы имеем энергичную, но идущую со стороны одного единственного, строго определенного участка, дезориентирующую сигнализацию, в случае же реорганизации мышечной периферии после перенесенного ранения эта дезориентирующая сигнализация имеет не столь крайний (противоположные сигналы), но зато, повидимому, гораздо более широкий характер благодаря относительно весьма значительному количеству сдвинутых тканей. Но мы не можем, вместе с тем, не видеть в приведенных опытах функциональной картины, принципиально сходной с той, которая предполагается развиваемым нами объяснением фактов, характеризующих движение пораженной конечности в наших случаях.

Итак, координация движений не устанавливается всякий раз наново, но, как показывают генетические исследования, она представляет собой продукт индивидуально накапливаемого двигательного опыта. Этот-то двигательный опыт, по нашему предположению, и вычеркивается в определенных пределах травмой, которая спутывает карты сензорики в тот момент, когда вынужденная иммобилизация пораженной конечности мешает нервным импульсам тотчас же снова лечь в сложный узор координационных динамических связей всегда двойко — афферентно и эфферентно — обусловленного процесса движения. Поэтому при травме конечности, даже в условиях полной анатомической сохранности центральной и периферической нервной системы, координация движений все же должна оказаться в той или иной степени нарушенной.

Значит, практика восстановительной терапии должна считаться прежде всего с явлениями дискоординации.

Правда, нужно отметить, что это чрезвычайно важное и практически и теоретически обстоятельство обычно маскируется одновременным наличием прямых анатомических

¹ Анохин П. К. Проблема центра и периферии в физиологии первой деятельности. 1935. Стр. 205—222.

препятствий к движению. Оно маскируется также и тем, что координационные нарушения такого рода, которые мы имеем в виду, непосредственно могут быть выявлены только при специальных условиях; в обычных же случаях, как мы ниже убедимся в этом, они находят лишь свое не прямое выражение, изменяя общую «умелость», объем и силу движения.

Таким образом, нужно было прежде всего экспериментально установить наличие самого факта дискоординации, вызываемой сдвигом проприоцепции. Этой предварительной задаче и было посвящено исследование А. Г. Комм¹.

Основная серия опытов этого исследования имела своей целью показать, что в условиях, при которых главную роль играет проприоцептивная афферентация движения, явления дискоординации пораженной руки в большей или меньшей степени всегда имеют место.

Методика этой серии опытов состояла в том, что испытуемому предлагалось нажать, строго следуя инструкции, рычаг, опирающийся на эластичную резиновую поверхность пневматической капсулы; при этом движение испытуемого записывалось с помощью второй капсулы на поверхности законченной ленты кимографа².

В этих опытах испытуемые получали в определенном порядке различные инструкции (sic) и действовали при объективно различных условиях. Всего было проведено более 100 опытов по каждой инструкции с испытуемыми, имеющими явно выраженные (sic) анатомические и функциональные нарушения движений на почве повреждения костно-мышечного аппарата правой или левой руки. Опыты ставились как с больной, так и со здоровой рукой. Для контроля была привлечена небольшая группа здоровых испытуемых.

Рассмотрим раньше результаты, полученные в условиях движения больной и здоровой руки с выключенным (ширма) зрительным контролем, по двум инструкциям: 1) «Нажмите медленно на рычаг. Начинайте. Довольно; теперь медленно отпустите руку» и 2) «Нажмите медленно на рычаг. Начинайте. Довольно; продолжайте держать руку в том же положении (30 секунд). Теперь постепенно отпускайте руку».

Если сравнить между собой, по данным этих опытов, характер движения, совершаемого больной и здоровой рукой,

¹ А. Г. Комм. Исследование координации движений руки после ранения.

² Эта методика широко применялась в другой связи А. Р. Лурия и его сотрудниками. См. А. Р. Лурия Исследование сопряженных моторных реакций. «Психология» 1928. г. № 4.

то ясно обнаруживается значительное различие между ними. Особенно отчетливо выступает дискоординированность движения в условиях опыта со второй инструкцией. (См. кривые на рис. 3.)

Таким образом, в тех случаях, когда действие осуществляется «проприомоторно», т. е. эфферентируется проприо-

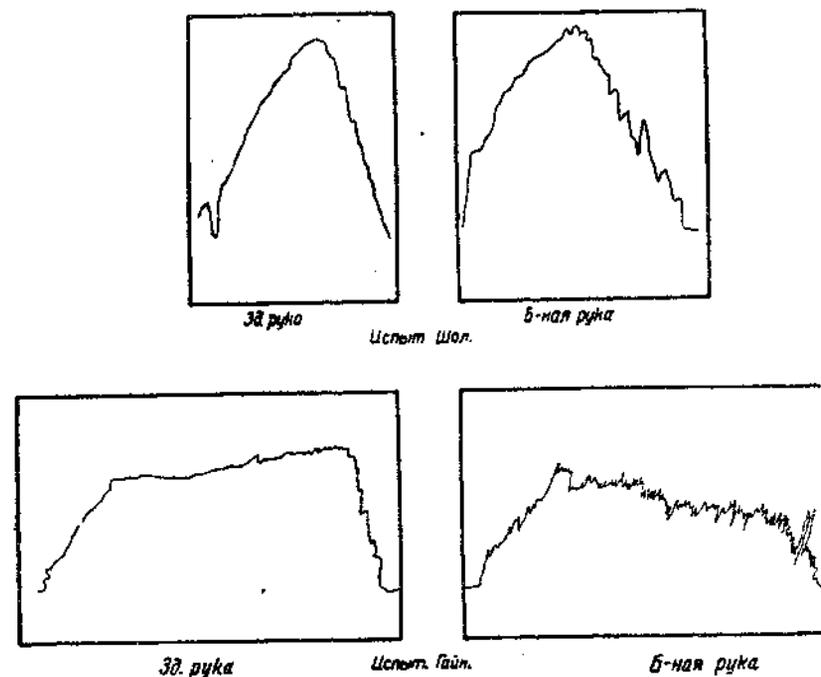


Рис. 3. Слева кривые нажима здоровой рукой, справа — больной рукой у одного и того же испытуемого (уменьшено).

цепцией, предположенный факт дискоординации движения больной конечности данными этого эксперимента полностью подтверждается.

Другие опыты проводились с теми же испытуемыми и на той же установке, но теперь испытуемые действовали по инструкции, делавшей необходимым зрительный контроль за движением. Для этого экран-ширма, отделявшая от испытуемого регистрационную установку, убиралась, а на ленте кимографа заранее проводилась прямая линия и испытуемые получали следующую инструкцию: «Нажимая на рычажок, поднимите записывающее перо вверх до начерченной линии, потом ведите его по линии до моего сигнала. Довольно, спускайте плавно перо вниз».

Как показывают приводимые на рис. 4 кривые, введение этой новой задачи резко сглаживает явления дискоординации движений пораженной конечности: по общему виду кривые, изображенные слева (здоровая рука) и справа (больная рука), почти ничем не отличаются друг от друга. Небезынтересно отметить, что это у с л о ж н е н и е инструкции,

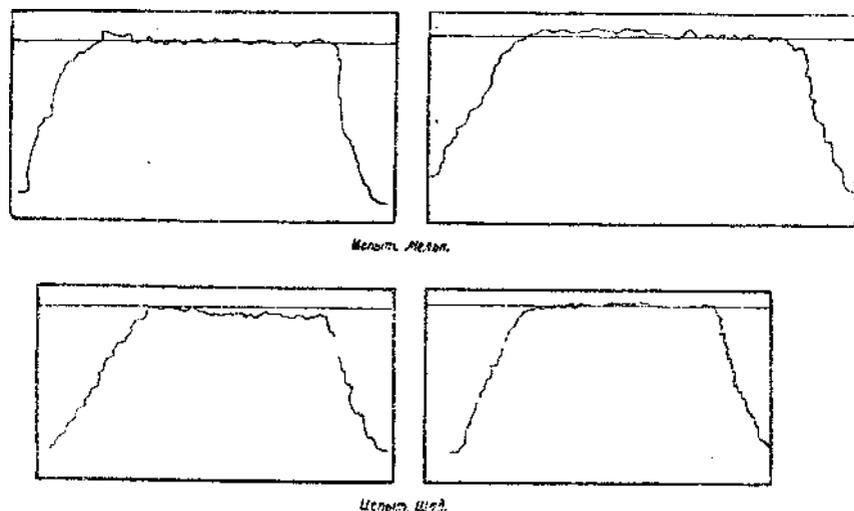


Рис. 4. Кривая нажимов при зрительном контроле: слева — здоровая рука, справа — больная рука (уменьшено).

упрощающее испытуемому ее выполнение, так именно и переживается субъективно: «А, это я могу сделать. Это мне нетрудно», — заявляет в эксперименте этой серии один из испытуемых (Кухт).

Сопоставляя между собой полученные данные, мы можем сформулировать следующий общий вывод: поражение костно-суставно-мышечного аппарата конечности, вызывающее его анатомическую реорганизацию, приводит, независимо от факта сохранности нервной периферии, к нарушению координации движений, афферентируемых проприоцептивно. Эти нарушения сглаживаются, однако, в движениях пространственно-целевых, совершаемых в условиях зрительного контроля.

Обсуждая этот вывод, мы, естественно, становимся перед вопросом о том, чем же объясняется констатированное нами «выравнивание» движения.

Дело в том, что переход к более сложному строению действия, обуславливающий (sic) сдвиг вверх в е д у щ и х коорди-

национных механизмов, не может, однако, исключить влияние нижележащих «уровней», интимно связанных с проприоцептивной афферентацией, которые в этом случае принимают на себя роль служебной, исполнительской инстанции (роль «фоновых», по выражению Н. А. Бернштейна, уровней). Следовательно, теоретически рассуждая, «выравнивание» движения больной руки не может быть полным, хотя непосредственно обнаруживающие себя дискоординации действительно исчезают. Они должны теперь заявлять о себе в какой-то другой форме — скорее в форме общего снижения возможностей этих структурно более сложных двигательных актов. Сами же по себе, они, повидимому, могут быть открыты только путем «микроскопического», так сказать, анализа.

Один факт обратил на себя наше внимание. Если пристально присмотреться к кимограммам, полученным в третьей серии опытов этого исследования, то на значительном числе полученных кривых отчетливо видна следующая особенность: достигая заданной линии, кривая как бы «сверхвыравнивается», т. е. на ней появляются совершенно прямые участки, идущие либо точно по линии, прочерченной на бумаге, либо строго параллельно ей (см. кривые на рис. 4). Рука испытуемого моментами «повисает», давая время от времени едва заметные толчкообразные смещения то вверх, то вниз. Это и записывается на кимограмме в виде ступенчатой изломанности линии, почти совершенно свободной от мелкой иззубренности «тонического» характера. Важное значение этого факта открывается при сопоставлении его с таким же явлением, весьма отчетливо констатированным в исследовании сложных бimanуальных координаций (Я. З. Неверович), которое собственно и подсказало нам его интерпретацию. Это, очевидно, симптом несостоятельности обслуживающей движение непрерывной фоновой коррекции, которая компенсируется поэтому появлением вторичных поправочных коррекционных (sic) толчков. Почему, однако, эти толчки вторичной коррекции появляются, главным образом, на плато кривой или в некоторых случаях, на самых пологих подъемах и спусках, т. е. когда рука перестает двигаться или движется очень медленно? Повидимому, это объясняется тем, что в случаях более быстрого движения включение в процесс инерции массы самой конечности в какой-то степени снижает роль низших корректирующих механизмов. Действительно, как показывает опыт, при быстрых нажимах кривые, полученные у наших испытуемых, становятся совершенно неотличимыми от нормы.

Если это соображение правильно, то тогда для отчетливого обнаружения дефектов координации достаточно ослабить влияние инерции массы руки. Действительно, опыты, которые отличались от только что описанных только тем, что к рычажку приемной капсулы прибора присоединялся с помощью шнура, перекинутого через блок, груз, приблизительно уравнивающий давление свободно опирающейся на рычажок руки испытуемого, показали, что нарушения координации в этих условиях просматриваются значительно лучше.

Таким образом, предположение о том, что при переходе к более сложным задачам нарушение координации движения пораженной конечности сглаживается лишь в своем непосредственном проявлении и в своем удельном значении, но отнюдь не исчезает вовсе, полностью подтверждается экспериментально.

Выше, рассматривая результаты исследования изменения предельных объемов движения в зависимости от задачи, мы были приведены к гипотезе о том, что наблюдаемые двигательные ограничения больной руки обусловлены не только ее анатомическими изменениями, но и изменениями чисто функциональными, в основе которых лежит расстройство проприоцептивной афферентации. Исследование координации показало, что во всех случаях нарушения движения в результате поражения костей и мягких тканей руки явление дискоординации действительно имеет место, причем дискоординация возрастает вместе с возрастанием той роли, которую играют в коррекции (sic) данного движения проприомоторные компоненты. Иначе говоря, нарушение движений после перенесенного ранения костно-мышечного аппарата конечности необходимо связано с нарушением их координации, которое обнаруживается тем сильнее, чем больше тот удельный, вес, который имеет в управлении данным движением проприоцептивная афферентация.

2

Весьма интенсивное исследование динамики координации движений пораженной конечности было проведено В. С. Мерлиным, поставившим перед собой задачу изучить с этой стороны произвольные движения вольногимнастического типа и сравнить их с движениями, аналогичными по своему геометрическому рисунку и анатомическим образующим, но иными по своей психологической характеристике.

Движения требуют не только симультанной координации, но также и координации, автоматизмы которой обеспечивают правильное развертывание движения во времени — одновременность начала движения одних звеньев конечности и определенную последовательность включения других. Исследование В. С. Мерлина и было направлено на изучение именно временной координации.

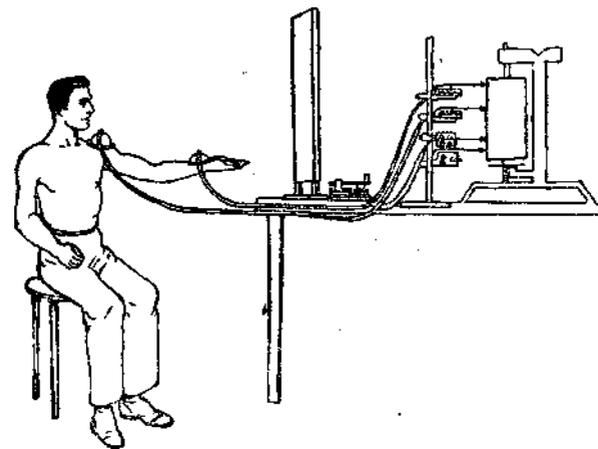


Рис. 5. Схема установки для регистрации движений вольно-гимнастического типа.

Это экспериментальное исследование включало в себя несколько серий опытов, проведенных на 43 испытуемых с различными дефектами правой или левой руки.

В первой серии опытов исследовалась координация простейших движений обычного гимнастического типа. В этой серии испытуемым предлагалось выполнять следующие движения:

- 1) Поднять руку вверх и вперед (в саггитальной плоскости), одновременно сжимая кисть в кулак, и 2) произвести то же движение, но поднимая руку в сторону (в фронтальной плоскости).

В каждом опыте испытуемые должны были произвести по сигналам/которые давались экспериментатором, по десять одинаковых движений подряд — первое и второе движение, здоровой и больной рукой, всего 40 движений.

Требования инструкции испытуемые усваивали легко и совершенно точно выполняли их после одной-двух проб, иногда — сразу же, начиная с первого движения.

Для записи движений испытуемых применялась весьма простая методика, повторяющая классическую методику Марей¹, на руке испытуемого закреплялись две небольшие пневматические капсулы, одна — на дистальном конце предплечья, около самого сустава, другая — на плечевом суставе, сверху, со стороны надплечья (рис. 5).

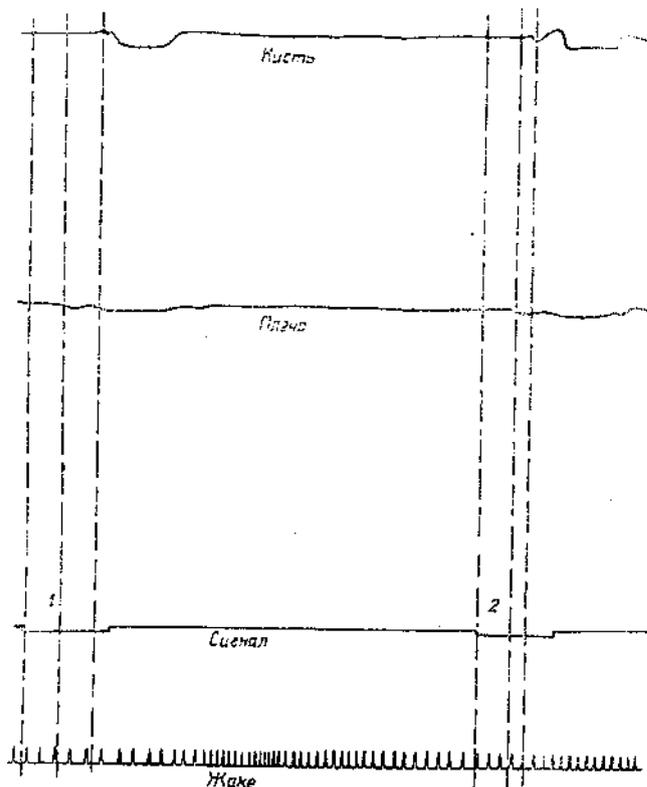


Рис. 6. Пример записи временной координации движения.

Такое размещение капсул позволяло зарегистрировать начало движения в тех звеньях (плечо и кисть), которые при нормальном протекании во времени данной двигательной цепи должны включаться, как это показали опыты с нормальными испытуемыми, в один и тот же момент. Это об-

стоятельство весьма упрощало подсчеты показателей координации, позволяя выражать их в единицах времени, характеризующих интервал между включением в движение плеча и кисти. Вместе с тем такое размещение капсул совершенно не мешало испытуемому. Запись велась на кимографической установке с длинной лентой, на которой, помимо отметки движения с помощью Мареевских барабанчиков, соединенных с капсулами, записывались также моменты подачи экспериментатором сигналов и часы Жакэ.

Пример записи мы приводим на рис. 6; первая сверху линия дает запись капсулы кисти, вторая — капсулы плеча, третья — электромагнитного отметчика сигнала экспериментатора, нижняя — часов Жакэ, в пятых долях секунды. На кривой отчетливо видно расхождение моментов включения в движение — отставание кисти (запись второго движения — справа). Изменения интервалов произошли (sic) в пятидесятих частях секунды (0,02).

Как и следовало ожидать, в подавляющем большинстве случаев дискоординация выражалась в запаздывании дистальных звеньев конечности. Это совершенно понятно, если принять во внимание тот факт, что в норме как время простой реакции, так и хронаксия вообще, больше для дистальных звеньев, чем для проксимальных и, следовательно, нарушение нормальных соотношений и должно, теоретически рассуждая, выражаться скорее в отставании кисти, чем плеча или предплечья¹.

Данные, полученные в опытах этой серии, представлены в средних величинах по всей группе испытуемых на табл. 3.

Таблица 3

Средние величины показателей временной координации движения пораженной и здоровой конечности по всей группе (в секундах расхождения)

Д в и ж е н и е	Здоровая рука	Больная рука
Поднимание руки вперед со сжиманием кисти	0,14	0,46
Поднимание руки в сторону со сжиманием кисти	0,16	0,48

¹ M i n c h o n, Le temps de reaction, 1938, p. 48; У ф л я н д, Теория и практика хронаксиметрии, 1941, стр. 253.

Как показывают данные, приведенные в этой таблице, временная координация движений больной руки является гораздо более нарушенной (почти в три раза), чем координация тех же движений, совершаемых здоровой рукой. Нужно, однако, отметить, что показатели временной координации и для здоровой руки также далеко не совпадают в условиях этих опытов с нормой, которая характеризуется величинами 0,02—0,04). Это явление, повидимому, объясняется обычно бимануальным характером изучавшихся движений имеющих очень ясно выраженный тип вольногимнастического упражнения. В дальнейшем, под влиянием повторения движений, показатели дискоординации здоровой руки резко уменьшаются.

Другое явление, которое также должно быть отмечено с самого начала, заключается в том, что временные дискоординации, возникающие на почве перенесенной травмы, обнаруживают себя не только в движении пораженных звеньев конечности, но также и в движениях незатронутых звеньев.

Так, например, если выделить группу больных (7 чел.), у которых имеется значительное ограничение движений плеча и предплечья при полной сохранности движений в кисти, то запаздывание включения именно этого здорового звена выражается в следующих величинах: 0,60 — 0,80 — 0,28 — 1,20 — 0,60 — 0,78 — 0,30.

Таким образом, факт довольно значительной дискоординации во всех этих случаях несомненен. Это явление, конечно, совершенно понятно, если принять во внимание, что коррекция движения органа строится вообще не как коррекция движения отдельных его звеньев, но органа в целом.

Это исследование, опирающееся на точную методику записи, которая дает возможность ввести в эксперимент целые ряды повторяющихся движений, позволило подойти к выяснению некоторых вопросов, которые в вышеизложенном исследовании координации остались вовсе незатронутыми.

В числе этих вопросов, одним из важнейших является вопрос о зависимости между объемом движения и степенью его координированности.

Вопрос этот имеет двойное значение. С одной стороны, его значение состоит в том, что он позволяет экспериментально выяснить правильность того объяснения, которое выше было нами дано явлению изменения объема движения пораженной конечности в условиях разных задач. В выдвинутом

объяснении мы исходили из того предположения, что при сдвиге проприоцептивного поля, которое наступает в результате анатомической реорганизации конечности, ее управляемость особенно ограничивается именно на предельных объемах. Мы, однако, основывались при этом лишь на отдельных наблюдениях и на некоторых соображениях общего характера, что, разумеется, не могло окончательно решить вопроса. Поэтому открывшаяся теперь возможность поставить этот вопрос на почву специального эксперимента особенно важна прежде всего для уяснения общего механизма функционального ограничения движения травмированной конечности.

С другой стороны, вопрос этот имеет и самостоятельное значение, так как в зависимости от того или другого его решения существенно меняются наши методические требования к двигательным восстановительным упражнениям, по крайней мере, на некоторых этапах восстановления.

Для решения этого вопроса была проведена специальная серия исследований. Эта вторая серия отличалась от первой тем, что в одних опытах от испытуемых требовалось производить движения возможно большего объема, а в других опытах, которые ставились на тех же самых больных, движения должны были производиться в объеме, не вызывающем затруднения. Вслед за этим проводился третий опыт, который снова требовал движений, максимальных по своему объему.

Полученные в этой серии результаты показывают, что в условиях, когда движения больной конечности совершаются в небольших объемах, показатели степени их дискоординированности значительно уменьшаются, падая в отдельных случаях до нормы (средний показатель — 0,10); наоборот, при увеличении объема движения до возможного предела дискоординация резко возрастает (средний показатель — 0,30).

При обсуждении этого вывода может возникнуть предположение о том, что степень дискоординации непосредственно зависит от абсолютной предельной величины объема движения, с относительной же величиной объема она связана лишь косвенно. Достаточно, однако, сопоставить между собой средние индивидуальные показатели дискоординации с показателями замеров предельных объемов движения у отдельных испытуемых, чтобы убедиться в неправильности этого предположения (табл. 4).

Таблица 4
Сопоставление величины предельного объема движения в плечевом суставе и средних показателей координации у отдельных испытуемых

Объем движения	N	N	N	N	N	N	N	80°	75°
Показатель координации	0,80	0,70	0,70	0,60	0,40	0,30	0,24	0,60	0,50
Объем движения	75°	70°	70°	70°	65°	60°	55°	45°	35°
Средний показатель координации	0,85	0,80	0,60	0,18	0,42	0,18	0,30	0,80	0,40

Как видно из этой таблицы, степень дискоординации не стоит в прямой связи с абсолютными показателями объема движения и, следовательно, ее изменения определяются изменениями объема движения, относительными к его предельному объему у данного больного.

Таким образом, мы имеем возможность выразить результаты этой серии опытов в виде следующего правила зависимости степени дискоординации от его объема:

чем более объем движения пораженной руки приближается к своему пределу, тем более ее движение дискоординируется, тем менее управляемой она становится.

Из этого правила следует, во-первых, что выдвинутое нами выше объяснение функционального ограничения объема движения пораженной руки снижением ее управляемости из-за возникшей дискоординации, которая особенно возрастает именно на предельных объемах, находит свое подтверждение также и в экспериментальных данных. Во-вторых, из него следует, что высокая степень координированности движения большой конечности, т. е. достаточно совершенная управляемость ее, возможна лишь при том условии, если движение не совершается в предельно доступном для данного больного объеме.

Большое число зарегистрированных движений, многократно повторяющихся испытуемыми в различных условиях и на протяжении многочисленных опытов, составивших вторую серию этого исследования, позволяет конкретизировать и развить дальше правило зависимости координации движения пораженной руки от объема движения.

Если подсчитать средние показатели координации для двух следующих одна за другой групп движений (по 10 в каждой), из которых первая производится по инструкции, требующей движения в «оптимальном» объеме, а вторая — движений возможно большего объема, то мы получаем следующие величины (табл. 5).

Таблица 5

Изменение показателей координации при небольшом (оптимальном) и предельном (максимальном) объеме движения (средние по порядковым номерам движений в группе)

Объем движения	Порядковые номера движений в опыте									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Оптимальный	0,18	0,10	0,08	0,08	0,06	0,16	0,12	0,04	0,04	0,06
Максимальный	0,24	0,35	0,30	0,36	0,20	0,24	0,28	0,30	0,30	0,42

В динамике величин, приведенных в этой таблице, можно заметить две тенденции, которые намечаются в их распределении по рядам Во-превых (sic), это — тенденция к уменьшению показателей дискоординации движения при «оптимальном» объеме и скорее противоположная тенденция для ряда движений максимального объема; во-вторых, это тенденция, выражающаяся в том, что величина дискоординации первого движения в верхнем «оптимальном» ряду (0,18) значительно превышает средний показатель ряда (0,11), показатель же первого движения нижнего «максимального» ряда (0,24) значительно ниже средней величины дискоординации по всему этому ряду (0,30).

Обе эти тенденции превращаются в очень ясно выраженную закономерность, когда мы увеличиваем количество и длительность исследуемых движений, предлагая испытуемым в опыте выполнять по четыре чередующихся ряда движений, т. е. по 40 движений каждого ряда подряд. Создается совершенно отчетливая картина уменьшения дискоординации при достаточно длительном упражнении в движениях относительно небольшого объема и, наоборот, дискоординации оказываются возрастающими по мере многократного повторения движений максимального объема. Факт этот имеет немаловажное значение с точки зрения тактики восстановительной двигательной терапии на том относительно раннем этапе восстановления, когда главной задачей является, как мы увидим, включение пораженного органа в работу и образование необходимых автоматизмов — навыков движения.

Не менее отчетливо обнаруживает себя и вторая тенденция.

Если взять по всей группе испытуемых средние показатели дискоординации по сменяющимся рядам движений оптимального и максимального объема и сравнить их со средними показателями первого движения каждого из последующих рядов, то тогда устанавливается следующее соотношение величин (табл. 6).

Таблица 6
Средние показатели координации при смене движений
оптимального и максимального объема

Средние показатели координации по ряду и показатели первого движения ряда		Движения поражен. руки	Движения здоровой руки
Первый ряд (оптим. объем)	Средний показатель ряда	0,06	0,06
Второй ряд (максим. объем)	Показатель первого движения	0,04	0,08
	Средний показатель ряда	0,28	0,04
Третий ряд (оптим. объем)	Показатель первого движения	0,34	0,02
	Средний показатель ряда	0,14	0,08
Четвертый ряд (максим. объем)	Показатель первого движения	0,22	0,12

Оказывается, что показатели первых движений каждого последующего ряда стоят по своей величине ближе к средним показателям предшествующего ряда, чем к средним показателям того ряда, к которому они сами принадлежат. Так, например, средний показатель первого «оптимального» ряда выражается в величине 0,06; средний же показатель следующего за ним «максимального» ряда — в величине 0,28; следовательно, мы имеем здесь резкое возрастание дискоординации — более чем в 5 раз.

Если же мы будем сравнивать со средней величиной показателей дискоординации первого ряда величину показателя первого движения следующего — второго (sic) — ряда, то они окажутся весьма близкими друг к другу (в данном случае средний показатель предшествующего оптимального ряда равняется 0,06, величина же дискоординации первого движения последующего максимального ряда всего 0,04, т. е. даже несколько ниже этого среднего показателя). Такое же, принципиально, соотношение наблюдается и при дальнейших чередованиях рядов. Иначе говоря, при переходе от одного ряда движений к другому ряду, отличающемуся от предшествующего заданным объемом движения, степень координации первого движения каждого последующего ряда определяется условиями движений предшествовавшего ряда.

При подведении итогов этих опытов, естественно, возникает вопрос о том, насколько специфичны описанные

соотношения. Параллельные опыты, которые ставились со здоровой рукой, показывают, что в этом случае ни одна из указанных зависимостей не обнаруживается вовсе и что, следовательно, они характеризуют координации только движений пораженной конечности (см. показатели координации движений здоровой руки на той же таблице).

Итак, мы можем дополнить теперь указанное выше правило зависимости координации от объема движения следующими положениями:

1. При многократном выполнении больной рукой одного и того же движения малого объема и небольшой длительности временная дискоординация имеет тенденцию уменьшаться; при многократном же повторении движения в максимальном объеме и большой длительности дискоординация движения имеет тенденцию увеличиваться.

2. Степень дискоординации отдельного движения пораженной руки зависит от объема предшествующих движений.

3

Нам остается рассмотреть вопрос о зависимости координации от степени и характера поражения конечности.

Уже самый беглый взгляд на индивидуальные показатели степени координации обнаруживает резкую сдвигаемость их в зависимости от этапа восстановления практического функционирования руки. Как и следовало ожидать, чем больше достигнуто восстановление, тем меньше показатели дискоординации¹.

Гораздо более сложная картина открывается при анализе зависимости координации больной руки от характера поражения.

Исследование объема движения не могло в этом отношении установить никакой закономерностной связи. Это объясняется прежде всего тем, что мы имели дело в этом исследовании с относительными величинами, которые характеризуют лишь динамику изменения степени ограничения функции в зависимости от условий задачи. Несрав-

¹ Подробно о соотношении восстановления координации и других показателей движения см. ниже, гл. V.

ненно больше возможности дают для этого данные исследования координации. Однако небольшой по количеству изученных в каждой серии случаев материал позволяет нам сделать лишь самые предварительные выводы.

Привычное представление о природе дискоординаций связывает их с нарушением функции нервной системы. Так как нарушения ц. н. с. вовсе не были представлены в нашем материале, нам оставалось лишь выделить: 1) группу случаев с нарушением функций периферических нервов (насколько последнее диагностировалось (sic) обычными методами неврологического обследования) и сопоставить ее с двумя другими изученными группами, а именно: 2) случаями, характеризующимися грубыми анатомическими препятствиями к движению — наличием неправильно сросшихся костей, спаянных рубцов, дефектов мышц и сухожилий и 3) случаями иммобилизационных контрактур без резких анатомических дефектов вышеуказанного типа. В итоге мы получили следующее распределение величин по этим группам больных. Средние показатели координации движения (по методике В. С. Мерлина) пораженной конечности оказались: для первой группы — 0,48, для второй — 0,46, для третьей — 0,46. Таким образом, заметных межгрупповых различий обнаружить здесь не удается.

Только, если мы возьмем данные координации движения здоровой руки, то оказывается, что случаи поражения периферических нервов дают на другой руке значительное (в два раза) повышение показателей, выражающееся в средней величине дискоординации — 0,28 против средней по другим группам испытуемых — 0,14, что, повидимому, является результатом реперкуссивного влияния на движение здоровой конечности поражения нервных стволов противоположной стороны.

Таким образом, возможное предположение о том, что дискоординация должна быть особенно резко выражена в случаях, сопутствуемых нарушением функции периферических нервов, данными этого исследования не подтверждается. Это не подтвердилось и при изучении степени дискоординации движения по модифицированной нами методике Дауни, которая была применена А. Г. Комм.

Указанная методика заключалась в следующем: на столе перед испытуемым закреплялся листок с начерченными на нем фигурами, образуемыми двумя парами ломаных параллельных линий, левая фигура — для левой руки, правая — для правой. Испытуемому давался карандаш с за-

крепленной на нем насадкой, к которому прикреплялась тонкая, перекинута через блок нитка с прикрепленным к ней грузом, оттягивающим карандаш в сторону. Задача испытуемого заключалась в том, чтобы провести карандашом линию между двумя параллельными, начиная от центра до наружного конца фигуры, так, чтобы по возможности избежать касаний и пересечений. При выведении количественных оценок каждое касание считалось за единицу, каждое пересечение — за 2.

Если взять, пользуясь описанной методикой, средние данные по группе случаев, где неврологически устанавливается нарушение функции периферической нервной системы, то по общей оценке координации мы получаем всего 17,0 против 19,3 в среднем для всей группы исследованных больных.

Рассмотрим раньше несколько случаев с ясно выраженными изменениями функции периферических нервов.

Больной Хох. (ранен 3/XII 42 г., поступил в госпиталь 25/VII 43 г. Сквозное пулевое ранение левого плечевого сустава с повреждением акромиального отростка лопатки. На вершине левого плеча рубец 4X2 см., не спаянный с подлежащими тканями. На передней внутренней поверхности левого плеча — подвижной, продольный рубец операционного разреза 13X2 см.). Лечение на предшествовавших этапах эвакуации: перевязка, иссечение раны, гипсовая лангета 2 недели, разрез на плече по поводу флегмоны, физиотерапевтические процедуры. Рентгенография: оскольчатый перелом акромиального отростка левой лопатки. Неврологически устанавливается травматический плексит левого плечевого сплетения (верхнего отдела). При поступлении в госпиталь самостоятельные движения в левом плечевом суставе отсутствуют; пассивные движения возможны. К моменту исследования активные движения в плечевом суставе — 15–20°. Показатель координации движения больной руки — 23, против среднего по всей группе — 19,8, т. е. координация у этого больного лишь немного ниже, чем в среднем у всей исследованной группы раненых. 12/IX 43 г. больной был выписан в часть.

Больной Лыж. (ранен 17/I 43 г., поступил в госпиталь 17/VIII 1943 г.). Сквозное пулевое ранение плеча с переломом левой плечевой кости и травматическим повреждением левого лучевого и локтевого нервов. Остеомиелит левой плечевой кости, контрактура левого локтевого сустава. Предельные показатели объема движения в левом локтевом суставе: сгибание — 60°, разгибание — 125°. Левая кисть свисает, отведение большого пальца отсутствует, пальцы не доходят до ладони на 4–5 см. из-за тугоподвижности в пястно-фаланговых суставах; атрофия плеча на 4 см. В средней и нижней трети левого плеча имеются 4 параллельных окрепших рубца от 8X2 до 17X2 см., расположенных на внутренней, задней и передней поверхности; в центре — свищ с гнойными отделениями. На разгибательной поверхности предплечья окрепший рубец 15X1,5 см. Лечение на предшествующих этапах эвакуации: рассечение ран, перевязка, удаление костных секвестров. Показатель координации — 12; иначе говоря,

координация в этом случае заметно лучше средней по группе перенесших травму руки.

Больной Тим. (ранен 2/Ш 43 г., поступил в госпиталь 15/VI 43 г.). Контрактура в суставах левой верхней конечности после касательного пулевого ранения левого плеча с повреждением лучевого нерва. Движение плеча: отведение в сторону — 60°, вперед — 70°, разгибание в локтевом суставе — 140°, сгибание до 60°. Левая кисть свисает — тыльная флексия отсутствует. При сжимании кисти в кулак пальцы не доходят до ладони на 4—5 см. Резко ослаблена сила кисти. На наружно-задней поверхности средней трети левого плеча рубец 9X4 глубокий, спаянный с подлежащими тканями. В месте рубца дефект мягких тканей.

Лечение на предшествующих этапах эвакуации: иссечение ран, перевязки, физиотерапия, грязелечение. Неврологически устанавливается резкое нарушение болевой чувствительности в I-II пальцах и кисти. К моменту исследования значительное улучшение по всем показателям. Показатель координации — 13, т. е. также ниже среднего показателя по всей группе.

18/IX больной выписан в часть.

Рассмотрим теперь несколько случаев с массивными поражениями мягких тканей и костей, вызывавших длительную иммобилизацию, но с обнаруживающимися методами обычного неврологического анализа нарушениями функций нервных стволов.

Больной Дан. (ранен 24/I 43 г., поступил в госпиталь 30/VI 43 г.). Сквозное пулевое ранение верхней трети правого плеча с повреждением кости. Контрактура плечевого и локтевого суставов и пальцев правой верхней конечности. Движение в плечевом суставе: отведение в сторону 40°, отведение вперед — 30°, разгибание локтевого сустава до 140°, сгибание до угла 70°, сила кисти ослаблена.

На задней поверхности верхней трети правого плеча небольшой рубец — зажившее входное отверстие. На передней поверхности верхней трети правого плеча плотный втянутый рубец 2X2 см., спаянный с подлежащими тканями, плечо атрофично на всем протяжении на 1 см.

Лечение на предшествующих этапах эвакуации: перевязка, обработка ран, иммобилизация конечности — глухой гипс «аэроплан» на срок около 2,5 месяцев.

Рентгенография: оскольчатый перелом правого плеча с правильным стоянием отломков; с наружного края кости отмечаются дефекты, видимы мелкие осколки кости.

Показатель координации — 33, т. е. по сравнению со средним показателем дискоординированность движения значительно больше.

17/IX 43 г. больной выписан в строй.

Больной Ах. (ранен 7/III 43 г., поступил в госпиталь 30/VI 43 г.). Ограничение движений в левом плечевом, локтевом и лучезапястном суставах после сквозного осколочного ранения левого плеча с повреждением кости. Отведение левого плеча в сторону и вперед — 30°, разгибание локтевого сустава до угла 140°, сгибание локтевого сустава до угла 40°, резко ограничено движение в лучезапястном суставе, особенно в ладонную сторону.

На передней поверхности средней трети левого плеча рубец 8X0,5 см., плотно спаянный с подлежащими тканями, в центре кото-

рого свищ с гнойными выделениями; на задней поверхности средней трети плеча рубец 13X13. с неправильными краями, плотно спаянными с подлежащими тканями. Левое плечо атрофично на 2 см., предплечье — на 3 см.

На предшествующих этапах эвакуации: перевязка, обработка ран, шина Крамера, гипс около 2 мес.

Данные исследования координации — 26. По сравнению с другими также заметное превышение показателя дискоординации. После лечения больной выписан в часть.

Больной Мах. (ранен 14/III 43 г., поступил в госпиталь 30/IV 43 г.). Контрактура правого плечевого сустава и свищ на передней поверхности верхней трети правого плеча после слепого осколочного ранения с повреждением плечевой кости. Ограничение движений в правом плече — отведение плеча 30°, разгибание локтевого сустава до угла 100°, сгибание до угла 40°, неполное сжатие кисти в кулак (пальцы не доходят на 2—4 см. до ладони); диффузная атрофия всей правой конечности.

На передней поверхности верхней трети правого плеча рубец 9X1,5 см. со свищом в центре.

На предшествующих этапах эвакуации — очистка ран и удаление осколков, циркулярный гипс с гипсовым крестом 2 мес.

Рентгенография: оскольчатый перелом верхней трети правого плеча с наличием секвестральных фрагментов. Данные исследования координации движения — 32. Это тоже случай большой дискоординации.

Приведенные случаи со значительными анатомическими изменениями костно-мышечного аппарата конечности и длительными иммобилизациями дают, как мы видим, гораздо большие нарушения координации, чем средние по всей группе. Это — не исключения. Таким образом, внимательное сопоставление данных исследования координации с характером поражения позволяет думать, что наиболее резкие дискоординации дают случаи с большим объемом и массивностью поражения костно-мышечного аппарата конечности (обширные и вытянутые рубцы, переломы костей) в сочетании с длительной иммобилизацией, перенесенной на ранних этапах лечения, независимо от того, что функция нервных стволов непосредственно не пострадала.

Здесь мы должны будем ограничиться только констатацией этого факта. Причину этой зависимости мы увидим ниже.

4

Анализ явления изменения предельного объема движения пораженной руки, в зависимости от характера задачи позволил нам прийти к тому предположению, что в основе этого явления лежит избирательное нарушение управляемости

движением, т. е. что движение делается тем менее управляемым, чем большую роль в его афферентации играют проприоцептивные компоненты. Следовательно, те дополнительные функциональные ограничения, с которыми мы сталкиваемся в этом случае, обусловлены нарушением установленных проприоцептивно-моторных коррекционных связей, которое возникает вследствие совершенно неизбежного при сколько-нибудь значительной анатомической реоргани-

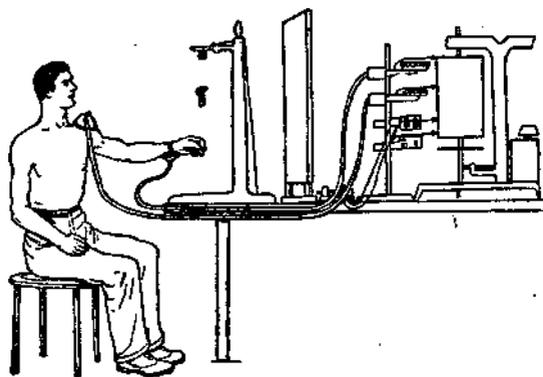


Рис. 7. Схема установки в опытах третьей серии.

зации руки извращения проприоцептивного периферического поля; при этом управление движениями конечности осложняется перестройкой и самого ее двигательного аппарата, сильно повышающей требования к работе коррекционных механизмов.

Если принять эту гипотезу, то, как мы уже отмечали, центральным симптомом функционального ограничения травмированной конечности неизбежно должно быть нарушение координации движения, причем нарушение это должно обнаруживать ту же самую зависимость от удельного веса в афферентации движения проприоцептики, что и степень уменьшения объема.

Это именно и устанавливается изложенными исследованиями координации, показавшими, во-первых, факт наличия дискоординации во всех изученных случаях ограничения двигательной функции руки на почве поражения ее тканей и, во-вторых, факт зависимости степени дискоординации движения от того, насколько велика в его афферентации роль проприоцептики.

Весьма важным в этой связи является также и тот установленный в исследовании В. С. Мерлина факт, что степень дискоординированности движений руки возрастает, когда объем их приближается к максимально возможному. Факт этот, разумеется, не представляет собой ничего неожиданного, так как коррекционные механизмы и должны скорее налаживаться по отношению к движениям, которые естественно включаются (sic) первыми и идут в наиболее «отработанном» среднем диапазоне (sic) объемов.

Тем не менее, мы склонны специально подчеркнуть этот факт, так как то отношение, которое лежит в его основе, являясь по самому существу своему отношением обратным, позволяет уяснить себе, почему снижение управляемости руки может выражаться в уменьшении объема движения, т. е. позволяет понять самую первую исходную зависимость: зависимость объема движения от характера задачи. Можно было бы поэтому считать, что круг фактов, освещающих поставленный вначале вопрос, является по крайней мере в принципе исчерпанным. Однако в действительности главные проблемы остались еще не затронутыми исследованием.

Новый шаг был сделан в третьей серии цитируемого исследования. опыты этой серии были поставлены на двух качественно различных типах движения. Раньше испытуемые проводились через опыты с подниманием руки вперед и одновременным сжиманием кисти в кулак по обычной инструкции первой серии. Это типически проприомоторные произвольные движения. Затем инструкция менялась: испытуемому демонстрировалась установка, состоящая из расположенного над столом электромагнита, который удерживал небольшую железную пластинку — якорь с прикрепленным к ней круглым деревянным стержнем диаметром около 2 см. и длиной около 15 см. (см. схему установки на рис. 7).

При размыкании электрической цепи стрежень («ручка»), прежде удерживавшийся магнитом, падал, причем задача, которая ставилась перед испытуемым, состояла теперь в том, чтобы «подхватить ручку налету, прежде чем она успеет упасть на стол». После этих опытов, испытуемые вновь проводились через опыты с непредметными вольногимнастическими движениями.

Таким образом, экспериментальная ситуация менялась трижды: сначала записывались движения вольногимнастические, затем те же по своему внешнему рисунку движения, но включенные в задачу подхватывания и, наконец, снова записывались движения вольногимнастиче-

ского типа. Острота этого эксперимента заключалась в том, что заданное подхватывание падающего стержня является по своему уровню, требующему зрительной афферентации, более сложным. С другой стороны, оно представляет собой задачу более примитивную, так как движение подхватывания принадлежит по своему типу к менее произвольным, более примитивным двигательным актам. Можно было, следовательно, ожидать здесь не только понижения, но даже некоторого повышения показателей временной дискоординации.

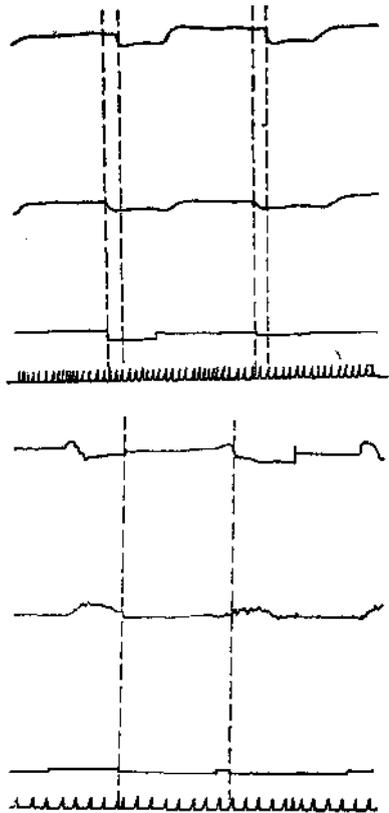


Рис. 8. Кимограмма координации непредметного движения (верхняя запись) и движения «подхватывания» (нижняя запись) у одного и того же испытуемого.

Образцы кимографической записи движений вольногимнастического типа (верхняя кимограмма) и движений подхватывания падающего стержня у одного и того же испытуемого мы приводим на рис. 8. На этих записях отчетливо видно наличие значительной временной дискоординации в первом случае (промежуток между пунктирными линиями) и практически полное сглаживание ее во втором случае (сливание каждой из пунктирных линий в одну).

Средние величины по всей группе испытуемых, полученные в этой серии опытов, представлены на табл. 7.

Таблица 7

Показатели временной координации непредметных движений и движений «подхватывания» пораженной руки (средние по всей группе испытуемых)

Движения вольногимнастического типа (первый ряд)	Движения «подхватывания»	Вольногимнастическое движение, следующее тотчас же за движениями «подхватывания»
0,46	0,04	0,22

Как показывают результаты опытов, приведенные в этой таблице, средняя величина дискоординации при переходе к предметным движениям падает более чем в десять раз. Иначе говоря, мы должны прежде всего констатировать, что в условиях «подхватывающего» движения явление временной дискоординации почти полностью исчезает.

Во-вторых, из этой же таблицы видно, что следующие тотчас же за движениями подхватывания стержня непредметные движения дают, по сравнению со средними показателями первого ряда, снижение временной дискоординации примерно в 2 раза. Это обстоятельство хорошо согласуется с положением о зависимости степени дискоординации отдельного движения не от условий, в которых оно само протекает, но от условий движений предшествующего ряда, положением, первоначально выдвинутым лишь применительно к влиянию на координацию объема движения. Таким образом, мы, повидимому, имеем здесь дело с зависимостью более общего характера.

Совершенно особое значение имеет основной факт, установленный исследованием В. С. Мерлина, — тот факт, что когда движение пораженной руки приобретает как бы «инстинктивный», «невольный» характер, то степень его координированности возрастает во много раз и становится почти нормальной. Этот факт стоит в очевидном противоречии с вышеприведенным объяснением явления дискоординации, возникающей на почве травмы костно-мышечного аппарата руки, так как в движениях этого рода роль автоматизмов, опирающихся на проприоцепцию, конечно, больше, чем в аналогичных произвольных движениях, совершаемых под контролем зрения.

Объяснить указанное явление путем привлечения общих факторов, например, внезапно снимающегося охранительного или шокового торможения, которое затем столь же внезапно начинает вновь себя проявлять, мы не считали возможным по целому ряду оснований, которые будут изложены ниже, в связи с другими исследованиями. Поэтому мы поставили перед собой задачу найти объяснение данного явления, оставаясь на почве нашей первоначальной общей гипотезы.

Ставя эту задачу, мы исходили из того допущения, что движения, имеющие характер «невольных» движений, представляют собой движения также, как бы особого «уровня», но только уровня в несколько другом отношении: в отношении их сознательности, произвольности. Такое выделение «уровней сознательности» или «произвольности» оправдывается тем чисто фактическим обстоятельством, что одно и то

же движение, имея одинаковый по своим афферентационным условиям механизм координации, может, однако, быть в одном случае более произвольным и сознательным, а в другом случае — менее произвольным, менее сознательным. Когда, например, больной берет по требованию экспериментатора предмет, едва удерживаемый на некоторой высоте электромагнитом, то это движение остается чисто произвольным и переживается как таковое, хотя бы оно было повторено десятки раз. Другое дело, когда мы даем больному инструкцию подхватить этот предмет в начальный момент его падения. И в этом случае оно, конечно, также сохраняет свой произвольный характер и, следовательно, свое подчинение высшим кортикальным инстанциям — инстанциям сознательного управления. Однако это движение не только осуществляется больным по-другому, но и переживается им совсем иначе: с одной стороны, как движение, совершаемое преднамеренно, в силу инструкции, сознательно принятой больным к исполнению, а с другой стороны, — как имеющее в себе элемент невольности, безотчетности.

Описанное различие в движениях, отвечающих в одном случае инструкции «взять предмет», а в другом случае инструкции «подхватить предмет, не дать ему упасть», представляется нам важным не только потому, что оно выражает различие, с которым мы постоянно, хотя и не всегда замечая его, встречаемся в обычных жизненных условиях, но, главным образом, потому, что оно является различием внутри именно произвольных движений. Последние же представляют особый интерес, так как любая система восстановительной двигательной терапии неизбежно опирается прежде всего на сознательное и произвольное выполнение больным назначаемых ему движений — безразлично, будут ли эти движения гимнастические или движения трудовые.

Как же может быть раскрыто вышеописанное различие движений? Оно состоит, по видимому, в том, что в обоих приведенных случаях механизм самого процесса осуществления движений по-разному связан с инстанциями высшего, так сказать, командования ими.

Экспериментально легко показать что двигательные автоматизмы разного происхождения реализуют намеренные, сознательные действия существенно различным образом. Одни, возникая, так сказать «механически», в результате закрепления сенсомоторных связей, образующих как бы побочный продукт формирования тех или других сознательно управляемых процессов, отличаются своеобразной автономностью: они обладают пластичностью лишь в отно-

сительно узких пределах, а для того чтобы их сознательно изменить, нужно переучивать их как бы наново. Другие, высшие по своему происхождению связи, являются подлинными автоматизмами, т. е. результатом именно автоматизации сознательных, целенаправленных действий. Они отличаются, наоборот, высоким уровнем обобщенности и поэтому весьма пластичны в том смысле, что они легко управляемы, их легко произвольно включать и перестраивать.

Эти различные по своему происхождению и по своим особенностям двигательные механизмы могут входить в состав внешне совершенно одинаковых двигательных актов. Они, однако, входят в них существенно различным образом. Первые, более примитивные, механизмы могут действовать также и независимо от участия высших этажей; механизмы второго рода, несмотря на автоматизированность и внешнюю примитивность реализуемых ими движений, тем не менее всегда связаны с высшими, весьма сложными гностическими системами.

Вспользуемся примером, чтобы пояснить нашу мысль. Больной после ампутации голени хорошо овладел протезом и свободно ходит. На вопрос, может ли он также и немножко пробежать на протезе, больной отвечает утвердительно. Когда же ему предлагают попробовать, то выясняется, что он не умеет этого сделать, не знает, как это делается. Вместе с тем, в условиях непроизвольного управления своими локомоторными движениями этот больной, конечно, может сделать несколько шагов бегом; координация движений бега у него возможна, но только при включении этих движений «снизу», невольна¹.

Таким образом, мы наблюдаем в этом случае картину, внешне напоминающую ту, которая наблюдается, например, при паркинсонизме. Различие заключается, однако, здесь в том, что в данном случае мы можем говорить лишь о своеобразном «функциональном перерыве» связи высших центров управления и нижележащих центров двигательной автоматизации, который легко может быть устранен обучением, точнее переобучением, идущим как бы «сверху», т. е. через инстанцию сознательного управления поведением.

Еще один факт должен быть упомянут в этой связи. Мы имеем в виду факт быстрого, автоматически происходящего налаживания координационных механизмов, описанный Бегэ. Не происходит ли нечто подобное и в случае столь же

¹ Описанный случай мы заимствуем из наблюдений проф. М. С. Лебединского (по его личному сообщению).

внезапного восстановления координации при незольном схватывании падающего стержня в опытах В. С. Мерлина? Мы сейчас не касаемся вовсе теоретических интерпретаций Бетэ, отсылая читателя к их критике, которая была дана в специальных работах Э. А. Асратяна¹. Мы подчеркиваем именно лишь самый факт несомненно наблюдающегося на низших генетических уровнях рапидного восстановления координации при нарушении двигательной периферии. Мы лично имели возможность констатировать относительно очень быстрое налаживание координации простейших движений у больных, перенесших глубоко «перекраивающую» мышечный аппарат кисти операцию по Пертесу², после которой никакие прежде образовавшиеся координационные связи не могли, конечно, создать требуемую новыми периферическими отношениями моторную импульсацию. Почему же в таком случае для налаживания практического функционирования (sic) руки, даже после не очень больших сдвигов в ее внешнем афферентационном поле, требуется сложный и длинный путь двигательного переобучения больного, хотя в каких-то функционально узких пределах координации восстанавливаются весьма быстро?

Перед дальнейшим исследованием и встали вопросы о том, что создает эти функциональные пределы и что представляют собой те конкретные механизмы, которые являются решающими в восстановлении высшей, специфически человеческой моторики.

ГЛУБОКАЯ И ГНОСТИЧЕСКАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ПОРАЖЕННОЙ РУКИ

1

Нарушение координации движений после перенесенного ранения двигательного аппарата руки, особенно движений, афферентируемых проприоцептивно, естественно выдвигает задачу исследования состояния ее глубокой чувствительности.

С другой стороны, обнаружившаяся зависимость динамики координационных нарушений от общего характера и степени произвольности выполняемого действия ставит нас перед сложнейшей проблемой связи проприоцептивной чувствительности пораженной руки с высшими сенсомоторными системами.

Этой двойной задаче и было посвящено специальное исследование (А. Н. Леонтьев и Т. О. Гиневская), проведенное на группе раненых, включавшей (sic) несколько случаев миогенных контрактур с нетяжелыми изменениями со стороны суставов, несколько случаев поражения периферических нервов, а также ряд больных, которые перенесли пластические операции на руке, главным образом операции по Крукенбергу¹.

Для того чтобы выяснить у этих больных состояние так называемого суставно-мышечного чувства, мы предприняли исследование глубокой чувствительности по методике, разработанной К. Х. Кекчевым².

¹ Это исследование, как и исследование, излагаемое ниже (гл. IV), проведено в ЦИТО (дир. проф. Н. Н. Приоров). В них большое участие принимала д-р К. К. Никифорова, вниманию и глубокой хирургической компетенции, которой мы многим обязаны.

² К. Х. Кекчев, Г. И. Аронова и Р. В. Равикович. О методе изучения и упражняемости двигательного анализатора. Архив биологических наук, т. 39 вып. 3 с. 671.

¹ Архив биологических наук, т. 61, вып. 3, 1941.

² Видоизмененная операция Пертеса состоит в тенодотомии лучевого и локтевого разгибателей кисти и в пересадке лучевого и локтевого сгибателей кисти на сухожилия разгибателей пальцев и отводящей мышцы (sic) большого пальца.

Эта методика, оказавшаяся по сравнению с другими наилучшей, состоит в том, что испытуемому предлагается расположить шесть грузов в постепенно возрастающем порядке, после чего подсчитывается сумма разностей между номерами соседних грузов (в нормальном ряду); следовательно, чем грубее будут ошибки в порядке расположения грузов, допускаемые испытуемым, тем больше будет сумма разностей. Опыты проводились по облегченной серии (A = 100 г.; Q = 0,2). Одновременно у испытуемых исследовалась кожная чувствительность (Т. В. Ендовицкая) с помощью обычных методов — по Фрею и Веберу.

Данные, полученные в этих опытах, показывают, что в большинстве случаев мы имеем снижение глубокой чувствительности, разное у разных больных и на разных ступенях восстановления, но все же, по сравнению со степенью распада координации движения, весьма небольшое.

Таким образом, сами по себе данные этого исследования не вносят ничего нового в наши представления о природе функциональной недостаточности, возникающей на почве перенесенного ранения костей и мягких тканей руки. Однако вся совокупность фактов, которыми мы располагали, подсказывала нам несколько иной подход к исследованию чувствительности руки. Мы считали необходимым подойти к ней со стороны тех высших познавательных процессов, которые она в нормальных случаях обеспечивает у человека. Для этой цели мы подвергли углубленному изучению гаптическое восприятие больных — активное восприятие ими предметов при помощи руки¹. Прежде всего мы обратились к группе раненых, перенесших после двусторонней низкой ампутации предплечья операцию по Крукенбергу.

Операция эта состоит в том, что при потере кисти из предплечья формируют новый двупалый орган, действующий как клешня. Для этого предплечье рассекается по продольной линии, часть мышц удаляется, а часть мышц перешивается. В результате *m. supinator* и *m. extensor carpi radialis* с частью *m. extensor digit. comm.* приобретают функцию отведения радиального «пальца», а *m. flexor carpi radialis* с радиальной частью *m. flexor digit. comm.* — функцию его приведения. Функцию отведения ульнарного «пальца» принимают на себя *m. extensor carpi ulnaris* с частью *m. extensor digit. comm.*, а функцию его приведения *m. flex. carpi ulnaris* и ульнарная часть *m. flexor digit. comm.*; недостающая для покрытия пальцев часть кожи пересаживается. Таким образом, после этой операции боль-

¹ D. Katz. Die Aufbau des Tastwelt, 1925; Л. А. Шифман. К проблеме осязательного восприятия формы. Сб. Исследования по проблеме чувствительности под ред. Б. Г. Ананьева, 1940.

ной получает по существу совершенно новый орган, движениями которого он и должен овладеть.¹

Методика, примененная в описываемом исследовании, была чрезвычайно простой. Мы располагали двумя наборами предметов, из которых один состоял из серии деревянных фигур разного размера и разной геометрической формы; часть из этих фигур имела по-разному обработанные поверхности (гладко выструганное дерево, поверхность, покрытая грубой насечкой, оклеенная бархатом, стеклянной бумагой и т. д.). В другой набор входила серия бытовых предметов, например пепельница, чернильница, пресс-папье, игрушечная повозка и т. д.

Испытуемому надевали автомобильные очки с заклеенными стеклами и затем просили его «узнать рукой», какой перед ним находится предмет.

Перейдем прямо к описанию отдельных случаев.

Большой Укр. (ранен 1/II 42 г. тогда же произведена ампутация обеих верхних конечностей на уровне нижней трети предплечья). 24/II 44 г. на правом предплечье произведена операция по Крукенбергу. 4/V 44 г. сделана пересадка кожи с бедра на поверхность ульнарного пальца оперированного предплечья. К моменту исследования (19/VI 44 г.) больной владеет рукой Крукенберга плохо, хотя активные движения удовлетворительного объема и формы; движению несколько мешает плотный рубец на внутренней поверхности кожи пальцев; больной мало активен, постоянно (*sic*) прибегает к помощи дру, (*sic*) гих, плохо верит в возможность научиться хорошо пользоваться рукой Крукенберга.

Глубокая чувствительность на оперированной правой руке понижена, но почти не отличается от чувствительности культи левой; кожная чувствительность на пальцах Крукенберга — N, за исключением непосредственно области рубца.

Приводим выписки из протокола опытов с узнаванием геометрических форм и предметов обихода путем ощупывания их рукой Крукенберга.

Опыт 19/IV 44 г. Больному предлагается деревянный куб 6X6X6 см.

«Это очень трудно различить ... как будто круглое ... нет, неровное ... — Что же это такое? — Нет, не могу понять, плохо чувствую. (Ощупывает фигуру то одним, то другим пальцем). Да, имеет объем, но очень трудно, без глаз определить диаметр. Нет, не знаю как называется...»

Больному предлагается деревянный цилиндр, укрепленный вертикально.

«Это совсем неопределенная форма, но высокая. Гладкая это вещь, это я хорошо чувствую, но что это — не знаю.»

Больной ощупывает пятиугольную деревянную призму. «Это — тоже форма, ее легче чувствую, тут есть углы, она острая, деревянная». — «Правильно, как же она называется?» — «Это я забыл ... не могу назвать».

¹ Н. Н. Приоров. Рука Крукенберга. Ж. Ортопедия и травматология, 1930, № 1. Восстановление функции верхней конечности после ампутации: Ж. Ортопедия и травматология, 1935, № 6.

Предлагается большая стеклянная чернильница. Больной долго ощупывает ее со всех сторон. «Это очень трудно понять... Это не из дерева, правда? Это побольше будет, сколько же сантиметров? ... Это трудно определить наощупь... Из камня сделано». — Что же это за вещь? Испыт. (растерянно): «Эта вещь? Да ... она гладкая, большая, плоская... Вот тут углубление. Не знаю как назвать.» Эксп.: «Для чего Она служит?» Исп.: «Ну, да ... что же с ней делают? ... Вот тут углубление есть... Нет, это — не чашка. Она плоская... Не знаю.»

Приведем еще один случай.

Б-ной Масл. (ранен 25/V 43 г.). Произведена ампутация правого предплечья на уровне средней трети, левого предплечья — на 4 см. выше лучезапястного сустава; правый глаз удален. 27/Ш 44 г. на левом предплечье сделана операция по Крукенбергу. К моменту исследования рукой Крукенберга владеет плохо, мало активен; установка на восстановление двигательных функций оперированной руки отрицательная.

Опыт 8/VI 44 г. Больному предлагается деревянный куб, который вначале он ощупывает то верхним, то нижним пальцем, потом — одновременно обоими. «Не пойму, что это. Высокое... может быть призма? Нет, не так, кажется... Нет граней. Может быть это куб? Гладкое ... Вот фактуру я хорошо чувствую... а холодное — не очень.»

Больному предлагается призма.

«Это — совсем неизвестная вещь. Есть углы. Она имеет название?» — Эксп.: «Да, здесь всякая вещь имеет название.» — Исп.: «А мне кажется, что это не имеет названия. Но если так... Я сейчас подумаю... Если много углов, значит ее можно назвать многоугольником. Многоугольная фигура — вот как ее можно назвать. Что я угадал или нет? Наверно я ошибся, плохо эта рука у меня чувствует.»

Опыты с узнаванием предметов обихода дают результаты, сходные с описанными.

Как показывают приведенные данные опытов, у этих больных, еще недостаточно владеющих своей новой конечностью, отчетливо выступает расстройство, вернее неналаженность ее познавательной чувствительности. Оперированная рука удовлетворительно различает фактуру, отдельные элементы предмета, однако у больного не возникает целостного образа его, больной не может сказать, что это такое. Иногда он приходит к правильному умозаключению, но у него остается чувство неуверенности, образ предмета все же не выступает перед ним. Общая картина здесь это — картина осязательной агнозии (астереогноза).

Зависит ли расстройство осязательного гнозиса у наших больных от изменения порогов глубокой и кожной чувствительности конечности или оно специфически связано с «перекройкой» ее афферентно-эфферентного периферического поля? Чтобы ответить на этот вопрос, достаточно сравнить между собой приведенные выше данные с данными, полученными в параллельных опытах у тех же испытуемых при ощупывании ими предметов культей противоположной руки, не подвергшейся реконструктивной операции, у которой пороги глубокой и кожной чувствительности не отли-

чаются сколько-нибудь значительно от порогов чувствительности реконструированной конечности.

Больной Укр. Опыт с осязательным узнаванием предметов культей левой руки (в тот же день). Предлагается куб. «Сейчас, сейчас... одинаковые совершенно. Это — куб или иначе квадрат». Предлагается пятиугольная призма. — «Да, углы, грани — многогранник, шестиугольник». Предлагается чернильница. «Это какой-то предмет. Для чего? ... По-моему, эта чернильница, большая. Какая-то необычная, но похоже, что чернильница.»

Больной Мае. Опыт в тот же день с культей правой руки. Больному предлагается призма. «Трудно края удерживать. Еще раз... Это — призма. У меня правая рука вообще лучше чувствует, в ней пальцы тоньше.» (больной имеет в виду пальцы фантома). Предлагается чернильница. «Это — большая чернильница.»

Аналогичные результаты мы имеем и у всех других исследованных нами больных с низкими культеями предплечья, которые не подвергались операции, реконструирующей конечность. Таким образом, состояние осязательного гнозиса не зависит прямо от состояния элементарной чувствительности руки.¹

С другой стороны, при сравнении результатов исследования больных на разных стадиях практического овладения рукой Крукенберга отчетливо выступает связь между состоянием ее гностической (осязательной) чувствительности и стадией овладения ею.

Приведем два крайних случая — больного Пет., исследованного вскоре после операции, и больного Мус, полностью владеющего своей перестроенной рукой.

Больной Пет. (ранен 21/VI 44 г., ампутация обеих рук на уровне нижней трети предплечья). 27/XI 44 г. на левом предплечье сделана операция по Крукенбергу; 4/I 45 г. та же операция сделана на правом предплечье. Опыт 15/I 45 г. с левой рукой (правая рука в повязке).

Больному предлагается деревянный куб. «Это — металлическое, простой диск, круглый.» Цилиндр: «То же самое — круглое.» Призма: «Продолговатое». Диск: «Круглый». Чернильница: «Это — гладкая игрушка, верх яйцеобразный; наверху что-то круглое (больной ошупывает углубление). Нет, ничего не пойму!»

Больной Мус. (ранен 15/IV 43 г., ампутации кисти правой руки и предплечья левой на границе его верхней трети). 28/XII 43 г. на правой руке операция по Крукенбергу. 23/Ш 44 г. пересадка кожи с груди на ульнарный палец оперированной конечности. К моменту исследования (12/VI 44 г.) больной великолепно владеет рукой Кру-

¹ Это положение было установлено также целым рядом исследований чувствительности руки у слепых (Хеллер, Хохейвен, Грисбах, у нас — Крогиус и др.). Оказалось, что изошренное осязание, которым обладают многие слепые, вовсе не связано с более тонкой элементарной тактильной чувствительностью. Наоборот, многие авторы указывают, что пороги последней на «читающих» пальцах обычно бывают повышены, т. е. что элементарная чувствительность их ни же нормы и ниже чувствительности других пальцев той же руки.

кенберга. Данные опытов: узнавание геометрических фигур и предметов обихода заметным образом от нормы не отличается.

Связь между состоянием осязательного гнозиса реконструированной руки и уровнем практического владения ею не является, конечно, неожиданной. Уже Вебер, Гельмгольц и другие исследователи подчеркивали зависимость осязательных ощущений от движения. В позднейших работах удалось экспериментально вскрыть связь гностической чувствительности руки именно с предметным, целенаправленным действием; в исследовании нормальных испытуемых эта связь была отчетливо показана Л. Котляровой; в патологии мы можем сослаться на глубокие и тонкие исследования Л. Г. Членова, посвященные гностическим функциям при поражении центральной и периферической нервной системы.

Существующая связь между расстройством гнозиса и действием дала некоторым авторам основание говорить вообще о единстве агнозии и апраксии и об апрактогнозиях.¹

Что же с этой стороны открывает более пристальное наблюдение за движениями наших испытуемых при ощупывании ими предметов перестроенной рукой? Рука активно движется по предмету, но ее движения производят впечатление неловких даже по сравнению с движениями культи. Вернее, они — дезорганизованы, псевдоактивны: рука как бы теряется в предмете. Иногда плавное движение разрывается и превращается в цепь отдельных «прикладываний» руки к предмету. Отсутствует та тактика ощупывания, которая обычно столь ясно видна; по движениям руки испытуемого трудно сказать, для чего они производятся. Создается общее впечатление, что рука — слепая, что, контактируя с предметом, она не отражает его свойств в своих движениях; они утрачивают ту свою разумность и как бы одухотворенность, которые специфически характеризуют движения руки человека.

Замечательно, что если испытуемому снять очки, выключающие зрение, и предложить ему продолжать ощупывание, то движения его руки приобретают совсем другой характер. Они уже не производят впечатления (sic) слепых и дезорганизованных. Однако они все же отличаются от движений здоровой руки и даже от движений культи. Они выглядят теперь

¹ Л. Котлярова. Условия формирования образа восприятия. Тезисы научной сессии Харьк. пед. и-та, 1940 с 32; Л. Членов и А. Сутковская. К патологии осязания. Арх. биол. наук, т. XLIV, I; Б. М. Кроль. Старое и новое в учении об апраксии. Сб. Новое в учении об апраксии, агнозии и афазии (sic). 1934. Д. Е. Столбук. О некоторых механизмах расстройства действия, там же.

какими-то нарочитыми: не сама рука свободно движется по предмету, но каждое отдельное движение ее строится особо, произвольно. В несколько другой связи один из раненых в нашем госпитале рассказывал об этом так: «За ней (за больной рукой) нужен глаз, да глаз.» Повидимому, именно эта неактивность пораженной конечности субъективно и преломляется в характерном переживании «чужой руки», на которое нам жаловались многие раненые.

Совершенно иначе ведет себя при ощупывании предмета ампутационная культя предплечья. Она не теряется в предмете, она обладает определенной «тактикой ощупывания»: ее движения то замедляются, то, наоборот, несколько ускоряются; иногда культя на мгновение останавливается, затем движется по предмету в противоположном направлении. Отчетливо видно, что это — движения пробующие, поисковые, что это — именно ощупывание, отвечающее задаче узнать предмет.

Движения культи гораздо более уверенны, чем движения руки Крукенберга. Различие между ними в этом отношении такое же, как и в суждениях испытуемых. Ощупывая предмет культей, испытуемые нередко ошибаются, но их суждения почти никогда не имеют той неопределенности, которая характерна для тех случаев, когда они пользуются рукой Крукенберга на ранних стадиях практического овладения ее функциями: «может быть...», «вероятно...», «не знаю, как назвать это...». Ощупывание культей дает по сравнению с кистью лишь менее точный образ предмета, такой же, примерно, как ощупывание предплечьем вполне здоровой руки; повидимому, мы имеем здесь дело с простой транспозицией тактильных гностических операций на другое звено конечности, без распада их.

На начальных стадиях восстановления после операции по Крукенбергу больные часто второй раз переживают потерю руки. Мы слышали от одного из бездвуруких больных, у которого элементарные движения конечности Крукенберга уже появились, но который практически, тем не менее, еще плохо владел ею, такую, например, жалобу: «Вот теперь (после операции) я чувствую, что действительно остался без руки... Двумя культями легче все было делать. Я и писал уже. Зажму карандаш двумя культями и — пишу. А теперь и культей одной ничего не сделаешь, и пальцы не слушаются — совсем не чувствуешь ими».

Следует, однако, особенно подчеркнуть, что все сказанное выше относится лишь к тем случаям, когда больной не научился практически владеть конечностью. Наоборот, в дальнейшем, при условии достаточно полного овладения рукой

Крукенберга ее гностическая чувствительность становится более совершенной, чем чувствительность культи. Таким образом, если на ранних стадиях восстановления преимущество остается за функциями культи, то на более поздних стадиях функции руки Крукенберга резко обгоняют функциональные возможности культи. Это понятно, так как научиться действовать укороченной ампутацией конечностью, конечно, гораздо легче, чем овладеть движениями совершенно нового, хотя и более совершенного органа. Мы имеем здесь такое же соотношение, как, например, при обучении езде на трехколесном и на двухколесном велосипеде: научиться ездить на первом чрезвычайно просто, но все преимущества — за вторым, хотя вначале человек чувствует себя на нем совершенно беспомощным.

Успех восстановления функциональных возможностей после операции по Крукенбергу создает не время, а активность, настойчивость больного в обучении действиям своей реконструированной рукой.

Упомянутый выше больной Мус, которого другие больные называли в шутку «профессором Крукенбергом», обнаруживал поразительные успехи. Спустя два месяца после операции (6/V), больной впервые начинает учиться писать, а через несколько дней уже уверенно пишет пером (запись в истории болезни 14/V); 6/VI по просьбе больного ему делают операцию по Крукенбергу и на второй руке, движениями которой он столь же успешно овладевает.

С самого начала он самостоятельно тренируется в действиях оперированной рукой, придумывает сам упражнения для развития ее чувствительности: более того, он переносит свою активность и на других больных — учит их, прбоует (sic) разработать целую лечебно-педагогическую систему; одно время он серьезно думает о том, чтобы переменить профессию и посвятить себя специально делу обучения инвалидов.

Связь успехов этого больного с его активной установкой на овладение функциями оперированной руки очевидна. Столь же очевидна эта связь и в противоположных случаях, когда больные, находясь в госпитальных условиях, не приобретают достаточно активной установки на восстановление, когда, по их собственным словам, они не идут дальше желания «кое-как приспособиться», научиться примитивному самообслуживанию. Восстановление у таких больных задерживается на многие месяцы; даже элементарные движения остаются у них крайне несовершенными, сила — недостаточной, чувствительность — резко сниженной.

Все это дает основание считать одним из важнейших условий быстрого восстановления наличие у больных соответствующей установки; воли к овладению функциями своей новой рукой. Существует, однако, и обратная зависимость: зависимость активности больного от успешности его первоначальных попыток овладеть движениями оперированной конечности, что в свою очередь стоит в зависимости от состояния ее гностической чувствительности. Таким образом, важная роль установки больного и его активности ни в какой мере не снимает задачи восстановления непосредственно самого нарушенного гнозиса руки.

2

, Функциональное сенсорное нарушение, констатированное нами на ранних стадиях восстановления во всех случаях значительной перестройки афферентно-эфферентного поля конечности, особенно резкое после больших пластических операций, энергично перекраивающих пораженную руку, может быть обозначено, если воспользоваться острым термином Виллея, как нарушение «осязательного зрения».

Сигнализация со стороны оперированной конечности поступает достаточно исправно, простейшие сенсомоторные связи сравнительно быстро устанавливаются. Больные производят элементарные движения, удовлетворительно оценивают вес гири, выделяют оперированной рукой отдельные элементы предмета и обычно правильно оценивают материал, из которого он сделан. Они, однако, не в состоянии с помощью руки узнать предмет. У них не возникает на осязательной основе образ предмета, и их движения при закрытых глазах не подчиняются предмету, не руководятся им.

Выше, намечая исходную гипотезу, мы говорили о том, что травма руки и последующее хирургическое вмешательство, сдвигая внешнее сенсорное поле и разрывая кольцевые афферентно-эфферентные связи, вычеркивает этим онтогенетически накопленный двигательный опыт. Теперь, имея в виду также данные исследования гностической чувствительности травмированной конечности, мы должны будем уточнить наши первоначальные представления.

Нужно думать, что главное ядро общей картины функциональной недостаточности пораженной руки составляет не распад простейших проприомоторных координации и, соответственно, не нарушение коррекции на низших или «фоновых» уровнях построения движения, но распад, который

отраженно происходит, наоборот, на самых высоких уровнях, так что при этом страдают наиболее сложные функциональные системы, связанные с вторичными сенсо-сенсорными кортикальными синтетами.

Иначе говоря, мы должны предположить, что под влиянием перестройки чувственно-двигательной периферии возникает диссоциация центрального осознательно-проприоцептивного интергративного поля больной руки и зрительных гностических интеграций. Собственные механизмы управления руки, таким образом, функционально отрываются от общей системы гностической организации поведения человека. Выпадая из этой системы, рука «слепнет», становится «чужой», требующей в условиях произвольного действия специального контроля со стороны зрения; поэтому ее движения в этих условиях всегда менее совершенны, чем, например, в ситуации невольного «инстинктивного» подхватывания предмета.

Высказанная гипотеза, хорошо объясняющая всю совокупность имеющихся фактов, все же требовала, конечно, прямой экспериментальной проверки, тем более, что из нее вытекают весьма важные практические следствия.

Т. О. Гиневская предложила воспользоваться для этой цели исследованием у изучавшихся нами больных явлением,, которое известно в психологии под названием иллюзии Шарпантье.

Явление это состоит в следующем. Если нормальному испытуемому предложить сравнить между собой вес двух гирь (обычно деревянных, с грузом внутри), которые объективно равны по весу, но имеют разный размер, то возникает очень резкая иллюзия: меньшая по своему размеру гиря кажется значительно тяжелее, чем большая. Эта иллюзия одинаково возникает и при одновременном взвешивании гирь обеими руками, и при последовательном взвешивании их одной и той же рукой; она сохраняется также и при накладывании или навешивании сравниваемых гирь на руку испытуемого экспериментатором. **Иллюзия эта исчезает лишь в том случае, если оценка веса производится с закрытыми глазами.**

Таким образом, иллюзия Шарпантье создается благодаря происходящему объединению, синтезу, с одной стороны, восприятия веса гирь, а с другой, — зрительного восприятия их размера; в результате оценка веса становится относительной, несущей в себе поправку на удельный вес.

Иногда иллюзию Шарпантье описывают, как проявление двигательной установки, возникающей под влиянием зрительного восприятия размеров гирь. Мы думаем, однако, что относить эту иллюзию к числу установочных нет никаких оснований, так как, возникая сразу, она ни при каких условиях — если не выключается зрение — не исчезает, даже при многократном повторении опыта и полной уверенности испытуемого в объективном равенстве веса обеих гирь. Ее единственное объяснение заключается, как правильно указывает Эббингауз, в основном факте: в появлении ее только при отчетли-

вом представлении объема гирь, вес которых сравнивается между собой.

С точки зрения высказанной выше гипотезы нужно было ожидать, что иллюзия Шарпантье при оценке веса гирь пораженной рукой не должна возникать или должна быть извращена.

Уже первые опыты, проведенные на раненых со значительными анатомическими изменениями мягких тканей руки, подтвердили это предположение. Особенно же выразительными были результаты исследования больных после перенесенной на одной из конечностей операции Крукенберга.

Мы пользовались в исследовании деревянными гирями цилиндрической формы, с отношением высоты 1:2.

Вес каждой гири был 180 г. Большая гиря открывалась снизу и могла быть догружена разновесами. Это позволяло, увеличивая ее вес до того момента, пока он не начинал казаться равным меньшей гире, определять порог иллюзии.

Гири были снабжены прикрепленными к ним петлями из толстого шнура, и последовательно надевались экспериментатором на ульнарный палец руки Крукенберга или на культю предплечья испытуемого, всегда на одно и то же место. Опыты ставились по двум вариантам: с активным приподниманием оцениваемых гирь и с запрещением производить движение («пассивная» методика). Для контроля ставились и опыты с закрытыми глазами.

Приведем раньше данные, полученные в опытах с больными, уже описанными выше.

Больной Укр. Опыт 19/VI 44 г. Взвешивание рукой Крукенберга с открытыми глазами. Предлагается меньшая, затем большая гиря. Исп.: «Они одинаковые, вес у них тот же самый». Повторение опыта дает тот же результат.

Взвешивание производится культей левой руки. Исп.: «Вторая почему-то легче». Определяется порог иллюзии. Результат — 60 г, средняя норма — 30 г.

Больной Масл. Опыт 8/VI 44 г. Взвешивание рукой Крукенберга, порядок предъявления гирь обычный — меньшая, затем большая. Исп.: «Вторая тяжелее». Опыт повторяется. Исп.: «Конечно, вторая вроде тяжелее; да это же и так видно. Тут зрение очень помогает — видно же, что она больше». Опыт повторяется с закрытыми глазами. Исп.: «Одинаково весит — как же это? Это — те же самые? Можно посмотреть? (открывает глаза). Нет, это я неправильно сказал, еще раз попробую. Нет, вторая тяжелее все-таки — немного...»

Взвешивание культей правого предплечья. Исп.: «Вторая легче гораздо теперь, а маленькая тяжелая стала совсем!» Опыт повторяется три раза, результат тот же. Порог иллюзии — 55 г.

Больной Мус. («профессор Крукенберг»). Опыт 12/VI 44 г. Взвешивание правой рукой Крукенберга. Исп.: «Маленькая оказалась тяжелее, а мне сначала казалось, что она должна быть легче». Определяется порог иллюзии. Во время этих опытов больной старается не смотреть на гири и в ответ на указание экспериментатора, что нужно смотреть, замечает: «Зачем смотреть, зрение как-то мешает. Когдамотришь, то труднее почему-то правильно определить вес». Порог иллюзии — 25 г.

Напомним, что больной Укр. дает в опытах на гностическую чувствительность картину астереогноза. Он удовлетворительно узнает лишь фактуру и выделяет некоторые отдельные элементы, но у него не возникает никакого, даже смутного представления об осязаемом предмете. Тактильно-двигательные ощущения очевидно не в состоянии вызвать у него целостного, синтетического образа даже знакомой вещи; они у него как бы отделены от зрительного по своей основе, стереогностического опыта больного. Эта же сенсомоторная отделенность руки от оптико-гностической сферы ярко выступает и в опытах с «пробой Шарпантье». Зрительный образ гири, взвешиваемой рукой Крукенберга, никак не влияет на восприятие ее веса; у больного не происходит того сенсорного синтеза, который выражается в обычной «поправке на объем». При взвешивании же культей у него возникает обычная (так называемая «контрастная») иллюзия, и при этом очень сильная, с порогом, повышенным по сравнению с нормой почти в 2 раза.

Как и следовало ожидать, у нашего третьего испытуемого — «профессора Крукенберга», у которого оперированная рука не дает никаких явлений астереогноза, мы имеем и совершенно нормальную иллюзию Шарпантье, с нормальным же порогом.

Большой интерес представляют результаты опыта с больным Масл. Он принадлежит к группе тех больных, у которых осязательное восприятие предметов связано с неуверенными и смутными, но все же целостными образами, возникающими как бы путем умозаключений («Если много углов, значит ее можно назвать многоугольником. Многоугольная фигура — вот как ее можно назвать. Что, я угадал или нет? и т. п.). Больной этот, как мы видели, дает в пробе Шарпантье не нормальную контрастную, но ассимилятивную иллюзию (большая гиря кажется более тяжелой). Это — так называемый (sic) симптом Демора. Он также свидетельствует о нарушении нормального сенсо-сенсорного синтеза, с той, однако, разницей, что если при полном отсутствии иллюзии Шарпантье оценка возникает лишь на тактично-двигательной основе, как если бы глаза испытуемого были закрыты, то в этом случае происходит как раз обратное: больной руководится в своей оценке только зрительным образом («... взвешивать не надо, и так видно какой у нее вес», — замечает больной).

Интерес подобных этому случаев состоит в том, что они позволяют судить об общем направлении, в котором идет процесс восстановления стереогнозиса. Если сопоставить

между собой данные исследования гностической чувствительности руки и данные пробы Шарпантье (мы сделали такое сопоставление на 21 случае), то ясно видно следующее:

Во-первых, что полное отсутствие иллюзии обычно наблюдается в случаях более глубокой астереогностичности; во-вторых, что у больных, дающих в опытах с гностической чувствительностью картину, схожую с только что описанной (мы условно назвали ее картиной «асимболии руки»), как правило, наблюдается ассимилятивная иллюзия.

Таким образом, можно думать, что раньше устанавливается явление Шарпантье, а затем — нормальный стереогноз.

Так, например, у больного Бр. (ранен 7/VIII 43; ампутация верхн. конечностей; 25/IV 44 г. на левом предплечье сделана операция по Крукенбергу) исследование чувствительности дает следующие результаты.

Опыт 9/VI 44 г. Ощупывая деревянную призму, исп. говорит: «Это что-то деревянное, имеет грани; высота, наверно сантиметров 10. Это верно? Это — геометрическая фигура? Я уже забыл геометрию, забыл названия...» Эксп.: «Попробуйте назвать ее». Исп.: «Сейчас подумаю... Если здесь — грани, если их много, то, значит, ее можно назвать многогранником».

Больному предлагается кружка. «Что же это такое? Это — не геометрическая фигура. Это высокое, есть ушко, есть углубление. Наверно, это — кружка? Верно?»

В этом случае картина астереогноза сильно смягчена. Лишь медленность и характерная неуверенность показаний больного, который приходит к ним как бы путем логических выводов, свидетельствует о некоторой недостаточности гностической чувствительности его оперированной руки.

Проба Шарпантье дает у этого больного уже нормальную, т. е. контрастную иллюзию, с незначительно пониженным порогом. И так, данные по пробе Шарпантье опережают и на этой, более поздней, стадии восстановления данные по стереогнозу.

Более раннее восстановление нормальной иллюзии Шарпантье представляет собой факт несколько неожиданный, так как генетически эта иллюзия, повидимому, возникает относительно поздно. Для того чтобы уточнить последнее, мы организовали специальное исследование, проведенное под руководством одного из нас студенткой психологического отд. фил. ф-та МГУ С. Г. Якобсон на 30 детях в возрасте от 3½ до 5½ лет.

Специальная методика, основанная на принципе игры с «угадыванием» и воспитанием дифференцировки на вес, которая была разработана С. Г. Якобсон, позволила ей собрать достаточно надежный материал по стереогнозу и по иллюзии Шарпантье; кроме того, удалось исследовать также и пороги глубокой чувствительности, что было необходимо для того, чтобы можно было судить о результатах, которые давала проба Шарпантье.

В результате исследования стереогнозиса оказалось, что все, даже самые младшие испытуемые, тактильно узнают предметы и геометрические фигуры, давая ошибки только при восприятии незнакомых им вещей (sic).

Более сложные данные были получены в опытах с иллюзией Шарпантье. У младших испытуемых (3—4 года) констатируется: единичные случаи отсутствия иллюзии (предпочтение то одной, то другой гири), приблизительно случаев дают ассимилятивную иллюзию и только случаев — контрастную. У старших детей (4—6 лет) контрастная иллюзия возникает уже у большинства ($\frac{1}{3}$) испытуемых. У остальных попрежнему удерживается еще ассимилятивная иллюзия.

Сравнение приведенных данных исследования процесса развития с данными, характеризующим ход восстановления, показывает, что оба эти процесса идут в различном направлении (sic). Восстановление гностической чувствительности руки, происходящее в условиях уже сложившегося в целом гнозиса, повидимому, начинается со стороны высших оптико-моторных систем, в которые постепенно и включаются частные функциональные механизмы данного отдельного органа, «выпавшего» из этих систем, благодаря происшедшей анатомической перестройке его внешнего афференто-эфферентного поля.

Из этого положения вытекает важное следствие. Оно состоит в том, что, таким образом, открывается перспектива активного восстановления функций пораженной¹ руки путем специального обучения, как это делается при восстановлении высших функций, нарушенных после черепно-мозговых ранений.¹

Эта проблема практически встала перед нами при изучении еще одной группы больных — ампутантов, одновременно потерявших зрение.

3

Изложенное выше понимание природы функциональной недостаточности руки, подвергшейся анатомической реконструкции, и вытекающее из него предположение о ведущей роли в преодолении этой недостаточности высшей оптико-гностической сферы, заставляют думать, что восстановленные движения будут особенно затруднено в тех случаях, когда травма руки сочетается со слепотой.

Действительно, как показывает опыт, восстановление двигательных функций у одновременно ослепших происходит гораздо медленнее, чем у сохранивших зрение. Положение становится особенно серьезным в тех случаях, когда

¹ См. работы А. Р. Лурия, приведенные в указателе литературы.

со слепотой сочетается тяжелое поражение обеих рук — настолько серьезным, что возникает даже вопрос о целесообразности производить в этих случаях большие реконструктивные операции.

В связи с этим мы специально виделили (sic) для изучения небольшую группу больных, потерявших вместе с ранением руки зрение, которым была сделана операция по Крукенбергу.

Уже самые беглые данные о состоянии гнозиса руки показывают все различие, которое существует с этой стороны между сохранившими зрение и ослепшими.

Больной Зайч. (ранен в декабре 1942 г., потерял обе руки и одновременно оба глаза). 14/1 44 г. на левом предплечье ему сделана операция по Крукенбергу. К моменту исследования прошло более полутора лет после ранения и около 6 месяцев после операции.

Приведем выдержки из протокола обычных опытов с узнаванием оперированной конечностью простейших фигур. Ощупывая куб, исп. говорит: «Не понимаю... Колет... (исп. прикасается к углу). Не знаю... ничего не знаю». Испытуемому предлагают ощупать этот предмет культей правой руки. Исп.: «Коробочка какая-то, может спички?» Предлагается цилиндр. Исп. ощупывает его рукой Крукенберга: «Абсолютно не могу понять. Нет, нет, ничего не понимаю!» Ощупывает культей: «Это — круглое, это — круг, стаканчик». Пятигранная призма ощупывается рукой Крукенберга: «Этого нельзя понять, оно чересчур маленькое (?), ничего не чувствую, что же это такое?... Вожу как по гладкой дощечке. Я Вам ничего не могу сказать». Та же фигура, ощупывание культей: «Есть углы, чувствую углы... Сколько их? Четыре, пять. Угольник это, продолговатый угольник».

Спустя шесть месяцев после операции гностическая чувствительность руки Крукенберга у этого больного не дала никакого восстановления. По сравнению с больными, описанными выше, это — случай наиболее глубокого астереогноза. Характерно замечание больного: «Вожу как по гладкой дощечке. Больной жалуется на то, что при ощупывании предметов оперированной рукой они как бы исчезают, растворяются.

Возможен ли при этих условиях сколько-нибудь значительный восстановительный эффект? Можно ли достигнуть достаточно быстрого восстановления лишь путем упражнения в движении, воздействуя на афферентно-эфферентную систему руки только со стороны моторики? Чтобы показать, как идет у ослепших восстановление, приведем еще один случай.

Больной Сид. 10/V 43 г. перенес ранение обеих рук и одновременно потерял зрение; правая рука ампутирована на уровне нижней трети предплечья, левая — на границе верхней и средней трети. 14/IV 44 г. на правом предплечье произведена операция по Крукенбергу; на локтевой сустав сделана пересадка кожи, на левом предплечье иссе-

чен п. ulnaris. К началу исследования (19/VI 44) больной владеет рукой Крукенберга весьма плохо, объем движений приведения — отведения пальцев недостаточен, сила сжатия неудовлетворительна (sic); при незначительной пронации и супинации пальцы раскрываются, поэтому больной не в состоянии удерживать ими предметы.

Практически больной совершенно беспомощен; хотя с момента ранения прошло более года, он производит впечатление только что ослепшего; вовсе не ориентируется в пространстве, самостоятельно не передвигается, не способен ни к какому, даже простейшему самослуживанию.

Больной находится в тяжелом моральном состоянии, не верит в возможность как-то приспособиться к своему дефекту; еще молодой, не успевший приобрести профессию, он считает, что жизнь его кончена. Жалуются на то, что мир отделяется от него, что он перестал его чувствовать; неожиданное столкновение с внешними предметами вызывает резко неприятное чувство препятствия.

Приведем выдержки из протокола первых опытов по нашей обычной методике (19/VI).

Больной ошупывает рукой Крукенберга деревянный куб. «Ничего не знаю... Ничего не понимаю... Зачем мне это... Не знаю... Не знаю...» Ошупывание того же куба культей левого предплечья. Движения неуверенные. Культи часто соскальзывает с предмета; после долгих проб больной говорит: «Что же это? Коробочка какая-то? Спички что ли?» Больному предлагается пятигранная призма; больной ошупывает ее рукой Крукенберга: «Не разберу ничего. Не знаю... гладкое все, как дощечка» (во время опыта рука больного несколько раз уходит за пределы предмета и больной начинает водить ею по столу; всякий раз экспериментатор вновь кладет руку больного на предмет). Больной ошупывает призму культей: «Что-то продолговатое. Углы есть, можно сосчитать — раз, два, три... Это — треугольник».

Предлагается кружка, ошупывание — рукой Крукенберга: «Нет, не знаю... не дощечка это уже, а что — не знаю... Трудно. Ничего у меня не выйдет. Ничего я теперь не понимаю. Устал я...» Опыт на этом прекращается.

Здесь — глубокий астереогноз - оперированной конечности; гностическая чувствительность культи другой руки тоже нарушена. После приведенного опыта больной наблюдается нами еще на протяжении более 1½ месяцев. За это время больной продолжает обычные упражнения в элементарных движениях конечностью Крукенберга, которые несколько совершенствуются.

Исследование глубокой чувствительности оперированной руки повторяется еще раз 26/VII и 9/VIII. Приведем выдержки из протокола последнего опыта.

Опыт с кубом, ошупывание рукой Крукенберга: «Ничего не понимаю. Если бы я локтем ошупывал, то узнал бы. Я локтем хорошо чувствую, а этими пальцами трудно. Только чувствую, что они цепляются...» Ошупывание культи левого предплечья: «Треугольник как будто... Нет, погодите... это — четырехугольник». Предлагается цилиндр. Ошупывание рукой Крукенберга: «Ничего не чувствую. Не могу ничего сказать... Не знаю, что это». Больной начинает ошупывать фигуры локтем той же руки: «Вот теперь яснее... Это — круг». Предлагается призма, ошупывание рукой Крукенберга: «Есть концы, а больше ничего не знаю...» Та же фигура, ошупывание культи: «Рубчики. Как же это — само круглое, а со всех сторон рубчики... Я знаю, что это: многоугольник».

Предлагается чернильница, больной ошупывает ее рукой Крукенберга. — «Есть углы, железное, гладкое, и что-то накрученное...» Эксп.: «Это похоже на прежние фигуры?» Исп.: «Нет, это — больше. Это предмет, но не знаю его совсем...» Больной переходит к ошупыванию культей: «Нет это не железо, а камень. Продолговатое и четырехугольное». Эксп.: «А может быть это кружка?» Исп.: «Нет (смеется), нет, нет... я сейчас узнаю, — я это видел раньше, это — чернильница».

К моменту этого опыта после операции прошло около 4 месяцев. Тем не менее гностическая чувствительность оперированной руки еще остается на очень низком уровне. По сравнению с данными первого опыта наблюдается некоторый сдвиг, но в общем очень незначительный.

Таким образом, налаживание функций реконструированной руки в условиях слепоты оказывается как бы в заколдованном кругу: совершенно очевидно, что при невозможности воспринять предмет, налаживание предметных движений неосуществимо; с другой стороны, потеря пораженной рукой стереогноза не позволяет компенсировать утраченного зрения.

Все же хотя и очень медленно, продвижение больного происходит. Если внимательно присмотреться к процессу, то становится понятным за счет чего он совершается. Во-первых, за счет участия более широких сохранных моторных систем, в которые как бы вовлекается пораженная конечность, и, во-вторых, за счет зрительных образов, но, конечно, не актуальных, которые полностью отсутствуют, а прошлых, образующих прошлый опыт больного («я это видел раньше, это — чернильница»).

Можно, следовательно, использовать для активного восстановления два пути. О первом пути — со стороны движения — речь будет идти ниже, в связи со специальной проблемой моторных установок и «внутренней моторики» (главы IV и VI). Здесь же мы должны будем остановиться лишь на тех возможностях активного восстановления или точнее, налаживания функций пораженной руки у ослепших, которые открываются с сенсорной их стороны.

Контуры методики специального восстановительного обучения при астереогнозе руки подсказывались наблюдением за поведением самих больных во время наших опытов. Так намечился прием, состоящий в том, что больному демонстрировался несколько схематизированный рисунок того предмета, который ему предстояло затем выбрать при выключенном зрении из ряда других; самый же выбор производился больным путем действия с предметами.

Этот прием, примененный к больным с сохранным зрением, показал, что сочетание входящих в него моментов — исходного ориентирующего образца (рисунок), задачи на

дифференциацию (выбор) и замена простого ошупывания более сложными двигательными процессами (действие) приводят к заметным сдвигам в гностической чувствительности пораженной конечности.

Приведем выдержки из записи 3-го занятия (18/1 45) с больным Пет.; состояние гностической чувствительности руки Крукенберга у этого больного непосредственно перед началом работы с ним было описано выше.

Задача: выбрать, пользуясь конечностью Крукенберга, из 7 деревянных фигур большой цилиндр. Больной касается малого цилиндра, покатывает его: «Это, конечно, цилиндр, но маленький, мы его оставим». Переходит к большой призме: «Это не цилиндр» (sic). Эксп.: «А как Вы узнали?» Больной: «Нет в нем эластичности, он быстро поворачивается с боку на бок, но не катится; этим он отличается от цилиндра, а от кубика — тем, что поворачивается с малой задержкой времени, а кубик — с большими задержками и нужна сила, чтобы его поворачивать, а для цилиндра и призмы сила не нужна. Для цилиндра совсем не нужно, а кубик прямо толкать надо». Переходит к малой призме: «Это шестигранник маленький». Цилиндр большой: «Вот этот нужен!»

Больной решает затем еще три задачи с выбором различных предметов, прежде отделяя одни фигуры от других по общим признакам («Все круглые не нужны...», «так, выберу все большие...» и т. п.) На протяжении всего сеанса больной допускает только одну ошибку.

Если сравнить запись этого занятия с данными опыта, который был проведен с больным 15/1, т. е. всего три дня назад, то совершенно ясно видно, насколько быстро и резко сдвигаются достигаемые больным результаты. Это, очевидно, происходит под влиянием перехода к осязательному узнаванию предмета путем действия с ним, когда больной отправляется от заранее заданного образа.

Применение этой методики при наличии сохранного зрения хотя и может иметь значение фактора, ускоряющего процесс восстановления на самой первой фазе, но, конечно, оно ни в какой степени не является решающим. Другое дело — в случаях одновременной слепоты. Здесь даже малейший успех в «приближении» к больному" мира предметов представляется чрезвычайно важным, полностью оправдывающим трудное, требующее огромного внимания и вдумчивости, строго индивидуальное обучение. Вместе с тем, мы считали, что применение этой методики на ослепших больных с глубоким астереогнозом руки должно явиться настоящим *experimentum crucis* по отношению к наметившемуся пониманию природы исследуемого нарушения осязания — того осязания, которое, по словам А. В. Бирилева, «стоит не в связи с усовершенствованием осязательного органа, а заключается в голове».¹

¹ А. А. Крогиус. Психология слепых и ее значение для общей психологии. 1926. с. 54.

Приведем наиболее тяжелый по начальной картине и вместе с тем наиболее тщательно прослеженный случай из числа немногих (всего лишь трех) ослепших больных, с которыми удалось провести систематическое экспериментальное обучение в целях преодоления астереогноза пораженной руки; эта работа проводилась Т. О. Гиневской.

Описанная выше методика была, конечно, надлежащим образом изменена. Вместо показывания больному изображения предмета, экспериментатор добивался появления у него соответствующего зрительного образа по памяти; этот мнемический образ и служил при выборе ориентирующим. В процессе занятий ставились также контрольные опыты по обычной нашей методике.

Больной Волк., род. в 1908 г., по прежней профессии колхозник-столяр, потом бухгалтер Райземотдела.

В результате ранения 6/IV 43 г. потеряны оба глазных яблока; тогда же произведена ампутация предплечий обеих рук; правого — на уровне средней трети, левого — на уровне верхней трети (длина культи 8 см). 10/V 44 г. больному на правом предплечье сделана операция по Крукенбергу.

Изучение больного в лаборатории было начато 30/ХП 44 г. К этому моменту больной владел элементарными движениями оперированной конечности, но практически оставался очень беспомощным. Состояние кожной чувствительности на этой конечности, за исключением места рубцов, удовлетворительное; пороги глубокой чувствительности повышены.

Обращает на себя внимание тяжелое психическое состояние больного, резкая раздражительность (запись в истории болезни 13/IX 44 г.); в диагнозе специалиста-невропатолога отмечается невротическая реакция. С психологической стороны наиболее яркой чертой у этого больного является весьма остро и болезненно переживаемое им «исчезание» мира предметов. У больного нет чувства реальности связи с вещами, теряется конкретность вещей. «Я обо всем как читал, а не видел, — говорит больной. — Это очень трудно передать». «Вещи от меня все дальше,» — так описывает он свое переживание этого исчезания для него предметного мира.

Однажды он рассказывал о том, как ему неприятно, когда с ним здороваются не пожимая ему руку (больной подразумевает руку Крукенберга) «как следует», а пожимая плечо или похлопывая по нему. Последнее особенно его сердит: «как будто и человека-то нет».

Первоначальное исследование у этого больного гностической чувствительности на конечности Крукенберга дает картину достаточно глубокого астереогноза. Вот выдержки из протокола первого опыта.

Предлагается деревянный цилиндр. Больной: «Это похоже на коробку папиросную, но пустотелая (?), а тяжелая... От нее шум получается. Не круглая тоже, а как крышечка какая».

Предлагается призма. Больной: «Эта — меньше, тоже с уголками, из картона...» Эксп.: «А похожа на прежнюю?» Больной: «Похожа по шуму, а вот форму я плохо различаю. Знаю, что не круглая — кубик или продолговатая».

Предлагается чернильница. Больной: «Похоже на стекло. Если бы было углубление, то было бы как бы чернильница. А углубления нет... (больной водит в это время пальцем руки Крукенберга по краю чернильницы, но не опускает его в нее). Нет углубления...»

Такова исподняя картина. За 18 дней (11/1 — 29/1 45) настойчивых занятий с этим больным она резко изменилась. Попытаемся представить процесс этого изменения в выписках из протокольных записей.

Из протокола занятий 11/1 45 г.

Эксп.: «Представляете ли Вы себе фигуру, которую называют цилиндром, фигуру цилиндрической формы?» Больной (обиженным тоном): «Конечно. Слава богу, 35 лет видел всякие фигуры...» Эксп.: «Тогда из трех фигур выберите мне, как я Вам говорила, фигуру цилиндрической формы». (На стол ставят куб, цилиндр и призму, все одинаковой величины.) Больной: «Значит, можно как угодно действовать?» Эксп.: «Да, но только правой рукой». Больной прикасается рукой к кубику: «Сейчас я положу ее и подвигаю... Не катится, нет, это — не цилиндр». (Прикасается к цилиндру.) «А это? Сейчас тоже положу... Они все — гладкие. Нет, это — не цилиндр. Наверно — это (прикасается к призме). Вот я ее покатаю... Ну, это, конечно, не цилиндр, это ясно». (Прикасается снова к цилиндру.) «Еще возьму эту. Толкну ее... Катится хорошо!» Ставит цилиндр вертикально, ощупывает. «Да. Те мы отставим совсем, а эту я Вам дам, это — цилиндр.» Эксп. «Совершенно правильно. А те фигуры какие?» Больной: «Те я не понимаю... Не знаю, не чувствовал. Все — квадратненькое...»

Таков первый шаг, первый успех больного.

Из протокола занятия 15/1 45 г.

Теперь перед больным 6 фигур: большие и малые куб, цилиндр и призма. Его задача — поставить малый куб на большой. Больной (ощупывая большую призму): «Это будет что-то подходящее, вроде — кубик. Посмотрим...» Касается малой призмы. «Оставить, эта не подходит». Кладет руку на большой куб. «Погодите, это что-то больше подходит... Несколько раз переходит от куба к призме и обратно. «Как будто одинаковые...» Положил предмет, пытается его катить: «Это, совсем не подходит. Это ведь шестигранник, а то — кубик. Эту отставьте». Берет малый кубик и малый цилиндр. «Оба маленьки. Сейчас покатаем — цилиндр сразу покатится.» Берет маленький куб и правильно ставит его на большой.

Дальнейшие задачи — расположить фигуры трех разных размеров по их величине, затем по форме — больному также удастся решить.

Из протокола занятия 18/1 45 г.

Задача — выбрать из 8 различных по величине и форме фигур три: большой куб, большой цилиндр, большую призму. Больной переходит, ощупывая их, от одной фигуры к другой. «Что это за петрушка? Сейчас ... это кубик маленький — не нужен нам. Ну, а эта сразу видно — не нужна (малая призма). Этот тоже не нужен (средней величины цилиндр). А это? (Больной ощупывает большую призму.) Куб — не куб, Вы не говорили о такой?» Больной то ставит эту фигуру вертикально, то кладет ее; наконец, покачнул ее, прислушался, потом провел пальцем по граням). «Ага, эта нам нужно, это — большой шестигранник.» Продолжает перебирать фигуры: «Не нужна... Не нужна...» (маленький цилиндр и средний кубик). Большой куб придвигает к призме, затем, отставляя в ту же сторону большой цилиндр, замечает: «И эту — рядом. Вот и все большие!»

На этом занятии больной ведет себя уже иначе. Он нередко ограничивается простым ощупыванием («это сразу видно») и только при затруднении прибегает к таким приемам, как покачивание фигуры и т. п. Еще через 2 дня больной различает фигуры уже только ощу-

пывая их, причем делает на протяжении всего занятия только одну ошибку. В конце занятия ставились контрольные опыты, которые мы приведем.

Из протокола занятия 20/1 45 г. (контрольные опыты).

Больному предлагается карандаш (в опыте — впервые). Больной: «Это трудно: не такое уж маленькое, а уходит из-под пальцев. Где оно? Вот... длинное. А, это — карандаш, простой, не химический». Эксп.: «Как Вы узнали, что это — карандаш?» Больной: «Ну, это же сразу узнаешь, это — предмет, если его узнал, то не скажешь, что это сапоги, а не карандаш». В ответ на дальнейшие распросы (sic) больной говорит: «Не могу сказать как. Не знал, а потом сразу узнал, что это — карандаш».

Предлагается кружка. Больной (ощупывая ее): «Что это? Высокое. Чего в ней есть? Постойте, если еще одна вещь будет, так я сейчас узнаю, уж напрашивается...» Опускает палец в середину кружки, потом берет ее за ручку, приподнимает. «Теперь можете налить в нее что-нибудь подходящее. С ½ литра войдет, а я заслужил: это — кружка, обыкновенная, металлическая». Эксп.: «Как узнали?» Больной: «Вот, странно, — так сразу узнал.» Эксп.: «Так же, как карандаш?» Больной (sic): «Получше как-то... Как увидел ручку, сразу хотел сказать — кружка, а потом решил проверить — есть ли дырка в середине, ну а там уже не сомневался. Просто видел ее как глазами».

Последняя фраза больного уже прямо говорит о появляющейся гностичности руки, о пробуждающемся «осознательном зрении». Но вещи, которые узнает теперь больной, это привычные, хорошо известные вещи обихода. Только еще несколько дней спустя, больной, хотя иногда и ошибаясь, все же воспринимает также и совсем неожиданные предметы.

Из протокола занятия 23/1 45 (контрольные опыты).

После обычных упражнений с объемными и плоскими (из тонких дощечек) фигурами больному дают деревянное окрашенное яйцо. Больной (ощупывая): Шарик это, нет огурчик... Из фруктов похоже ... огурчик, редька ... как дирижаблик... Дается игрушечная повозка. Больной: «Коробочка с колесами... Или без крыши вагон — детская игрушка». Дается игрушечный автомобиль. Больной (после тщательного ощупывания): «Простая вещь — М1, такси.» Эксп.: «Как Вы узнали?» Больной: «Как узнал? — Обтекаемая форма; покрытая, пустая, крылья сбоку — форма автомашины».

В заключение приведем отрывки из стенограммы беседы с этим больным после демонстрации опытов с ним на расширенном заседании кафедры 29/1 45 г.

Вопрос: Не расскажите ли Вы, как Вы раньше чувствовали ручкой, как Вы воспринимали ею предметы?

Больной: «В первый день наших занятий, когда встретился с фигурой, которую мне преподали, мне было даже странно — как я могу различать фигуры, когда не имею руки».

Впервые я встретился с кубиком, сантиметров шести. Когда я начал распознавать эту вещь, мне не было сказано, что она из себя представляет. Когда я обогнул сверху, получается чистенькая вещь. Что это за фигура? Начинаю поворачивать с разных сторон, получается та же фигура. Поскольку мне подсказали, получается — кубик. Стало ясно, что это кубик, что не может быть никакой другой фигуры...

Как я распознавал после этого следующие фигуры? Я начинал таким же порядком, а потом так: вот поверхность такая же гладкая, как будто та же фигура. Начинаю поворачивать на сторону. Прежде всего создалось впечатление, что возможно — та же фигура. Повора

чиваю на бок, начинаю пошатывать. Чувствую изгибы. Ощупываю, получается шесть линий, получается уже не квадрат, а шестигранник. Говорю, что это шестигранник. Преподаватель был доволен, оказалось совершенно точно. Начинаю знакомиться со следующей фигурой. Начинаю также ощупывать со всех сторон. Чувствую, что что-то гладкое. Я говорю что это цилиндр. Все эти три фигуры — шестигранник, цилиндр и куб — различного размера: среднего, большого и маленького.

В начале наших занятий я натолкнулся на такой вопрос. Приносят новую вещь. Я начинаю ощупывать, получается круглая вещь с толстым днищем и крышкой и на крышке отверстие. Я сказал, что настольная копилка. Мне говорят, что нет. Что это такое — так я и не узнал». (Больной говорит о контрольном (sic) опыте).

Вопрос: Вы какую-то детскую игрушку недавно отгадали?

Больной: «Да. Мне дали коробку и в ней вещь. Когда я стал ощупывать, чувствую, что она катается. Что это такое? Ощупываю, впечатление такое, что это как будто вагон на колесах. Думаю, что это такое? «Говорю: «М!» Оказывается правильно, детский автомобиль»

Вопрос: Что после того, как начались занятия, замечаете ли Вы, что вещи приблизились к Вам?

Больной: «Безусловно, приблизились. Я бы не сказал, что вьелись в кровь и плоть, но я стал с ними больше знаком.

Когда с человеком не занимаются, тогда можно только вспоминать, что было в прошлом. Когда же начинают с тобой заниматься, то сталкиваешься с затруднениями, начинаешь ощупывать, тебе хочется скорее узнать, что это такое. Не распознаешь, сразу тебе снижают отметку». (Успехи больного каждый раз в шутку оценивались по пятибалльной (sic) системе).

Вопрос: А какая отметка была у Вас в первый день?

Больной: «Три с минусом. Когда позанимался несколько дней, то отметка стала лучше... С отметками преподавательница немного скуповата (смеется). Когда позанимаешься с фигурами один — другой день, тогда распознаешь гораздо лучше ...»

Результат изложенного опыта активного обучения слепого с астереогностичной конечностью, как и самый ход процесса налаживания ее познавательной чувствительности, выступает с полной отчетливостью и не нуждается в особых комментариях. Достаточно сказать, что от момента операции по Крукенбергу до начала обучения прошло около 8 месяцев, а обучение, давшее в отношении развития гностической чувствительности значительно больше, чем весь предшествующий период, заняло всего 2½ недели. Это позволяет думать, что примененный метод, построенный в соответствии с нашим предположением о природе астереогноза пораженной и «перекроенной» руки, является адекватным действенным природой этой функциональной недостаточности.

Мы не считаем себя в праве делать сейчас какие-либо практические выводы в отношении методики восстановления гностической чувствительности в подобных случаях. Но это и не было нашей задачей. Перед нашим исследованием стояла другая цель: приблизиться к пониманию меха-

низма восстановления функционального нарушения движения травмированной руки вообще. Тот очень специальный контингент больных, к изучению которого мы обратились, позволил нам это увидеть в особенно резкой и острой форме.

Параллельно возвращаясь к более простым и обычным формам недостаточности руки, возникающей на почве огнестрельного ранения, — к случаям тяжелых контрактур, поражениям периферических нервов руки и др., — мы видели, что главные явления, явление астерегноза (sic) и явление изменения нормальной иллюзии Шарпантье, имеют место на определенных стадиях восстановления и здесь. Мы полагаем, в частности, что «проба Шарпантье», как мы стали ее называть, представляет собой один из важных диагностических методов в определении ступени функционального расстройства.

Мы полагаем далее, что в этих более простых и обычных случаях и процесс восстановления гнозиса идет принципиально по тому же самому пути, но только в другой форме — непосредственно в ходе развития предметных, в частности орудийных, трудовых действий. Отсюда и вытекает итоговое для данного исследования положение, которое состоит в том, что особо важная восстановительная роль предметных трудовых действий объясняется прежде всего тем, что в отличие от действий другого типа, они заключают в себе условие преодоления астерогноза руки.

Это, конечно, не единственная их особенность, а лишь важнейшая со стороны проблемы гностической чувствительности. Но остается еще и другая сторона единой афферентно-зфферентной системы движения, другое звено «кольца» — его моторное звено. В дальнейшем мы продолжим анализ, снова возвратившись непосредственно к этому звену. Прежде мы, однако, должны будем кратко остановиться еще на одном вопросе, который, хотя и не был предметом нашего исследования, но все же не может быть вовсе обойден при рассмотрении проблемы чувствительности травмированной руки. Мы имеем в виду вопрос о так называемом фантоме ампутированных.

Как известно, явление фантома встречается у подавляющего большинства ампутированных. Явление это состоит в том, что у больного, перенесшего ампутацию, сохраняется отчетливое переживание потерянной части конечности; больной чувствует, например, уже более не существующую у него кисть руки, причем попытки двигать этой «фантом-

ной» кистью приводят к ясно выраженным движениям в культе. Таким образом, явление фантома ставит два основных вопроса: вопрос о его природе и вопрос о его значении для овладения движениями оперированной конечности. Оба эти вопроса последнее время специально разрабатываются у нас М. С. Лебединским (Центральный институт травматологии и ортопедии); который особенно подчеркивает важность второго вопроса и выдвигает ту мысль, что при определенных (sic) условиях и на известных ступенях налаживания движения частично ампутированной конечности фантомные представления играют большую положительную роль¹. Отсылая читателя непосредственно к работам этого автора, мы ограничимся здесь рассмотрением проблемы фантома лишь в связи с развиваемой нами концепцией нарушения высших форм чувствительности.

Если встать на ту точку зрения, что возникающая в связи с травмой перестройка конечности ведет к функциональному отключению ее от сенсомоторных систем, образующих высшие механизмы двигательного поведения, то тогда нужно допустить, что центральный гностический элемент этих систем, который прежде представлял данный орган, окажется также отключенным, но отключенным, наоборот, от реального органа. Этот-то отключенный элемент, входящий (sic) в так называемую (sic) «схему тела», и выступает в форме фантома. Следовательно, с развиваемой точки зрения фантом представит (sic) собой как бы центральный гностический обломок дезинтегрированной системы и является необходимым следствием происходящего изменения периферии.

Этот взгляд несколько меняет обычное представление о фантоме. Во-первых, фантом (речь идет о безболевого фантоме) выступает перед нами не как обособленное явление, но как явление, входящее в единую картину функционального нарушения. Во-вторых, собственно фантом, т. е. фантом специфичный для случаев ампутации, представляется лишь частным явлением; в другой форме аналогичные явления сопутствуют также и другим значительным изменениям конечности. Так, на ранних стадиях восстановления больные, сохранившие поврежденную руку, часто жалуются, что они испытывают чувство неузнавания своей руки, что травмированная рука сделалась для них чужой. Очевидно, что подобное переживание должно иметь в качестве своей психологической основы известное несовпадение какого-то мнестического образования и актуального восприятия. Этим мнестиче-

¹ М. С. Лебединский. К вопросу о природе фантома ампутированных. Труды конференции по восстановлению функций.

ческим образованием и является соответственный, сохранившийся у больного элемент схемы тела, т. е. своеобразный «скрытый фантом».

Опять-таки особый случай фантома наблюдается в условиях, когда ампутационная культя «перекроена» пластической операцией, например, операцией по Крукенбергу. С одной стороны, при этом сохраняется явление собственно фантома, а с другой стороны, здесь имеет место не только просто фантомное продолжение отнятой части органа, но и та неадекватность фантома реальной конечности, которая вызывает специфическое чувство неузнавания своей руки как своей — ощущение ее чуждости.

Рассматривая фантом как «осколок», как образование прежде всего мнемическое, мы вместе с тем должны принять во внимание, что оно поддерживается теми сенсорными сигналами, которые идут со стороны рецепторов культы, в частности, со стороны невром (Анохин, Новикова). Речь может идти здесь именно лишь о функции актуализации и поддержки, ибо вследствие своей неадекватности эти сигналы, разумеется, не в состоянии построить переживание недостающей части конечности. То, что они могут создать (и что в конечном счете они действительно создают) — не фантом, а новый элемент схемы тела, соответствующий новой реальной конечности больного, безразлично протезированной или не протезированной. Таким образом, роль периферических раздражений является необходимо двойственной: они поддерживают фантом, но они же образуют чувственную основу и адекватного переживания измененного травмой органа. По мере овладения движением адекватное переживание органа должно неизбежно возникнуть, так как в коррекции практических, например, орудийных, движений решающую роль играют как раз высшие гностические образования.

Процесс перестройки фантома является, однако, весьма сложным. Замечательно, что фантом как переживание и его выражение в реальном движении уже с самого начала связаны друг с другом неоднозначно. Мы пробовали экспериментально проследить как выражается в движении известное явление укорачивания, «врастания» фантома в культю после низкой ампутации предплечья. Для этой цели мы применили методику испытания меткости касания с закрытыми глазами концом культы, точки, только что показанной больному на разграфленном поле стола. Оказалось, что сколько-нибудь прямой зависимости между переживаемой длиной конечности (фантома) и величиной промаха не существует.

Равным образом не существует прямой связи и между силой и качеством фантомных представлений и состоянием гностической чувствительности конечности. Все это показывает, что вопрос о рациональном использовании наличных у больного фантомных представлений для восстановления двигательных функций является гораздо более трудным, чем это кажется на первый взгляд.

Разработка этого вопроса, как и проблемы фантома в целом, требует специального углубленного исследования, опирающегося на сравнительный анализ очень многих случаев, в том числе и таких, когда фантом после ампутации вообще не возникает. Поэтому мы вынуждены ограничиться здесь лишь немногими высказанными нами, общими и пока совершенно еще гипотетическими соображениями.

ГЛАВА IV

ПРОБЛЕМА МОТОРНЫХ УСТАНОВОК И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ

1

Периферическая травма приводит не только к частным функциональным изменениям. Дезорганизация движения травмированного органа выступает на фоне общей реакции больного на создающуюся ситуацию. Включается своеобразная система движений, направленная на решение возникших теперь перед субъектом особых задач. На первых порах восстановления главнейшей задачей этой функциональной системы является защита больного органа от вредных воздействий. Внешнее проявление этой системы чрезвычайно выразительно. Движения больного как бы сконцентрированы вокруг больного органа; он напряженно прислушивается к ощущениям, приходящим от поврежденной руки, все тело находится в готовности притти ей на помощь или оградить ее от опасности.

Само собой разумеется, что эта система движений, осуществляемая в значительной мере произвольно, автоматически, имеет во многих случаях на первых стадиях восстановления целесообразное значение. Она представляет собою как бы продолжение стадии иммобилизации, но только осуществляемой не с помощью гипсовой повязки или шины, а динамическими механизмами поведения. Однако если эти защитные механизмы фиксируются и период их действия затягивается, то такая динамическая иммобилизация, как и всякая затянувшаяся иммобилизация, становится помехой, больная рука не упражняется и восстановление задерживается.

Нам приходилось наблюдать несколько ярких случаев, когда восстановлению движения препятствовало не состояние самой пораженной конечности, но именно причины динамического, центрального характера — фиксация защитных систем, общее отношение больного к своему дефекту и возникающим перед ним двигательным задачам.

Такой больной уже не отказывается от выполнения какого-либо физкультурного или трудового задания пораженной рукой, однако вся система его двигательного поведения, которая сопровождается пользованием пораженной конечностью, направлена не на достижение предметного результата — не на то, чтобы попасть мячом в цель или распилить доску, забить гвоздь и т. д., а на то, чтобы совершить эти действия как можно более безболезненно, не повредив как-нибудь своей больной руки.

Например, больной Ив. (сквозное пулевое ранение правой половины грудной клетки с повреждением плечевого сплетения, преимущественно его верхней порции; резкое ограничение объема и силы движений правой руки, главным образом в проксимальных ее отделах) работал таким образом: строгая, он укладывал возможно удобнее кисть больной руки у рожка рубанка, а затем осторожно начинал двигать его здоровой левой рукой взад и вперед, нисколько не заботясь о снимаемой стружке. Его взор, который по свидетельству Дельсарта является наиболее ярким выражением отношения человека к цели, был направлен не на обстругиваемую доску, а на левую руку или характерным образом отведен в сторону, как у человека, который обращен внутрь и прислушивается к ощущениям, исходящим от больного органа. Таким образом, внешне это движение было направлено на предмет труда, а по своей внутренней организации, по своему содержанию («внутренняя моторика») это была та же система защитного поведения, которая выступала на предыдущей стадии «динамической иммобилизации».

Изучение изменения отношения человека к своему дефекту, перестройка его двигательных систем представляет не только большой теоретический интерес, но имеет и важное практическое значение, поскольку эта внутренняя организация его двигательного поведения, строение его «внутренней моторики» является существенным условием восстановления двигательной функции.

Решающую роль в осуществлении двигательной системы имеют механизмы избирательной готовности определенных сенсо-моторных аппаратов действовать в известном направлении. Всякая двигательная система характеризуется не только особенностями двигательных импульсов и способом их сенсорной коррекции, но и теми механизмами, которые Л. А. Орбели называет адаптационно-трофическими, — механизмами готовности двигательной периферии к восприятию импульсов, идущих из нервных центров. Эти механизмы более известны психологам под термином «двигательные установки».

Защитная система движений, выступающая на разных стадиях восстановления, характеризуется чрезвычайной отзывчивостью, готовностью реагировать всей двигательной периферией на малейшие болевые или подболевые раздражения, исходящие от больной конечности, при одновремен-

ной инертности, как бы «глухоте» больного органа по отношению к требованиям объективной двигательной задачи.

Если в нормальных условиях первое появление двигательной задачи или даже только восприятие того, как она выполняется другим человеком, вызывает готовность моторного аппарата, необходимого для выполнения соответствующих движений, то при травме больная рука обнаруживает безразличие к задаче, т. е. обнаруживает отрицательную моторную установку.

Наблюдая за поведением больных с ранениями руки на разных фазах восстановления, а также проводя специальные исследования их моторной сферы, мы могли констатировать своеобразное изменение готовности пораженного органа к осуществлению движения. В первый период после травмы у раненого часто обнаруживалась стойкая тенденция шадить больную руку, полностью выключать ее из работы.

Это выключение часто происходит автоматически, и вовсе не обязательно вызывается болевыми ощущениями.

Например, больной Черн. (осколочное ранение правого плеча со значительным ограничением движений в правом плече и некоторым ограничением движений предплечья и кисти вследствие длительной иммобилизации) при работе лопатой вначале пользовался исключительно левой рукой, помогая ей в трудные минуты движениями ноги и туловища. Больная рука как бы оставалась глухой к предъявляемым к ней требованиям и нужно было всякий раз делать специальное усилие для того, чтобы заставить ее двигаться.

Во время труда раненые иногда спохватывались и включали больную руку в работу, но затем, когда внимание естественно переносилось на результат трудовых операций, она снова становилась неподвижной. Интересно, что некоторые переживали эту установку на шажение, как принадлежащую не им, а руке. «Я про нее все забываю» — говорит больной Дан. «Она у меня самовольно отлынивает от работы», — иронически замечает больной Драг.

Я. 3. Неверович путем специальных приспособлений записывала динамические усилия обеих рук при строгании. На этих записях, как мы увидим ниже (гл. VI), чрезвычайно отчетливо выступает полное выключение больной руки из двигательного процесса при обратном ходе рубанка, чего никогда не бывает в норме.

Такое выключение пораженной руки из процесса, ее «двигательная незаинтересованность», чрезвычайно характерны для работы большинства наблюдавшихся нами больных на ранних стадиях восстановления. Только на последних стадиях восстановления происходит резкое изменение характера усилий больной руки, которая сохраняет рабочий тонус в течение всего процесса строгания и не выпадает больше из движения. Это изменение двигательной установки составляет, повиди-

тому, один из самых существенных моментов процесса восстановления.

Все эти данные заставили нас заняться вопросом о том, как образуются и изменяются установки больной руки.

Для этой цели нами было исследовано возникновение иллюзии веса при сравнении тяжестей с помощью методики, разработанной в свое время Мюллером и Шуманом¹. Это исследование обнаружило значительное отличие полученных результатов у больных с периферическими травмами верхней конечности по сравнению с нормой. Оказалось, что у большинства (около 75%) исследованных нами больных с различными поражениями руки при поднимании тяжести больной рукой иллюзия не возникает.

Иллюзии, возникающие в описанных экспериментальных условиях, являются, согласно господствующей в настоящее время в психологии точке зрения, результатом действия установки. Поэтому отсутствие этих иллюзий у больных, перенесших периферическую травму руки, очевидно, свидетельствует о каком-то значительном изменении процесса образования у них установки. Последнее и дало нам основание сделать явление иллюзии веса предметом специального исследования, теперь — в целях раскрытия особенностей моторных установок пораженной руки.

2

Нарушение процессов образования установки у раненых, перенесших периферическую травму руки, и при этом нарушение локальное (т. е. проявляющееся только при сравнении тяжестей больной рукой), на первый взгляд является подтверждением старой «периферической» теории установки, выдвинутой в свое время Мюллером и Шуманом. Однако, как мы попытаемся показать это в ходе дальнейшего исследования, изменения действия установки при периферических травмах имеют центральную природу.

Таким образом, применительно к этим случаям сохраняется всю свою справедливость положение, выдвинутое Д. Н. Узнадзе о том, что «установка — это состояние всей личности, но не отдельных ее органов»².

Напомним, что периферическая теория установки, развитая Мюллером, вкратце сводится к следующему. В резуль-

¹ Müller und Shumann. Über die psychol. Grundlagen der Vergleichung der gehobenen Gewichte. Pflüger Arch. 45.

² Д. Н. Узнадзе. К психологии установки. В сборнике «Материалы к психологии установки». Тифлис, 1935 г.

тате повторного последовательного поднимания пары тяжестей (легкое-тяжелое) у испытуемого создается привычка при поднимании второго члена пары посылать более сильный моторный импульс, чем при поднимании первого. Поэтому в случаях равенства веса обоих членов пары, второй, будучи поднимаем с более сильным импульсом, чем первый, быстрее отрывается от подставки и как бы летит вверх. Вследствие этого он кажется легче первого члена пары, который не так быстро взлетает вверх, но, наоборот, как бы «прилипает к подставке». Эти переживания внешних особенностей движения при поднимании тяжестей и считались представителями периферической теории решающими при оценке веса вообще.

С этой точки зрения данные, полученные в наших опытах, могли бы быть объяснены непосредственно дефектом опорно-двигательного аппарата, приводящего к тому, что движения перестают вызывать те специфические изменения, которые составляют необходимое условие возникновения описанной иллюзии.

«Взлет вверх» тяжести, который неожиданно происходит при переходе к более легкой гире после серии более тяжелых, равно как и «прилипание к подставке» тяжести, идущей после ряда более легких, оценивались в опытах Мюллера и Шумана на-глаз и по самим условиям опыта не могли быть исследованы ни достаточно объективно, ни достаточно точно. Поэтому для того, чтобы выяснить роль периферических двигательных моментов в возникновении иллюзии установки у нормальных и больных испытуемых, мы попытались получить более точную регистрацию соответствующих движений.

Для этой цели нами была сконструирована установка по следующей схеме: перед испытуемым помещались рычажные весы, на одной стороне рычага которых сверху помещалась кнопка для нажимания пальцем, а с другой стороны — площадка для помещения различных грузов. На небольшом расстоянии от кнопки внизу рычага был прикреплен металлический диск, наклеенный на резиновую перепонку воспринимающей капсулы Маррея. Эта воспринимающая капсула была соединена резиновой трубкой с регистрирующей капсулой, отмечавшей на кимографической ленте движения испытуемого, производимые им при подъеме рычагом различных тяжестей, помещенных на площадке весов. Момент подачи сигнала к подъему регистрировался электромагнитным метчиком, время записывалось часами Жаке. Большая часть весов была скрыта от испытуемых экраном. Через проделан-

ную в нем щель выступала только небольшая часть рычага и кнопка, на которую нужно было нажимать при подъеме тяжестей (см. рис. 9).

Опыты проводились следующим образом. Вначале испытуемому давали сравнивать несколько раз одинаковые и незначительно отличающиеся друг от друга тяжести. Затем переходили к установочным опытам, где он подымал попеременно то легкую (500 или 1000 г.), то тяжелую гирию (2000 или 1000 г.), наконец, снова возвращались к сравнению одинаковых тяжестей.

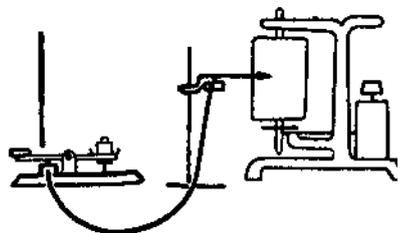


Рис. 9. Схема прибора для исследования двигательных установок.

В исследовании проведенном нами совместно с И. Г. Диманштейн на нормальных испытуемых, обнаружилось следующие факты. При переходе от тяжелых гирь к легким и, наоборот, от легких к тяжелым наблюдаются характерные деформации в быстроте, силе и форме движений.

При переходе от подъема серии больших тяжестей к подъему более легких вначале часто обнаруживается значительное увеличение скорости и высоты подъема. Вершины соответствующих кривых значительно выше предыдущих. Испытуемый при неожиданном переходе к легким гирям употребляет слишком большое усилие и непроизвольно совершает чрезмерно быстрое и сильное движение, нарушая тем самым нормы, предусмотренные инструкцией и ставшие привычными в тренировочных опытах (см. рис. 10, Б).

Такого рода эффект может быть достигнут различными путями как в том случае, когда в течение всего эксперимента испытуемый действует одной рукой, так и в том случае, когда установочные опыты проводятся на одной руке, а контрольные — на другой.

При переходе от легкого к тяжелому наблюдается обратное явление. Скорость и высота подъема вначале ряда у испытуемых резко падает (см. рис. 11, Б). Затем высота кри-

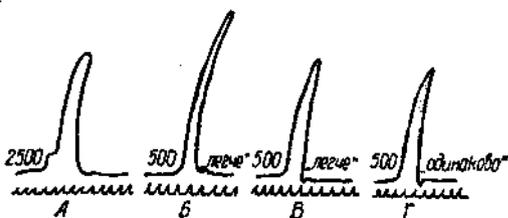


Рис. 10. Кимографическая запись нажимов нормального испытуемого при переходе от серии тяжелых к серии легких гирь.

вой начинает возрастать, но форма движения оказывается своеобразной: испытуемый производит движение не сразу, не одним усилием, а толчками, что получает свое выражение в характерных изломах, уступах кривой. Соответственно и продолжительность движения увеличивается (см. рис. 11, Б и В).

Совершаемые в это время испытуемым оценки поднимаемых тяжестей претерпевают изменения, которые уже много-

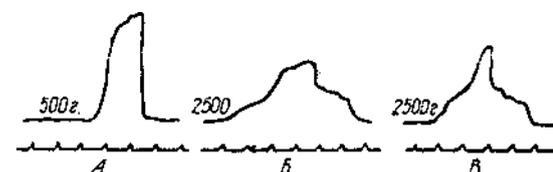


Рис. 11. Кимографическая запись нажимов нормального испытуемого при переходе от серии легких к серии тяжелых гирь.

кратно описывались в психологической литературе. При переходе от тяжелого к легкому испытуемый обнаруживает тенденцию недооценивать вес поднимаемой тяжести, при переходе же от легкого к тяжелому — тенденцию переоценивать ее вес.

Таким образом, возникновение иллюзий тяжести связано с объективными изменениями характера самих движений, совершаемых при подъеме гири. Связано ли, однако, то и другое между собой однозначно и необходимым образом? Является ли внешний характер движения причиной возникновения соответствующей иллюзии?

Исследование показало, что полного параллелизма между деформацией движения и производимой испытуемым оценкой тяжести не существует. Возникающая в сфере восприятия иллюзия обнаруживает большую стойкость, большую длительность, чем описанные нами изменения в области моторики. Записанные нами кривые ясно показывают, что в то время как, переходя от тяжелого к легкому, испытуемый в области моторики давно уже перестроился применительно к новым обстоятельствам и внешняя форма его движений уже точно им соответствует, в сфере восприятия ему все еще продолжает казаться, что гиря, идущая после серии тяжелых, легче, чем такая же по весу, но идущая после серии легких. Следовательно, рассматриваемая нами иллюзия тяжести не может быть объяснена внешними периферическими особенностями движений, производимых при поднимании гири.

Таким образом, мы приходим, в противоположность мнению Мюллера, к тому пониманию природы установки, которая была выдвинута Д. Н. Узнадзе. Установка представляет собою общее, центральное изменение, а не узко локальное, не периферическое.

Специально заслуживает внимания тот факт, что единая по своей природе установка, однако, обнаруживает себя в сенсорной и двигательной сферах по-разному и с различной силой. Влияние ее в различных областях сказывается не с одинаковой интенсивностью, подобно действию луча, проходящего через светофильтры с различными коэффициентами поглощения. В сфере восприятия она обнаруживается с большей силой и дает более резкие изменения, превращаясь, как это убедительно было показано уже в опытах Узнадзе, в установку, противоположную по значению предыдущей. В сфере моторики она обнаруживается более слабо, имея тенденцию вначале как бы ассимилировать новые условия задачи, а затем движение быстро приходит в соответствие с ними. Это более быстрое приспособление практической моторной сферы к новым условиям (становящееся возможным благодаря непрерывной сенсорной коррекции, идущей от двигательной периферии) и обратное ее влияние на установку в сторону ее перестройки соответственно новым обстоятельствам, опережает изменение, происходящее в сенсорной, гностической сфере, что имеет, повидимому, важное функциональное значение. Фигурально выражаясь, предвзятость здесь обнаруживается меньше в движении, чем в восприятии.

Анализируя динамику изменений движения, производимого нормальным испытуемым при переходе от подъема серии легких гирь к тяжелым и наоборот, мы можем выделить два компонента, входящих в структуру моторного процесса.

Во-первых, это — установочный компонент, некоторая предвзятая тенденция или готовность, которая образуется в данном случае в серии аналогичных опытов и которая обнаруживает свою неадекватность при переходе к резко измененным обстоятельствам. В первый момент перехода она может обнаружиться, так сказать, в чистом виде, приводя к срыву задания. Переходя, например, от легкого к тяжелому, испытуемый применяет прежнее усилие, не соответствующее новым условиям, и поэтому не может обеспечить нужной быстроты и высоты движения (см. рис. 11, Б). При переходе от тяжелого к легкому он совершает слишком высокий и

быстрый подъем. Однако уже при следующем подъеме (а в большинстве случаев уже на известном этапе первого движения, совершаемого в измененных обстоятельствах - sic) наряду с первым установочным компонентом обнаруживается второй момент — момент актуальной коррекции движения, подгонки движения к новым обстоятельствам, так сказать, по ходу его выполнения. После новейших исследований роли афферентных стимулов в движении, мы легко можем представить себе физиологическую природу этого компонента.

Нужно сказать, что хотя установочный компонент интимно связан с компонентом актуальной коррекции, но они не тождественны друг другу. Так, например, «подгонка» движения к новым условиям, в одиночном случае еще не приводит к изменению установки и она может сохраниться в прежнем виде.

На первом этапе перехода мы наблюдаем как бы резкую диссоциацию структуры моторного акта, так что оба эти компонента обнаруживают свое преимущественное влияние в разные моменты движения. Вначале выступает установочный компонент (что выражается в неадекватности начальных импульсов новым условиям), а затем начинают действовать механизмы актуальной коррекции, которые и доводят движение до нормы, требуемой инструкцией. На этом этапе часто выступает еще резко деформированная кривая подъема (особенно при переходе от легкого к тяжелому), хотя высота ее почти достигает нормы (см. рис. 11, Б).

На втором этапе движение по внешним своим показателям — быстроте, силе и высоте, — полностью упорядочивается, и может создаться впечатление, что установка изменилась применительно к новым обстоятельствам. Однако ряд фактов показывает, что это не так. Во-первых, в гностической сфере у испытуемого еще сохраняется контрастная иллюзия и он продолжает переоценивать все гири, идущей после более легкой. Во-вторых, если перейти в этот момент к серии гирь меньшего веса, то, в большинстве случаев, на этом этапе еще нельзя обнаружить контрастного влияния проведенной серии на последующую оценку тяжести. Таким образом, выравнивание внешних показателей движения здесь идет еще не за счет изменения установки соответственно новым обстоятельствам, а за счет механизмов актуальной коррекции. Нужно только отметить, что характер последних отличен от тех, которые имели место на предыдущем этапе. Вместо грубых вторичных коррекций, здесь выступают более тонкие, «первичные», по выражению

Н. А. Бернштейна, коррекции, которые выравнивают движение в тот момент, когда имеется чуть заметное, невидимое стороннему наблюдателю несоответствие его условиям задачи. В отношении своей внешней характеристики движение уже в общем перестроилось, но внутренняя его перестройка — оформление соответствующей установки — происходит, повидимому, только при переходе к следующему этапу.

На третьем этапе внешняя форма движения продолжает оставаться прежней, но теперь и внутренняя его характеристика, т. е. и собственно установочная его сторона, также приходит в соответствие с новыми условиями. Рисунок движения уже выполняется не по частям, путем «подчисток» и исправлений по ходу выполнения, а в соответствии с изменившейся внутренней готовностью субъекта, сразу, как бы единым дыханием (см. рис. 10, Г).

Таким образом, изменение поведения нормальных испытуемых при сравнении тяжестей может быть раскрыто как изменение структуры его моторики, т. е. как изменение взаимоотношения установочных и актуально коррекционных механизмов взаимно связанных друг с другом.

Проведенные опыты на нормальных испытуемых в известном смысле и определили наш подход к анализу своеобразия динамики установки у больных с периферическими травмами верхних конечностей.

3

Во второй серии опытов были подвергнуты исследованию по описанной выше методике больные, перенесшие травмы периферических нервов, больные со стойкими иммобилизационными и рубцовыми контрактурами, а также больные после ампутации конечности и после различных восстановительных операций, главным образом, после операций по методу Крукенберга.

Большинство из наших испытуемых (14 из 20) не дало характерных для нормы контрастных иллюзий (sic) ни в опытах (sic) со сравнением двух цилиндров одинаковой тяжести, но разного объема, ни в опытах со сравнением одинаковых тяжестей после поднимания серии гирь, резко отличающихся друг от друга по весу. Трое больных дали более примитивные ассимилятивные иллюзии, т. е. вес большого цилиндра и гири, идущей после серии тяжелых, ими переоценивался — производил на них впечатление более тяжелого. Трое же

испытуемых, давших нормальные иллюзии, принадлежали к числу или имеющих относительно незначительные повреждения, или относились к числу раненых, значительно продвинувшихся в практическом употреблении больной конечности. Например, раненый Мус, единственный из числа исследованных нами больных, перенесших операцию Крукенберга, давший нормальную иллюзию при сравнении тяжестей, принадлежал к числу наиболее виртуозно пользовавшихся клешней, созданной ему хирургом из лучевой и локтевой костей.

Больные, производившие сравнение тяжестей культей, как правило, давали нормальные иллюзии. Приведем примеры, когда установка не обнаруживается.

Больной Р. Травматическое поражение лучевого нерва после сквозного пулевого ранения, с явлением полного перерыва. Экстензия кисти отсутствует. Предварительные опыты с гирями 500—700 г.:

500—500 г. одинаковые
500—700 г. вторая тяжелее
500—500 г. одинаковые

Затем идет двадцать установочных опытов со сравнением гирь весом 500 г. — 2000 г. После этого дается контрольная серия:

500—500 одинаково
500—500 одинаково
500—700 вторая тяжелее
500—500 одинаково
500—500 первая чуть тяжелее
500—500 одинаково

Больной С. Ампутация руки на уровне нижней трети предплечья с последующей операцией по Крукенбергу. Сравнение производится лучевым пальцем руки Крукенберга.

100—100 не разобрал
100—100 одинаково
100—200 вторая тяжелее
100—100 первая чуть тяжелее

Затем идут 25 установочных опытов со сравнением тяжестей в 2000 и 100 г. После этого переходим к контрольной серии:

100—100 одинаково
200—100 первая тяжелее
100—100 одинаково
100—100 одинаково

Кривые записи движения, совершаемого больной рукой, при подъеме тяжести, значительно отличаются от нормальных. Если сопоставить два компонента, определяющих внешнюю форму и объем движения, — с одной стороны, компонент актуальной коррекции, и, с другой стороны, влияние установки, привносимой в актуальную ситуацию движения из прошлого опыта, то обнаружится, что последний момент слабо представлен в моторике наших больных. В норме даже одиночное движение влияет на готовность к

последующему, и достаточно, например, испытуемому, подымающему дважды одну и ту же легкую гирию правой рукой, поднять один раз тяжелую гирию правой для того, чтобы кривая второго подъема легкой гири резко изменилась по сравнению с первой. В отличие от этого больной совершает каждое движение в серии так, как это делает здоровый, впервые сталкиваясь с подобной задачей, т. е. не

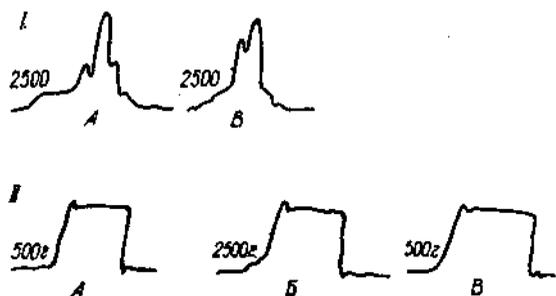


Рис. 12. Кимографическая запись нажимов производимых больной (sic) рукой при переходе от серии легких к серии тяжелых гирий и наоборот.

I. Больной с поражением лучевого нерва: А-первый нажим при переходе к тяжелым гириям от серии легких (по 500 г); В — десятый нажим. II. Больной, перенесший операцию по Крукенбергу: переход от легких к тяжелым гириям (А-В) и от тяжелых к легким (В-В).

имея никакой определенной, заранее оформившейся установки и приводя движение в соответствии с объективными условиями и требованиями, предъявляемыми инструкцией путем актуальной коррекции.

В связи с этим, вместо быстрой перестройки движения, происходящего в норме при переходе к серии новых моторных задач, мы наблюдаем у больных стереотипное повторение одной и той же картины. Некоторые из них (см., например, на рис. 12, I кривые нажима у больного, перенесшего травматическое поражение лучевого нерва, при переходе от серии легких к серии тяжелых гирий; изображены кривые первого и десятого подъема тяжелой гири), подымая большие тяжести, всякий раз не сразу дают достаточное усилие, но достигают высоты подъема, требуемой инструкцией, лишь с помощью вторичных коррекций, дополнительных усилий.

В других случаях (операция по Крукенбергу), наоборот, переходя от легких гирий к тяжелым, они употребляют всюду одинаково большое усилие и лишь купируют дви-

жение в определенной точке (рис. 12, II). Здесь больная рука обнаруживает характерную «нерадивость», отсутствие готовности произвести определенное движение, что нам неоднократно приходилось наблюдать в актах самообслуживания и в рабочих операциях, совершаемых этими больными.

Существенным является то обстоятельство, что у больных, стоящих на более поздней стадии восстановления, мы часто продолжаем наблюдать в области движения приспособления по ходу выполнения, в то время как в области восприятия уже выступают ассимилятивные иллюзии. Таким образом, установочные факторы не выступают вовсе или выступают в ослабленной степени как в познавательных, так и в собственно двигательных функциях пораженной руки; при этом в ходе восстановления установка начинает обнаруживать себя раньше в сенсорной, чем в моторной сфере.

Неохотно втягивающаяся в работу больная, рука лишена специфической готовности, предвзятости здоровой. Это позволяет ей избежать иллюзий, встречающихся в норме, но вместе с тем лишает тех более совершенных возможностей приспособления, которые дает нормальное вмешательство в деятельность установочных факторов.

Какая (sic), однако, объяснение можем мы дать полученным экспериментальным фактам? Следует ли предположить, что периферические нарушения сенсорных и двигательных механизмов больной руки приводят к тому, что установка в этих случаях вовсе не образуется? Или же какие-то обстоятельства, связанные с травмой, лишь мешают установке обнаружиться в больной руке? Эксперименты, предпринятые с целью выяснить эту проблему, заставили нас остановиться на втором решении.

Известно, что уже Мюллер получал перенос в норме установки с одной руки на другую. Когда мы предприняли аналогичные опыты с больными, то обнаружили неожиданные факты. Оказалось, что установочные опыты, проведенные на больной руке, приводят к возникновению иллюзии на здоровой руке или на культe, но на самой больной руке влияние установки не обнаруживается.

В качестве примера, иллюстрирующего это положение, приведем соответствующий протокол опыта.

Больной С. Ампутация левой руки выше локтя и ампутация правой руки на уровне нижней трети предплечья. Последующая операция по Крукенбергу на правой руке. Опыты вначале производятся на правой руке. После 25 установочных опытов с последовательным

сравнением гирь 200—2000 переходим к контрольным опытам со сравнением одинаковых тяжестей.

Правая рука	200—200	—	одинаково,
„	200—200	-	„
левая рука	200—200	—	вторая легче,
„	200—200	-	„
правая „	200—200	—	одинаково,
левая „	200—200	—	вторая легче,
правая „	200—200	—	одинаково.

Таким образом, в рассматриваемых нами случаях установка при действии больной руки образуется, но на ней самой не обнаруживается, хотя ясно выступает на противоположной руке. Что же препятствует ее обнаружению? Можно было бы предположить, что таким препятствием является нарушение чувствительности больной руки. Нужно сказать, что эти нарушения имеют место, как показывают наши исследования, не только при поражении периферических нервов, но и при миогенных контрактурах, при Рубцовых изменениях ткани и т. д. практически гораздо более значительны, чем это принято считать. Возможно, что снижение чувствительности и мешает больному воспринять тонкие различия в весе, которые в нормы вызываются установочными факторами.

Для того чтобы исключить это предположение, мы предприняли исследование на материале больных, у которых наступило полное выпадение или значительное снижение глубокой чувствительности в результате проникающего ранения черепа в теменной области. Тот небольшой экспериментальный материал, которым мы располагаем в этом плане, не подтверждает гипотезы о роли нарушения чувствительности, как основного препятствия к обнаружению установки в больной руке. У теменных больных установка либо не образуется, и тогда ее нельзя обнаружить ни в пораженной, ни в здоровой руке, либо она образуется, и тогда выступает и там, и здесь. Таким образом, обнаружению установки в больной руке у больных, перенесших периферические травмы, препятствуют не изменение сенсорных возможностей (sic), а значительно более общие условия, связанные с общей реакцией личности на перенесенную травму.

Влияние временной, быстро проходящей установки, выражающейся в общей готовности поднять большую или, наоборот, малую тяжесть в тех случаях, когда мы заставляем больного реализовать ее с помощью пораженной руки, сталкивается с более устойчивой и фундаментальной отрица-

тельной установкой на щажение травмированной конечности. Последняя имеет такую же центральную природу, как и первая, но она как бы снабжена локальным знаком. В ней конденсируется общее отношение больного к пораженному органу. Эта установка и обнаруживает себя в изменении тонических функций больной руки, в изменении готовности соответствующих механизмов к восприятию центрального импульса.

Наблюдая за поведением больных с различными ранениями верхней конечности в условиях пребывания в госпитальных палатах, в ситуации самообслуживания, а также в мастерских трудотерапии, легко можно заметить характерную тенденцию или полностью выключать больную руку из работы, или ограничивать ее деятельность пределами, далеко уступающими ее действительным возможностям.

Можно думать, что одной из ближайших причин, приводящих к возникновению такого рода установок, являются болезненные ощущения, которые для того, чтобы вызвать соответствующий эффект, вовсе не должны, по видимому, достигать значительной силы. Однако в большинстве случаев дело не ограничивается (sic) этими болевыми и подболевыми раздражителями и мы обнаруживаем связь между установкой больной руки с более сложными психологическими состояниями больного — страхом перед последствиями движения, неверием в результаты лечения, «инвалидными настроениями» и т. д.

Мы попытались подвергнуть специальному экспериментальному исследованию эту установку на щажение у различных больных и на различных стадиях восстановления.

Методика опытов была следующая: перед испытуемым, сидящим за столом, раскладывались широким полукругом 16 предметов разной величины, формы и веса. Часть из них оказывалась в непосредственной области достижения левой руки, а другая часть — в оптимальной области подвижности правой. Испытуемый должен был, согласно инструкции, многократно брать указанный предмет и затем возвращать его на место (см. рис. 13). В этих опытах нормальные испытуемые обычно чередовали руки и брали предметы, расположенные справа — правой рукой, а расположенные слева — левой. Здоровый человек (sic) обнаруживал здесь вообще большую свободу и вариативность в употреблении обеих рук. Иногда внешняя поза, занятая испытуемым, определяла последующее его поведение. Некоторые испытуемые, серьезно и тщательно выполнявшие задание, оперировали правой рукой, другие, относившиеся к нему пренебрежительно, не-

брежно брали предметы левой, независимо от их расположения.

Группа больных с ранениями рук обнаруживала в отличие от этого гораздо более стойкие тенденции. Большинство из них совершенно выключает больную руку из работы и выполняет все задание здоровой рукой. Щажение пораженного органа, в большинстве случаев, не является результа-

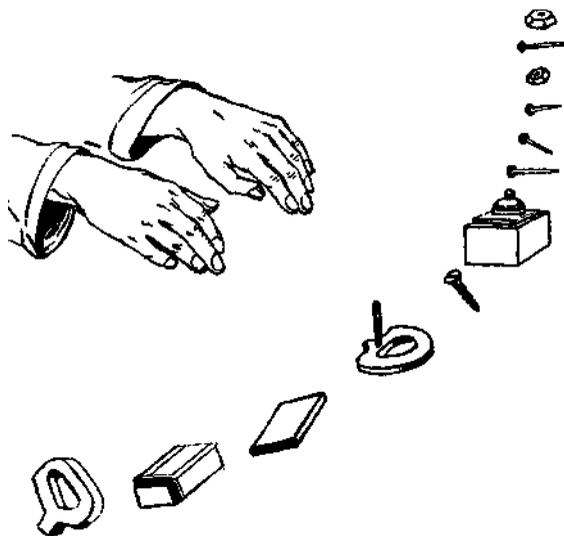


Рис. 13. Обстановка опыта при исследовании установки на щажение больной руки.

том сознательного намерения. Как обнаруживается при опросе, проводимом после опытов, некоторые испытуемые даже не помнят, какой рукой они выполняли задание. Такого рода ярко выраженная тенденция к щажению встречается, главным образом, на первых стадиях восстановления. В дальнейшем мы обнаруживаем специфическое изменение в установках на пользование больной рукой.

Как показывают данные этих опытов, в ходе восстановления двигательных функций руки, идущего под влиянием активных лечебно-гимнастических упражнений и трудотерапии, происходят следующие изменения установочных моментов.

На 1-м этапе, как уже говорилось, выступает общая установка на выключение больной конечности из работы. На 2-м этапе обнаруживается избирательное ограничение функции. Больной использует

больную руку как бы нехотя и в пределах значительно более ограниченных, чем ее действительные моторные возможности.

Например, больной Абд., у которого была значительно ограничена функция пальцев и оппозиция большого пальца в результате поражения срединного нерва, испытывал вследствие этого затруднения при захватывании мелких предметов больной рукой. Опыты показали, что зона практического использования больной руки у него, примерно, вдвое меньше возможной. Практически он прибегал к услугам пораженной руки лишь тогда, когда нужно было взять предметы вдвое больше тех, которые ему удавалось удержать при специальном усилии.

На 3-м этапе выступает парадоксальный период с сверхактивности больной руки. Даже в тех случаях, когда по условиям опыта пользоваться здоровой рукой явно удобно, больной все же пускает в ход пораженную руку. Интересно, что иногда это делается даже вопреки болевым ощущениям. Один больной образно говорил, что рука у него «стала какая-то неумная, ее все время зудит что-нибудь делать». Этот этап сверхактивности пораженной конечности обычно сопровождается резкими положительными сдвигами в ходе восстановительного процесса.

4-й этап характеризуется тем, что происходит возвращение к нормальным установкам и обычному соотношению в использовании обеих рук.

Таким образом, восстановление двигательной функции, нарушенной вследствие локального периферического ранения, необходимо включает изменение специфических центральных общих компонентов, в частности установок на использование перенесшей травму руки. Эти установки определяют степень вовлечения пораженного органа в работу и динамику компенсаторных приемов, которые оказываются различными на различных этапах восстановления. Поэтому восстановительная работа при периферических травмах руки не может быть ограничена чисто местными мероприятиями, но необходимо должна включать более общие лечебно-педагогические воспитательные компоненты, что особенно необходимо иметь в виду при организации лечебной физкультуры и трудотерапии.

4

Наличие специфических сенсорных и моторных установок, наличие избирательной готовности чувствительных и двигательных аппаратов к выполнению определенных актов является, как это показывает современное физиологическое исследование, необходимой принадлежностью всякой функ-

циональной системы (Анохин). Физиология в наше время нашла пути проникновения в природу тонотропных эффектов (Орбели), составляющих необходимую основу всякой моторной координации. Достаточно указать на исследования хронаксии, бросающие свет на физиологические механизмы моторных установок. Однако перед психофизиологическим исследованием стоит особая задача. Она заключается в том, чтобы дать общую характеристику моторных установок при ранении руки, наметить стадии их изменения в процессе восстановления и, главное, изучить связь между этими установками и деятельностью больного в целом.

Излагая материал наших экспериментальных и клинических наблюдений, мы уже останавливались на фактах влияния специфических моторных установок, возникающих у больного, перенесшего травму конечности, на общий характер его двигательной активности, на его поведение в целом. Менее изученным остается вопрос о влиянии деятельности больного на изменение его моторных установок, т. е. вопрос об условиях их формирования и изменения. Хотя многое представляется здесь пока неясным и должно служить предметом дальнейших исследований, однако некоторые моменты, имеющие важное значение в образовании моторных установок, могут быть выделены уже и в настоящее время.

Первый важный факт, который необходимо отметить в этом контексте, заключается в том, что не существует однозначной связи между характером двигательной установки и состоянием больной руки. Приходится наблюдать больных с более тяжелыми повреждениями относительно быстро переходящих в своем поведении от стадии щажения пораженной руки к активному ее использованию и, наоборот, более легких больных, которые надолго задерживаются на стадии щажения.

Современные физиологические исследования показывают, что в адаптационно-трофических регуляциях большую роль играют болевые раздражители. Несомненна их роль и в поддержании отрицательных моторных установок. Следует ли, однако, из этого, что отрицательные двигательные установки могут исчезнуть только после исчезновения этих болевых и подболевых ощущений? Повидимому, — нет. Уже в опытах над животными, проводившимися И. П. Павловым и Шеррингтоном, было показано, что во время осуществления некоторых функций, связанных с сильными биологическими потребностями животного, болевые раздражители перестают вызывать специфические защитные реакции и как бы вовсе игнорируются животным или даже усиливают его положительную активность.

Моторные установки разделяют судьбу той общей двигательной системы, той деятельности в целом, с которой они связаны. Изменение же этой общей функциональной системы и в нормальном развитии и в процессе восстановления, как это убедительно показывают наши данные и данные других исследователей (например, данные А. Р. Лурия о восстановлении гностических функций при мозговой патологии, данные Гельба о восстановлении зрения при гемиопсии и др.), зависит от стоящих перед субъектом задач, является по выражению Гельба функцией задачи.

Поэтому иногда достаточно поставить перед больным новую задачу и создать у него новый мотив для того, чтобы изменить общий характер его двигательного поведения и лежащей за ним моторной установки. В этом, повидимому, заключается одна из причин большой восстановительной ценности трудовых задач по сравнению с лечебными упражнениями.

Однако бывают случаи, когда отдельные трудовые или спортивные задачи, направленные на достижение предметной цели, приводят лишь к внешнему изменению движений, но не перестраивают их внутренней организации, их «внутренней моторики» и связанных с нею моторных установок. Больной не принимает поставленной перед ним задачи или принимает ее формально, как внешнее условие осуществления движения большой рукой, оставаясь внутренне безразличным к их цели. Мы уже описывали больных, которые, например, строящаяся, заботятся только о том, чтобы оградить больную руку от резких толчков, а бросая мяч не смотрят, куда он летит, но прислушиваются к ощущениям, исходящим от больной руки. Эти факты показывают, что изменение моторных установок связано не с изменением отдельных двигательных операций и отдельных действий, а с изменением деятельности в целом, с изменением движущих ее мотивов и общих личностных мотивов.

Приведем в качестве примера один из наиболее простых случаев сдвига личностной установки.

Больной С., поступивший на лечение в наш восстановительный госпиталь, перенес ранение осколками гранаты мягких тканей правой руки. Двигательная иммобилизация, затрудненность движений поврежденной рукой, контрактуры и некоторая болезненность ее привели к тому, что больной практически вовсе перестал ею пользоваться. Ввести этого больного в трудовой процесс так, чтобы он активно пользовался рукой, перенесшей ранение, не обращая внимание на ее слабость и пренебрегая небольшими болевыми ощущениями, нам не удавалось. Назначения по труду в трудотерапевтических мастерских больной выполнял неохотно, на всей его моторике лежала печать как бы внутренней выключенности его из действия. Уговоры и убеждения в необходимости трудотерапии легко принимались боль-

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

ПРОЦЕСС ВОССТАНОВЛЕНИЯ

ным, но практически действовали слабо, и процесс восстановления, вопреки нашим ожиданиям, подвигался у него с досадной медлительностью.

Однажды этот больной был случайно назначен в бригаду, которая должна была доставить с завода, расположенного по соседству, партию пиломатериалов для трудотерапевтических мастерских госпиталя. Для этого их нужно было переправить через довольно быструю реку. Так как подходящих для этого переправочных средств не было, а объезд через мост был слишком длинным, то решили связать доски в плоты и таким способом переплавить их к госпиталю.

Неожиданно для всех, С. принялся за это дело с несвойственной ему до этого энергией. Он как-то сразу оказался фактическим организатором и руководителем работ. Как выяснилось тут же из разговоров с ним, он провел значительную часть своей жизни на реке и вспоинал об этом с особенным удовольствием.

В конце дня он очень неохотно согласился отложить окончание работы до следующего утра. На другой день он продолжал переправку досок с той же активностью. Самое же важное состояло в том, что его поведение, изменившееся на реке, сохранило свои новые особенности и после: оказалось, что за эти два дня перестроилось и его отношение к работе в трудотерапевтических мастерских. Он стал трудиться не только более старательно, но и потерял свой прежний облик «отсутствующего» на работе человека. С каждым днем он действовал пораженной рукой все энергичнее, а когда через некоторое время мы справились у него о ее болезненности, он отвечал нам с явной пренебрежительностью к своим ощущениям.

Восстановление шло теперь очень быстро и вскоре больной был выписан в строй.

Итак, изменение моторных установок пораженной руки происходит на фазе перестройки более общих, так называемых «личностных установок» — перестройки, зависящей от изменения мотивации деятельности больного, т. е. того смысла, который она для него имеет.

Поэтому восстановительная функциональная двигательная терапия не может ограничиваться лишь отдельными лечебно-гимнастическими или трудотерапевтическими назначениями, но должна включать в себя также более широкие воспитательные мероприятия.

Важное значение имеет в этом отношении переход от трудоподобных упражнений к настоящему труду, продукт которого имеет достаточно серьезное общественное значение и который способен увлечь больного своим содержанием. Большое значение имеет и сама организация коллектива работающих больных, так сказать, общая атмосфера их труда, наличие в коллективе ядра больных с активным отношением к делу, которые были бы способны своим примером стимулировать других. Большое значение также имеют и некоторые другие моменты, на которых мы специально остановимся ниже, в главе о принципах организации восстановительной трудотерапии.

ГЛАВА V

ОБЩАЯ ДИНАМИКА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ

1

Важнейшим достижением психофизиологии последнего времени является то, что восстановление сенсорных и двигательных функций стало рассматриваться как своеобразный процесс развития. Такое генетическое рассмотрение вопроса имеет две стороны.

Во-первых, восстановление рассматривается не только как чисто количественное изменение показателей пораженной функции (снижение порогов, увеличение силы и объема движений и т. д.), но и как ряд качественных, системных изменений.

Работы Хеда и Орбели показали, что такого рода качественные изменения имеют место при восстановлении чувствительности. Более примитивная протопатическая чувствительность сменяется более дифференцированной, эпикрической. Нечто подобное имеет место также и в процессе восстановления двигательной функции. Происходит переход от более примитивных, медленно развивающихся тонических сокращений к более дифференцированным, физическим мышечным сокращениям. Если Батацци и вслед за ним Дебур предполагали, что оба эти способа функционирования закреплены за двумя совершенно различными, параллельно действующими анатомическими субстратами, то Орбели на основании своих исследований выдвинул важное предположение, что мы имеем здесь дело с различными генетическими ступенями развития.

Однако генетическое рассмотрение процесса восстановления имеет и другую сторону. Дело заключается в том, что процесс восстановления проходит различно у животных,

стоящих на различных ступенях развития. Э. А. Асратяну удалось экспериментально показать, что если у низших позвоночных восстановление локомоции идет за счет низших разделов центральной нервной системы, то у млекопитающих, вопреки утверждениям Бете, этот процесс необходимо требует участия больших полушарий головного мозга и, следовательно, носит характер не инстинктивного приспособления, а образования навыка. Мы имеем все основания предполагать, что восстановление движения у человека имеет еще более сложную психофизиологическую природу. Характер восстановления двигательных функций у человека принципиально отличается от всего того, что можно наблюдать в животном мире.

Животное приспособляется к условиям дефекта и преодолевает его в своем поведении, но оно никак не относится к дефекту, никак его не оценивает и не ставит в связи с ним никаких целей в своей деятельности.

Другое дело человек. Оценивая свое состояние положительно или отрицательно, примиряясь с положением инвалида или настойчиво стремясь к возвращению здоровья, он существенно влияет на ход своего восстановления.

Преодоление дефекта, вызванного периферической травмой, происходит не только на периферии, не только в больной руке. Здесь всегда участвуют центральные психофизиологические механизмы. Эти центральные компоненты выступают при периферическом нарушении движения, с одной стороны, как высшие механизмы координации, управления движением, а с другой стороны, как механизмы моторных установок пораженной конечности.

Мы подвергли систематическому клиническому наблюдению и экспериментальному исследованию процесс восстановления двигательной функции руки у группы раненых, находящихся на излечении в двух восстановительных госпиталях. Причины резких и стойких ограничений движений у этих больных были довольно разнообразны. Главным образом, они были связаны или с поражением периферических нервов или с контрактурами миогенного и, частично, неврогенного происхождения. Впоследствии к этому материалу были присоединены данные наблюдения за процессом восстановления у ампутированных и больных, перенесших различные восстановительные операции. Конечно, в зависимости от этих обстоятельств процесс восстановления шел различным образом и разными темпами.

Однако было нечто сходное у всех их в отношении наиболее интересующего нас пункта, а именно: в отношении цен-

тральной психофизиологической стороны процесса. Это дает право рассматривать до известного момента полученные данные в общем виде, суммарно.

Мы начнем рассмотрение процесса восстановления движения с изменения отношения человека к двигательной задаче, осуществляемой больной рукой. Это отношение, как показал Узнадзе, необязательно должно выступить в форме ясно осознаваемых намерений или решений, но носит характер установки, готовности произвести действие в определенном направлении и определенным образом.

Проведенное нами исследование больных с периферическими травмами костно-мышечного аппарата руки показало, что моторные установки у этих больных существенно изменены по сравнению с нормальными и что в ходе восстановления они претерпевают ряд превращений, которые имеют решающее значение для изменения общего характера движений пораженной конечности.

Как уже говорилось выше, вначале у раненого имеется установка щадить больную руку, исключить ее из деятельности. Больная рука невосприимчива, глуха к импульсам, приходящим из центра, как бы заключена психологически в «иммобилизационную повязку».

На следующем этапе восстановления в значительной мере под влиянием внешних требований установка на щажение больной руки ломается. Однако больная рука или ее пораженное звено действует как бы нехотя. Оно включается обычно в действие не сразу, а спустя некоторое время, когда замещающий требуемые движения прием оказывается уже очень неудобным или утомительным. Например, больной с ограничением движений в левой кисти начинает косить, держа косу зажатой между плечом и предплечьем или начинает строгать, упираясь в рубанок локтем, но через некоторое время этот неудобный способ его утомляет и он пытается перейти к нормальному выполнению операции. На этом этапе соотношение возбудимости здоровых и пораженных звеньев как бы меняется в пользу последних. Различие между готовностью воспринять моторный импульс между этими звеньями становится менее значительным. Достаточно небольшого утомления здоровых аппаратов, чтобы они уравнились в отношении возбудимости с пораженными звеньями. Компенсаторные приемы уступают тогда свое место движениям втягивающейся в работу больной руки.

Коренное изменение двигательных установок происходит на третьей стадии восстановления. На этом этапе больная рука обнаруживает парадоксально большую готовность вы-

полнить движение, чем здоровая рука, она сплошь и рядом перехватывает у последней ее функции. Интресно (sic), что больной часто, несмотря на боль и усталость, норовит к стати и некстати применить к делу больную руку. Объективно, это изменение моторной установки совпадает с нарастанием показателей силы, степени координированности и объема движений пораженной конечности.

За счет чего же идет здесь быстрый рост практического функционирования больной руки? Кривые, изображающие соотношение динамики рабочих проб с увеличением объема и силы движения, показывают, что восстановление общей работоспособности больной руки значительно обгоняет непосредственную реституцию отдельных ее функций — объема и силы (см. рис. 16 на стр. 114).

Таким образом, единственная возможность объяснить возникающий здесь эффект — это допустить, что он происходит за счет того, что в процессе компенсации совершается переход от более примитивных способов осуществления движения к более совершенным. Действительно, записанное на циклограмме ударное движение больной рукой больше напоминает движение ребенка, чем взрослого человека.

Проведенные нами специальные клинические наблюдения и экспериментальные исследования показали, что компенсации представлены очень разнородной группой явлений и, главное, что на разных стадиях восстановления имеют место различные виды компенсации. Каждому этапу восстановления движения соответствует и свой особый тип компенсаций.

На первом этапе выступают так называемые широкие компенсации, которые характеризуются полным выключением пораженного звена из работы и замещением его здоровыми звеньями. В наиболее чистой и стойкой форме они наблюдаются после ампутаций. При сохранении же цельности конечности они носят временный, проходящий характер. Особенно часто они возникают у больных, впервые приступающих к трудовой деятельности. Некоторые из них обнаруживают в этом отношении поразительную изобретательность, заменяя пальцы запястьем, запястье локтем, движение одной руки движением другой, движениями ноги и т. д. Однако, такого рода замещения на следующей стадии восстановления сменяются новым типом компенсаций, которые были условно названы нами «компенсациями-транспозициями». Они характеризуются тем, что пораженное звено руки не полностью выключается из работы, а частично передает нагрузку в большинстве случаев на сохраненные проксималь-

ные звенья. Например, мелкие ударные движения в столярном деле, которые в норме выполняются почти исключительно пальцами и кистью, дополняются движениями предплечья, плеча и даже всего туловища. Эти отношения являются динамичными: в процессе восстановления компенсаторные движения затухают, в то время как пораженное звено все более активно включается в работу; происходит обратная транспозиция главной рабочей функции на пораженное звено конечности.

Мы особенно хотели бы подчеркнуть, что восстановление пораженной функции идет здесь внутри перестройки единой двигательной системы. Ниже, на рис. 30 (стр. 149), показаны три записи движений рубанком у больного с повреждением руки на различных стадиях восстановления. Верхняя линия представляет собой запись нажимов больной левой руки, средняя — движение самого инструмента, а нижняя — запись нажимов здоровой правой руки. На первой кимограмме обращает на себя внимание своеобразное «повисание» правой больной руки, ее характерная нерадивость. На второй кимограмме видно, что больная рука является более активной, более заинтересованной в выполняемом задании. Но самое интересное то, что на этой кимограмме кривая движений здоровой руки оказывается более нарушенной по сравнению с нормой, чем кривая пораженной руки. Это происходит потому, что здоровая рука все время корректирует больную, поправляет ее ошибки, как бы «опекает» ее. В том, по видимому, и заключается восстановительная ценность этих динамических компенсаций, что на известной стадии восстановления нарушенная двигательная функция еще не может осуществиться самостоятельно больным органом, но нуждается в такой поддержке, опеке со стороны функций других органов, входящих в единую двигательную систему.

Таким образом, если компенсации одного рода препятствуют восстановлению, то другие являются, наоборот, необходимым его условием.

Драма восстановления двигательной функции, нарушенной вследствие периферической травмы, разыгрывается не только на периферии — в пораженной мышце, нерве или суставе, но при постоянном участии центральной нервной системы. Сама динамика компенсаций, которые раньше различаются по всему опорно-двигательному аппарату, а затем начинают все теснее сжимать кольцо вокруг пораженного звена, наглядно свидетельствуют об этом. Однако перестройка движения производится центральной нервной системой не механически и не только под влиянием сенсорных импульсов, приходящих с периферии. Существует опреде-

ленная избирательность, готовность периферических и центральных двигательных механизмов к восприятию входящих к ним импульсов. И эта готовность интимно связана с основными установками личности, динамика которых, как мы уже говорили, играет особенно большую роль в процессе восстановления у человека.

Изменение отношения больного к своему дефекту и стоящим перед ним задачам, общее изменение характера производимых им комплексных двигательных операций, происходит не спонтанно, не строго параллельно изменению состояния больной руки. Как указывал еще Кац, специально изучавший психологию ампутированных, среди больных, имеющих, примерно, одинаковый дефект, встречаются и люди, впавшие в глубокую депрессию и очень плохо приспособившиеся к создавшимся условиям, и люди чрезвычайно активные, настойчиво преодолевающие стоящие перед ними трудности, добивающиеся поразительных результатов в восстановлении своей трудоспособности. Как показывают наши наблюдения, большую роль в изменении установок больного, в перестройке его двигательных систем играет общая организация деятельности больного, подбор предлагаемых ему практических задач. Здесь мы пришли к результатам, сходным с теми, которые были получены А. Р. Лурия на материале поражений центральной нервной системы. В последнем случае восстановление функции оказывается также зависящим от активно проводимой с больными лечебно-педагогической работы.

Исходя из этих соображений, мы исследовали не «спонтанное» восстановление функции, а восстановление, происходящее в условиях трудовой деятельности больных в мастерских трудотерапии и в условиях выполнения ими специально подобранных лечебно-педагогических заданий, направленных на развитие пострадавших сенсорных и двигательных функций.

Этот путь исследования и позволил нам выделить некоторые существенные факты, характеризующие процесс восстановления движения, которые при обычном клиническом наблюдении поведения раненого в больничной палате и во врачебном кабинете заметить не удастся.

2

Для изучения динамики восстановления, мы подвергли систематическому (ежедекадному) обследованию двигательной функции пораженной конечности 60 больных, работав-

ших в мастерских трудотерапии и на сельскохозяйственных работах. У этой группы испытуемых измерялись объем движений пораженной конечности, величины динамического и статического усилий на специально реконструированном динамографе Лемана, а также эффективность выполнения ряда так называемых «рабочих проб». Последние представляли собой обычные трудовые операции: пиление ножовкой, строгание, забивание гвоздей молотком, сверление коловоротом. Условия выполнения всех этих операций, как, например, ширина распиливаемого бруска, величина гвоздя и глубина, на которую он должен быть забит, толщина бруска, который должен быть просверлен коловоротом, и т. д. оставались постоянными. Другие же данные — количество ударов, необходимых для забивания гвоздя, глубина распила, время сверления коловоротом и пр. естественно вариировались в зависимости от состояния двигательной функции пораженной конечности и служили показателями эффективности выполнения рабочих проб. Нужно при этом отметить, что рабочие пробы характеризуют не состояние той или иной отдельной двигательной функции, но уровень целостного практического функционирования руки.

Состав проведенных через это исследование раненых был довольно разнообразен как в отношении локализации, так и в отношении характера поражения. Среди них было с ранением правой руки 25, левой — 35 больных, в том числе с повреждением плеча — 26, предплечья — 14, кисти и пальцев — 20 больных. Повреждение мышц и сухожилий имело место в 35 случаях, переломы костей в 18 случаях, повреждение периферических нервов в 7 случаях. Нужно сказать, что значительная часть случаев характеризовалась сложной картиной нарушения. Переломы кисти сопровождалась повреждением мышц и нервов, ограничение движений в одном звене больной руки, более или менее непосредственно обусловленное ранением, сопровождалось ослаблением движений в других звеньях, связанным с длительной иммобилизацией и т. д.

Кроме материалов изучения процесса восстановления движения у указанной группы раненых, мы привлекли также данные исследований 25 больных с поражением периферических нервов, проведенных одним из нас в Восстановительной клинике ВИЭМ (научный руководитель — А. Р. Лурия), и 15 больных, перенесших пластические операции на руке, которых мы изучали в Центральном институте травматологии и ортопедии.

Конечно, среди случаев комплексной картины нарушения движения, возникающей, в силу того, что переломы костей обычно сочетаются с повреждением мышц и нервов, а

ограничение движения в пораженном звене руки сопровождается ослаблением движений и в других ее звеньях мы имели также случаи строго локальных выпадений функции отдельных мышечных групп. Однако и для этих случаев характерно все же снижение общей работоспособности руки что и выражается прежде всего в показателях рабочих проб'

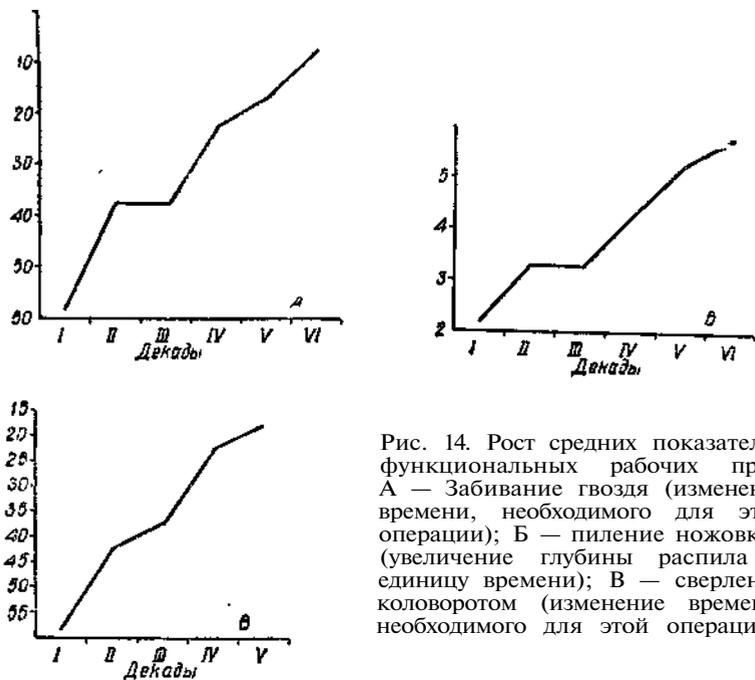


Рис. 14. Рост средних показателей функциональных рабочих проб. А — Забивание гвоздя (изменение времени, необходимого для этой операции); Б — пиление ножовкой (увеличение глубины распила в единицу времени); В — сверление коловоротом (изменение времени, необходимого для этой операции).

Причина этого заключается, с одной стороны, в том, что трудовые операции, составляющие содержание рабочих проб, непременно требуют одновременного участия различных звеньев руки, а с другой стороны, — в том, что и сбитые травмой автоматизмы также принадлежат двигательной системе в целом, а не какой-нибудь отдельной функции.

Это, разумеется, отнюдь не исключает того, что большинство трудовых операций предъявляет свои особые, специфические требования: одни операции при небольшом объеме движения в плечевом и локтевом суставах требуют большей подвижности кисти, другие — значительного объема движения проксимальных звеньев руки при малой, наоборот, активности кисти и т. п. Поэтому выполнение различных рабочих проб представляет, при разной локализации поражения и разным характере дефекта, неодинаковую трудность, что и

выражается, как мы увидим, в их количественных и качественных показателях.

Рассмотрим раньше динамику эффективности практического функционирования пораженной руки по средним показателям. Рабочих проб для всей изученной группы раненных. Для этого на рис. 14 мы приводим три кривые, относящиеся к типичным трудовым операциям: забиванию гвоздя молотком, пилению ножовкой и к сверлению при помощи коловорота.

По абсциссам этих кривых отложено число дней в декадах, по ординатам — эффективность трудовой операции, производимой больной рукой. В течение всего срока замеров успешности выполнения рабочих проб раненные работали в трудотерапевтических мастерских или в подсобном хозяйстве госпиталя.

Как видно из приводимых кривых, исходные средние показатели рабочих проб для всей изученной группы раненных, дают быстрый рост. Так, для забивания гвоздя в стандартизованных условиях (одним и тем же молотком, равного по толщине и длине гвоздя, в тот же самый деревянный брусок) вначале требуется в среднем почти одна минута, через пять декад — всего восемь секунд, т. е. эффективность возрастает в $7\frac{1}{2}$ раз; первый замер эффективности пиления дает 2,2 мм в единицу времени, пятый замер — 5,8 мм, т. е. происходит увеличение более чем в $2\frac{1}{2}$ раза, а успешность сверления коловоротом возрастает в 4 раза (57 сек. и 13 сек.).

Для того чтобы показать нагляднее связь, существующую между восстановлением отдельных функций пораженной руки и общим изменением двигательного поведения больного, а также ростом его трудоспособности, приведем выдержки из одного нашего наблюдения.

Больной Дм. (ранен 24/I 43 г., поступил в госпиталь 30/V 43 г.). Сквозное пулевое ранение верхней трети правого плеча с повреждением плечевой кисти. Имobilизация пораженной конечности в течение $2\frac{1}{2}$ месяцев. На передней поверхности правого плеча рубец 2X2 см, плотный, втянутый, спаянный с подлежащими тканями. Плечо атрофично на всем протяжении. Контрактура плечевого и локтевого суставов и пальцев. Резко ограничены движения в плечевом суставе (отведение в сторону — 40° , вперед — 30°) и в локтевом суставе (разгибание — 140° , сгибание — 70°); сила кисти ослаблена (1,5 кг.).

Приступая 15/VII 43 г. к работе в мастерских трудотерапии, испытывает большие затруднения в выполнении простейших столярных операций. Забивание 6 см. гвоздя требует у него 97 ударов при 4 промахах за 1 мин. 23 сек. Строгает с резко ограниченным размахом (30—35 см.), стружка мелкая, рваная. За 30 сек. делает ножовкой распил глубиной всего 0,6 см.

На первых порах больной использует ряд компенсаторных движений. Стремится выключить плечо из работы, прижав его плотно к туловищу и заместить его движения движениями всего корпуса.

Постепенно эффективность рабочих движений больного возрастает. 28/VIII, т. е. примерно через 1½ месяца после начала работы, забивает гвоздь 10 ударами за 6 сек. Дает размах при строгании 60 см, делает за 30 сек. пропилил на 4,3 см. Компенсаторные приемы исчезают, раскачивание корпуса при пилении и других трудовых операциях прекращается, появляются раньше отсутствовавшие активные движения в плече. Вместе с тем происходят сдвиги в силе и объеме движений пораженной конечности.

На 8/IX 43 мы имеем у этого больного следующие результаты.

Движение плеча — вперед 55° (прежде 30°), в сторону 60° (прежде — 40°). Движение предплечья: сгибание 40° (прежде — 70°), разгибание 165° (прежде — 140°). Сила кисти возросла с 1,5 кг до 11 кг. Интересно, что угловые величины движения несколько отстают от роста общей работоспособности больной руки.

В дальнейшем восстановление идет успешно и больной 25/IX 43 г. выписывается в часть.

Таким образом, при ограничении движения на почве ранения костей и мягких тканей руки до начала восстановительного лечения наблюдается весьма низкая степень ее трудоспособности, которая затем, при условии систематического занятия трудом, быстро возрастает, давая по трудовым операциям разного типа увеличение средних показателей в 2½—7½ раз.

Эти данные полностью согласуются с практическими результатами восстановительного лечения. Так, по опыту работы нашего госпиталя мы имели в отношении восстановления трудоспособности пораженной руки следующие исходы (см. табл. 8).

Таблица 8

Результаты лечения
Число случаев в %% к общему числу лечившихся

Степень трудоспособности	До начала лечения	После лечения
Практически полная нетрудоспособность	14%	0%
Возможность выполнить некоторые простейшие трудовые операции и акты самообслуживания	56%	8%
Возможность выполнять основные трудовые операции со значительным ограничением силы и объема движения и с ис-	28%	16%
Возможность выполнять трудовые операции с небольшим ограничением силы и объема движения	0%	54%
Практически полная трудоспособность руки; некоторое ограничение лишь по отношению к предельным возмож-	0%	22%

При рассмотрении этих данных следует принять во внимание, что приводимые оценки относятся к степени трудоспособности пораженной руки, а не к общей трудоспособности, которая является, конечно, гораздо более высокой, так как, например, неполная трудоспособность левой руки при сохранении функций правой руки, ведущей для большинства профессий, обозначает полную практическую трудоспособность раненого. Нужно принять также во внимание, что восстановительная терапия ограничивалась во всех случаях исключительно применением функционально-восстановительных мероприятий и что средняя длительность пребывания раненых на излечении была около 2 месяцев.

Основной вопрос, возникающий при обсуждении полученных результатов заключается в том, за счет чего следует относить столь быстрое возрастание показателей рабочих проб. Следует ли относить его за счет происходящего восстановления функционирования поврежденной руки или, может быть, за счет трудового обучения? Этот вопрос является очень острым, так как обучение может идти на основе наличных функциональных возможностей руки, существенно не меняя их, и все же приводить к увеличению эффективности; в таком случае рост показателей, очевидно, не является характеризующим динамику собственно восстановления или характеризует ее лишь косвенно. Последнее предположение отводится уже тем простым соображением, что трудовые операции, взятые нами в качестве «функциональных проб», принадлежат к числу элементарнейших операций, которые могут быть выполнены любым взрослым человеком без всякого вообще обучения, тем более, что при оценке их эффективности мы сознательно не учитывали как раз те показатели, которые, главным образом, и отличают их умелое выполнение от неумелого, как, например, насколько метко и прямо забивается гвоздь, степень правильности распила, точность сверления коловоротом и т. п. Тем не менее, мы считали все же необходимым специально исключить роль обучения.

Для этой цели мы использовали небольшую контрольную группу раненых, которые не посещали мастерских трудотерапии и, следовательно, вовсе не обучались столярным операциям, но которые вместо этого систематически занимались косью (все они в прошлом хорошо косили). Несмотря на это их показатели функциональных рабочих проб также обнаруживают резкое возрастание (см. средние по этой группе на рис. 15).

Как видно из этой таблицы, у данной группы пиление дает увеличение показателей в 3 раза (14 мм и 43 мм), т. е. такое же, что и у нашей основной группы работавших в мастерских, хотя с абсолютно меньшими показателями, а сверление коловоротом — в 6 раз (78 и 14), т. е. возрастает значительно больше, чем у основной группы. Правда, операция забивания дает у группы «косцов» мало выразитель-

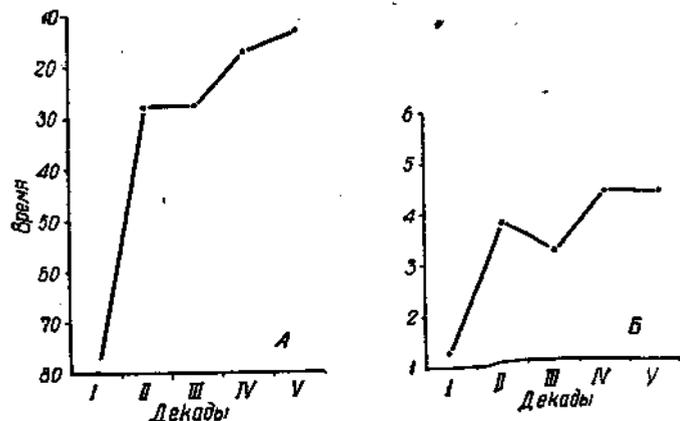


Рис. 15. Динамика средних показателей функциональных рабочих проб по группе косцов. А — сверление коловоротом; Б — пиление ножовкой.

ные результаты, но это — понятно, если учесть подбор больных в этой группе по локализации поражения, о чем подробно мы будем говорить ниже.

Итак, бесспорный вывод, к которому нас приводят рассмотренные данные, состоит в том, что возрастание показателей эффективности выполнения трудовых движений в рабочих пробах не может быть понято как прямой результат собственно производственного обучения, т. е. как результат образования соответствующих специальных умений и навыков. Самый «перенос» успешности выполнения таких трудовых процессов, как косьба на выполнение, например, операции сверления коловоротом имеет здесь совсем другой характер чем обычный перенос обучения (transfer of training). Конечно, здесь имеет место обучение, но в совершенно другом смысле, прежде всего в смысле создаваемой упражнением переориентировки в периферическом афферентационном поле и налаживании управления движением, т. е. именно в смысле восстановления функциональной недостаточности. Иначе говоря, в наших условиях динамика

успешности выполнения рабочих проб, выражающая развитие практического функционирования пораженной руки, является интегративным показателем восстановления координационных механизмов.

В каком же соотношении находится восстановление практического функционирования руки к восстановлению ее

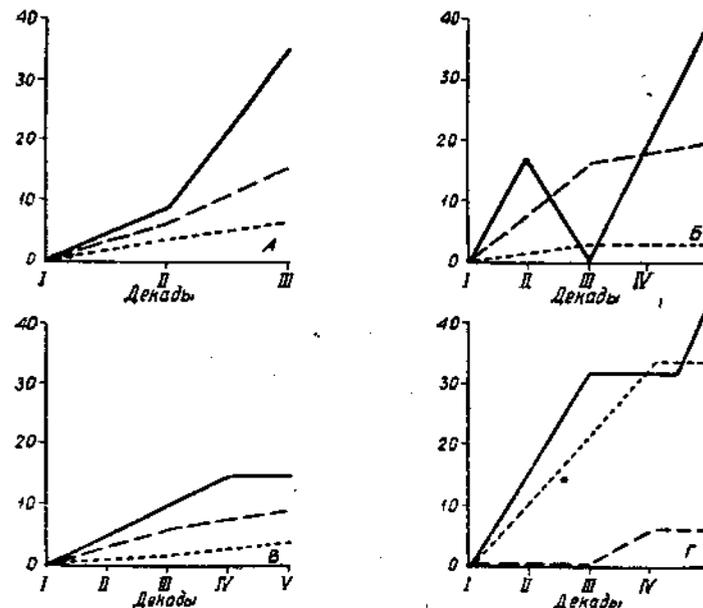


Рис. 16. Восстановление практического функционирования, силы и объема движений пораженной руки в единицах увеличения по отношению к норме (индивидуальные случаи).

— показатели рабочих проб
 динамометрические показатели
 показатели объема движения

силы и объема ее движений? Исходя из вышесказанных положений, мы в праве ожидать, что более быстро будет идти восстановление практического функционирования, т. е. увеличение показателей рабочих проб, так как процесс налаживания координации, который является ведущим, раньше всего находит свое отражение именно в практическом функционировании.

Чтобы проследить это соотношение, нужно сопоставить между собой у одного и того же больного динамику соответствующих показателей, найдя для них некоторую общую

точку отсчета и сравнимые между собой единицы измерения. В построении кривых, которые мы приводим на рис. 16, нами приняты в качестве начальной точки исходные данные, а в качестве общей единицы измерения — $\frac{1}{20}$ нормы по каждому из показателей.

Главное, что обращает на себя внимание в приведенных на рисунке типичных кривых, это — резкое опережение роста показателей эффективности рабочих проб по сравнению с возрастанием показателей силы и объема движений. При этом в большинстве случаев на втором месте оказываются показатели силы и на последнем месте — объема движения (случай более быстрого увеличения объема представлен лишь на кривой Г указанного рисунка).

Совершенно такое же соотношение, конечно, открывается и при сопоставлении данных динамометрии и измерения угловой подвижности суставов с данными прямого исследования координации.

Так, например, для больного Козл. (кривая В на рис. 16) с ограничением движения в плечевом и локтевом суставах, который дает быстрое восстановление, мы имеем в течение первого месяца следующее увеличение показателей (в абс. величинах). Показатели сукцессивной координации: первый замер — 0,30, через месяц — 0,04, т. е. улучшение координации на 13/20 норм. Рабочие пробы: забивание (показатели времени — 19 сек., через месяц — 6 сек., т. е. повышение эффективности на 10/20 норм., пиление — 6 мм. и 20 мм., т. е. увеличение на 8/20 нормы, сверление (число секунд при сверлении на глубину 2 см.) — 212 сек. и 31 сек., т. е. на 7/20 нормы. Динамометрические показатели: 3,2 кг, через месяц — 14,0 кг, т. е. увеличение приблизительно на 6/20 нормы. Объем же движения за этот период остается без изменения, если не считать незначительного (на 5°) изменения угла разгибания предплечья.

Таким образом, общий ход процесса восстановления движения поражений конечности подчиняется следующему правилу:

После перенесенного ранения двигательного аппарата верхней конечности быстрее всего восстанавливается координация движений и лишь затем — сила и величина углов подвижности в суставах (объем движения); при этом в большинстве случаев, сила начинает восстанавливаться раньше, чем объем движения.

3

Выше мы характеризовали тот общий путь, по которому идет процесс восстановления двигательной функции руки,

ограниченной вследствие ранения ее костно-мышечного аппарата. Однако описанные нами общие особенности динамики восстановления практического функционирования больной руки приобретают специфические черты в зависимости от: 1) локализации поражения и 2) от типа дефекта.

Обратимся прежде к рассмотрению начальной эффективности рабочих операций при различной локализации ограничения движения.

На рис. 17 мы приводим в графическом изображении начальные показатели эффективности выполнения рабочих проб, полученные у больных с ограничением движения в дистальном (кисть) и проксимальном (плечо) звене конечности.

Анализ приведенных данных показывает, что ограничения движения в различных звеньях больной руки неодинаково влияют на выполнение разных трудовых процессов. Ограничения движений в лучезапястном и пястнофаланговых суставах способны больше, чем ограничения в других суставах, снизить эффективность любых рабочих операций. Однако наиболее ярко влияние их обнаруживается там, где путь движения инструмента не обусловлен плоскостями обрабатываемого материала, как это имеет место в серии ударных операций, при которых рука должна непрерывно удерживать и управлять орудием. В противоположность этому операции типа сверления отверстий коловоротом, в которых путь движения заранее обусловлен самим устройством инструмента, требуют от руки прежде всего функции мотора, приводящего этот инструмент в движение. На эффективности такого рода операций больше всего сказываются ограничения движений в локтевом суставе, выполняющего, повидимому, роль передатчика усилия от проксимальных к дистальным звеньям конечности.

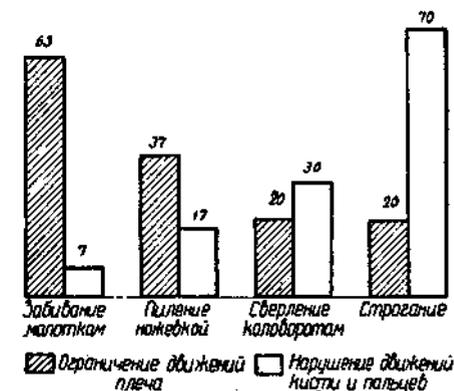


Рис. 17. Эффективность выполнения трудовых операций разного типа у двух больных с различной локализацией поражения (средние по начальным показателям в % к норме): при нарушении движений кисти и при ограничении движений плеча.

Что же касается нажимных трудовых операций типа строгания или пиления, требующих значительного объема движения и, вместе с тем, удержания его траектории в определенной горизонтальной или вертикальной плоскости, то эффективность их особенно резко снижается при нарушениях движения в плече.

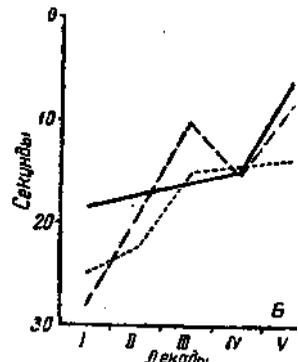
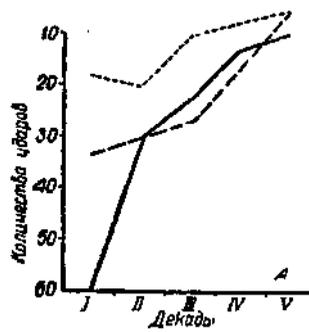


Рис. 18. Динамика эффективности трудовых операций при различной локализации поражений. А — забивание гвоздя; Б — сверление коловоротом, — кисть, предплечье, плечо.

Исходя из этого, можно предполагать, что трудовые операции типа забивания молотком, требующие наибольшего участия кисти, дадут в ходе восстановления относительно более высокий сдвиг показателей эффективности у больных с наибольшим ограничением движения в этом звене, а такие трудовые операции, как сверление, — больший сдвиг у больных с поражением проксимальных звеньев.

Действительно, рассмотрение динамики эффективности трудовых движений в зависимости от локализации поражения показывает, что случаи ограничения, дающие вначале наиболее низкие показатели, дают и наиболее быстрое увеличение их (см. кривые на рис. 18).

Так, например, в операции забивания гвоздя наиболее низкие показатели дают больные с ограничением движения в кисти, но эта же группа больных дает и наибольшее возрастание показателей. Характерно в этом отношении и

постепенное сближение показателей работы больных с ограничением движений плеча и кисти в пробе на забивание молотком, а также сближение показателей работы больных с ограничением движений кисти и предплечья в операциях сверления коловоротом. И в этих случаях группа больных, обнаруживающая наибольшие трудности в выполнении данной операции и соответственно дающая здесь наиболее низ-

кие показатели эффективности, впоследствии нагоняет опередившие ее группы.

Столь же ясно выступает зависимость динамики эффективности рабочих движений и от типа дефекта.

Так как групповая обработка соответствующего материала наталкивается на существенные затруднения, мы сопоставили на одном рисунке четыре характерных индивиду-

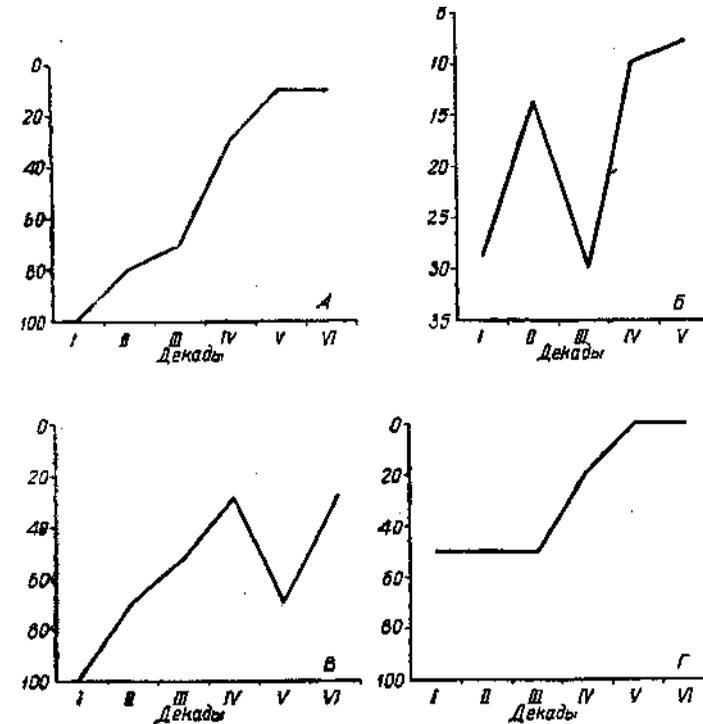


Рис. 19. Динамика эффективности ударных операций при одинаковой локализации ограничения движения, но при различных типах дефекта (индивидуальные случаи).

дуальных кривых роста эффективности ударных операций у больных с одинаковой локализацией ограничения движения (предплечье — кисть) но с различным типом дефекта, лежащего в основе этого ограничения (см. рис. 19).

Кривая А, приведенная на этом рисунке, выражает динамику показателей эффективности операции забивания при иммобилизационной контрактуре (больн. Дан.).

Больной Дан. (ранен 24/1 43 г.) поступил в госпиталь 30/VI 43 г. с ограничением движений в локтевом лучезапястном суставе и в суставах всех пальцев правой кисти после ранения плеча.

На предшествующих этапах эвакуации — глухой гипс 2½ месяца.

Больной поступил в госпиталь с предварительным заключением о снятии с учета с переосвидетельствованием через 6 месяцев, по прошествии 2½ месяцев восстановительного лечения выписан в часть строевым.

Рост показателей успешности трудовых движений у этого больного дает типичную для группы миогенных контрактур плавную кривую, быстро поднимающуюся до нормы и удерживающуюся на ней. Хотя такая динамика восстановления встречается при миогенных контурактурах чаще всего, однако в некоторых случаях вначале функционального восстановительного лечения, обычно на 2-й—3-й декаде, отмечаются резкие западения кривой, что выражает происходящую перестройку системы движений, выполняющей данную операцию, о чем мы будем говорить специально ниже. Примером такого западения успешности вначале периода восстановления может служить кривая Б, приведенная на том же рисунке (больной Зев.).

Вольной Зев. (ранен 14/II 43 г.) поступил в госпиталь 19/VI 43 г. Ограничение движений в суставах правой руки после закрытого перелома правой плечевой кости; особенно значительно ограничены движения предплечья и пальцев кисти.

На предшествующих этапах эвакуации — иммобилизация свыше 3-х месяцев. 18/IX 43 г. выписан в строй.

Несколько сходна с этой кривой кривая В, относящаяся к случаю рубцовой контрактуры (больной Руб.).

Вольной Руб. (ранен 5/XII 42 г.) поступил в госпиталь 12/VII 43 г. со стойкой рубцовой контрактурой левого локтевого сустава и значительным ограничением движений кисти. На локтевом сгибе левого предплечья конечности рубец 8 X 0,5 см, плотный, спаянный с подлежащими тканями.

Оперативного вмешательства не было. Иммобилизация конечности на предшествующих этапах эвакуации не отмечена. Больной поступил в госпиталь с предварительным заключением о снятии с учета с переосвидетельствованием через 12 месяцев. 8/IX 43 г. выписан в часть (нестр.).

Показатели роста эффективности ударных движений у этого больного также дает сильное западение. Однако это западение приходится на более поздний этап восстановления (5-я декада) и, повидимому, связано с временным ухудшением состояния рубца в период прямого включения предплечья кисти в активное трудовое движение (на первом этапе больному были назначены работы, ограничивающие участие пораженной левой руки вспомогательными функциями — держание зубила при рубке правой рукой, участие в строгании и др.; с 30/V больной переведен на ударные работы и на продольное пиление левой рукой).

Последняя, четвертая кривая, приведенная на рисунке 19, Б, относится к случаю с поражением срединного нерва (больной Мор.).

Больной Мор. (ранен 1/XII 42 г.) поступил в госпиталь 15/V 43 г. Ограничение движений правого плеча и предплечья и тугоподвижность суставов кисти; травматическое повреждение правого срединного нерва после сквозного пулевого ранения средней 1/3 правого плеча с оскольчатый переломом кости.

На предшествующих этапах эвакуации — отводящая гипсовая повязка около 2 месяцев.

18/IX 43 г. выписан в часть (нестр.).

Типической особенностью этой кривой является то, что в течение первого периода восстановительного лечения показатели эффективности выполнения движения не обнаруживают никакого нарастания, а затем сразу наступает значительный сдвиг. Явный период улучшения как бы подготавливается здесь скрытым, латентным периодом, что в случаях, когда нерв не заинтересован, обычно не наблюдается.

Итак, тот общий вывод, который вытекает из рассмотренного роста эффективности выполнения рабочих операций, т. е. практического функционирования пораженной конечности в связи с различной локализацией и различным характером дефекта, может быть выражен в следующем общем положении:

динамика восстановления практического функционирования руки после ранения зависит как от локализации, так и от характера дефекта, однако зависимость эта не является строго однозначной.

Существующее здесь сложное отношение объясняется тем, что восстановление практического функционирования совершается на основе происходящих перестроек системы движений руки в целом.

К рассмотрению этого процесса системной перестройки движений в ходе восстановления мы и переходим.

ГЛАВА VI

ПЕРЕСТРОЙКА ДВИГАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ В ПРОЦЕССЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ

1

Данные экспериментальных исследований и клинические наблюдения над работой раненых в мастерских трудотерапии показывают, что процесс восстановления двигательной функции, нарушенной вследствие ранения, фактически начинается с восстановления комплексных предметных действий, осуществляемых на первых порах с помощью весьма своеобразных приемов. Поэтому в дальнейшем ходе восстановления необходимо возникает качественная перестройка выполняемых больным трудовых операций и переход от более примитивных к новым, более совершенным способам употребления инструмента, что и вызывает иногда вначале некоторое снижение эффективности рабочего процесса.

К сожалению, многочисленные исследования двигательных навыков обращали главное внимание на количественную сторону процесса, совершенно игнорируя проблему качественной характеристики различных стадий овладения предметно-орудийными движениями. Поэтому мы были лишены возможности воспользоваться готовыми данными нормальной психологии для характеристики стадий восстановления движения и принуждены были решать двойную задачу: характеризовать и различные формы предметно-орудийных движений, и их отношение к процессу восстановления.

Поверхностное наблюдение не открывает в рабочих операциях, производимых ранеными, каких-либо принципиальных отличий от нормального их выполнения. Обращает на себя внимание только снижение количественных показателей силы, объема, темпа, меткости и т. д. Однако более внимательное изучение способов работы раненых со значительными степенями нарушения движения показывает большое своеобразие их предметно-орудийных операций.

Обратимся к наблюдениям за поведением больных в трудотерапевтических мастерских.

Больной Мах. (ранен 14/Ш 43 г. осколком снаряда в верхнюю треть правого плеча с повреждением плечевой кости, осложненным остеомиелитом). Контрактура правого плечевого сустава. Некоторое ограничение движений предплечья и кисти. Пальцы в кулак полностью не сжимаются — кончики пальцев не доходят до ладони на 2—4 см. Сила кисти резко ослаблена. Диффузная атрофия всей правой верхней конечности. По поступлении в госпиталь получает назначение трудовых процессов в столярной мастерской. Строгает короткие дощечки «с правой руки». Правая рука лежит на рубанке пассивно, вся нагрузка падает на левую руку, отчего рабочая поза руки меняется, больной стоит спиной к ходу инструмента и тянет его на себя. Работает мелкими рывками, не строгает, а как бы скоблит доску.

Больной Щад. (ранен 14/Ш 43 г.). Ограничение движений в левом плечевом, локтевом и лучезапястном (sic) суставах после пулевого ранения левого плеча с переломом плечевой кости. Травматическое повреждение левого срединного нерва. Контрактура мышц локтевого и лучезапястного суставов после длительной иммобилизации (2 мес). Резкое ограничение (sic) движений во всех суставах левой верхней конечности. Разгибание в локтевом суставе 95°, сгибание 80°. Почти полностью отсутствуют пронация и супинация предплечья. Резко ограничена тыльная флексия кисти. Пальцы в кулак не сжимает, кончики пальцев не доходят до ладони на 5—6 см. По поступлении в госпиталь назначается в столярную мастерскую. При строгании на обыкновенном верстаке принужден приседать, вследствие ограничения разгибания в локтевом суставе. Из-за ослабления силы левой руки принужден изменять рабочую позу, становясь к верстаку en face. Работает мелкими рывками. При работе молотком не делает замаха кистью, а, держа рукоятку молотка почти у самого бойка, «прикладывает» его к гвоздю (набл. 10/VIII).

Таким образом, при значительных ограничениях объема и силы движения мы наблюдаем у больных не простое количественное снижение эффективности трудовых операций, а переход на более примитивные способы использования инструментов, которые встречаются в норме либо на более ранних ступенях развития (например, в начале производственного обучения у детей), либо при употреблении более примитивных, менее совершенных орудий труда.

Современные инструменты, употребляемые в ручном производстве, например в столярном и слесарном деле, благодаря совершенству конструкции и высокому качеству их материала (например, большая тяжесть бойков молотка при небольшом объеме, острота зубьев пилы, стамески и т. д.), предъявляют к рабочему своеобразные требования. При умелом пользовании ими приходится не столько применять большие усилия, сколько управлять инструментом, использовать и вводить в нужное русло возникающие при их движении инерционные силы. Молоток при правильном замахе сам, своей собственной тяжестью, вколачивает

гвоздь, пила без малейшего нажима своим «собственным ходом» производит распил и т. д.

Работа этими инструментами производится, как правило, от себя, более слабыми, но вместе с тем и более тонко функционирующими группами мышц.

При употреблении инструментов больные со значительными нарушениями двигательных функций дают в ряде случаев снижение способа их использования, переходя на более низкий уровень, как если бы трудовые операции производились более грубыми, примитивными инструментами. При использовании таких более грубых инструментов и в норме овладение логикой их движения, управление возникающими в процессе их движения инерционными силами отходит на задний план, а взамен этого выступает прямое употребление силы и орудие служит лишь как бы простым продолжением руки. Строгание начинает походить на более грубую операцию скобления; забивание молотком превращается в более примитивную операцию вколачивания гвоздя тяжелым предметом.

Еще более ярко выступает переход больной руки к более примитивным способам практического функционирования при циклографическом исследовании нарушенного движения.

Нами была сконструирована упрощенная циклографическая установка, с помощью которой и были засняты циклограммы рабочих движений, производимых ранеными при выполнении некоторых трудовых операций.

Анализ заснятых циклограмм ударных движений, производимых больной рукой, позволяет наметить некоторые этапы в перестройке рабочих движений на различных стадиях восстановления.

При значительном поражении руки больной начинает с того, что пытается воспроизвести внешний образ трудовой операции, не овладев еще ее внутренним динамическим содержанием. Практически работа в этих условиях производится на холостом ходу, инструмент приводится в движение отдельными, не переходящими друг в друга, усилиями, еще не объединенными в единую структуру. В качестве примера приведем циклограмму забивания гвоздя молотком у больного М., с резким ограничением движений в правом плечевом и локтевом суставах после сквозного осколочного ранения левого плеча с повреждением кости и значительным ослаблением силы кисти после длительной (около 2 мес.) иммобилизации (см. рис. 20, А).

Более высокую организацию трудовых движений, но все

же глубоко отличную от той, с которой мы встречаемся в движениях взрослого здорового человека, мы встречаем у группы больных, которые уже работают с вполне очевидным производственным эффектом.

Однако, способ использования ими рабочего инструмента носит тот же примитивный характер, о котором мы говорили при анализе трудовых операций больных Мах. и Щад.

Сравнение циклограммы удара молотком больного Др., имеющего значительное ограничение движений и флексорную контрактуру кисти и пальцев левой руки после сквозного пулевого ранения нижней трети левого предплечья с переломом лучевой кости и рубцовой фиксацией сухожилий (рис. 20, Б) с циклограммой нормального удара (рис. 20, В) показывает глубоко своеобразный, примитивный характер рабочего движения, производимого больной рукой. Если при нормальном ударе боек молотка имеет свой особый путь движения, отличный от пути, проходящего кистью руки, то движение больной руки дает упрощенную циклограмму, в которой траектория молотка воспроизводит траекторию дистальных звеньев руки. Знаменательным является сходство циклограммы движения больной руки при ударных операциях с циклограммой этой же операции, выполняемой ребенком (см. рис. 20, Г).

Таким образом, способ практического функционирования пораженного органа на первоначальных стадиях восстановления снижается до более примитивного уровня, обнаруживая сходство с ранними стадиями развития трудовых операций. При переходе же от одного уровня построения тру-

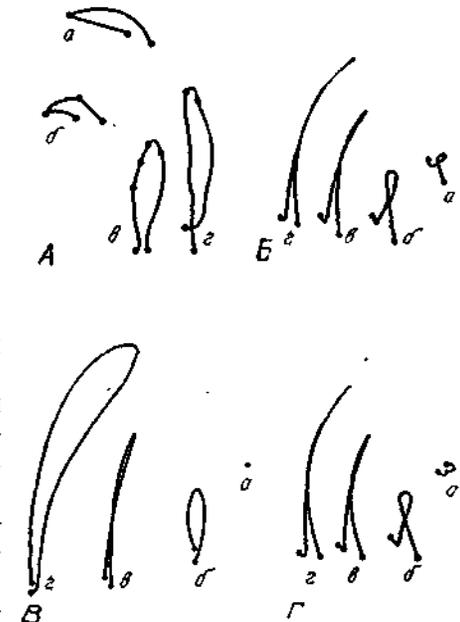


Рис. 20. Циклограммы удара молотком.

А и Б — движения, производимые больной рукой (правой и левой); В — здоровой левой рукой; Г — ударное движение ребенка левой рукой, а — плечо б — предплечье, в — кисть, г — молоток.

довой операции к другому происходит перестройка системы движения, которая может временно приводить к снижению эффективности рабочего процесса.

Следовательно, наблюдаемый нами относительно быстрый рост работоспособности больной руки не может быть объяснен прямым восстановлением пораженной функции, но в значительной мере обусловлен перестройкой трудовых операций на основе приспособления раненого к условиям, созданным дефектом.

Такая перестройка движения происходит за счет применения различных компенсаторных приемов. Вначале у некоторых более активных больных замещения характеризуются большим разнообразием и широким диапазоном (sic). Движения, выполняемые в норме одной рукой, здесь выполняются другой, здоровой рукой, движением туловища и даже ногами. Однако на дальнейших стадиях восстановления диапазон их все более суживается и, наконец, при благоприятном течении процесса они вовсе исчезают.

Иначе говоря, восстановление практического функционирования пораженной руки выражается не только в увеличении эффективности движений, но и в переходе от вынужденных вначале более грубых и примитивных приемов работы к приемам более совершенным.

При этом практически очень важным является то обстоятельство, что больные иногда не в состоянии самостоятельно и, так сказать, автоматически перейти от грубых замещений к нормальным приемам работы, так как обычно для этого необходимо бывает упростить задачу, снизить нагрузку, падающую на больную руку, и т. д. Поэтому одна из серьезнейших задач практической лечебно-восстановительной работы состоит в том, чтобы путем изменения трудотерапевтического назначения и настойчивого обучения больного своевременно обеспечить для него возможность перехода к более совершенным приемам выполнения трудовых операций пораженной рукой.

2

Наблюдая за работой раненых в мастерских трудотерапии, легко обнаружить, что, по крайней мере на первых этапах восстановления, они широко пользуются замещениями

движении пораженного звена руки, движениями ее звеньев с более сохранной функцией или даже движениями другой, здоровой руки и туловища в целом. Создается впечатление, что эти замещения (компенсации) являются необходимыми спутниками восстановления, по крайней мере в некоторых случаях.

В литературе описаны очень сложные формы компенсации. Уже военный хирург 16-го столетия Пере упоминает о

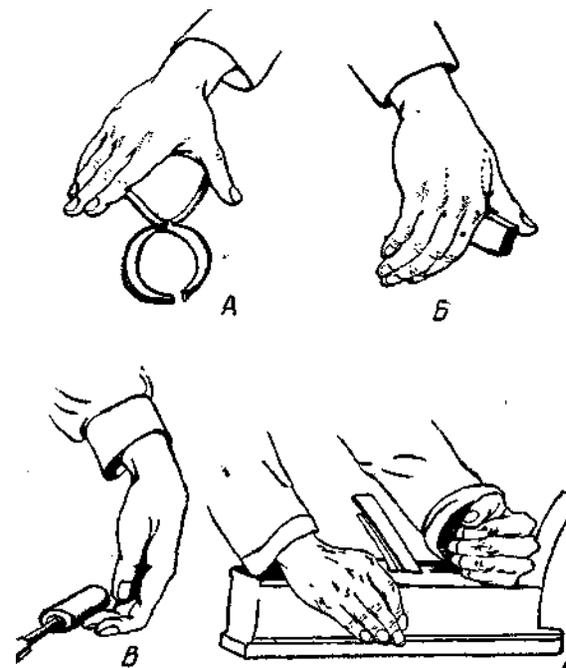


Рис. 21. Компенсаторные приемы при поражении лучевого и срединного нервов.

безруком, который, зажав молоток между шеей и плечом, мог забить столб в землю. Известен одорукий виртуоз пианист венгр Цихи и безрукий художник Унтан, работавший ногами. В свое время Д. Кац указывал на психологическое значение исследования компенсаций. Однако большинство собранных в данной области наблюдений относится к стойким компенсаторным приемам, возникающим при непреодолимых дефектах, ампутациях конечностей и т. д. Нас же интересуют в первую очередь временные, динамические компенсации, которые возникают лишь на определенном этапе восстановления функции.

Так, например, у наблюдавшейся нами группы раненых с травматическим поражением лучевого нерва и наступившим вследствие этого нарушением экстензии кисти и пальцев отмечались своеобразные затруднения в осуществлении трудовых операций, связанные, с одной стороны, с невозможностью произвести подготовительные движения к схватыванию предметов из-за свисающей кисти, а, с другой стороны, с вызванным той же причиной затруднением в удержании предметов в заданном положении. В то время как прямое восстановление двигательных функций при повреждении целостности периферического нерва идет очень медленно, преодоление трудностей в выполнении трудовых операций, вызванных этим поражением, часто происходит в короткий промежуток времени. С помощью разнообразных, иногда довольно сложных, компенсаторных приемов больной как бы спешно заполняет ту брешь, которая образовалась в комплексных предметных движениях вследствие нарушения функции экстензоров. Например, больной вместо того, чтобы подносить руку к предмету, который необходимо взять с приподнятой кистью, как это делается обычно, высоко приподнимает ее в плече, забрасывает кисть за предмет, упирается четырьмя пальцами в плоскость, на которой он лежит, а затем, опуская руку в плече, накладывает ладонь на предмет таким образом, что большой палец оказывается позади последнего, и создает этим позицию, при которой, сжимая кисть в кулак, он может осуществить стоящую перед ним задачу (см. рис. 21).

При различных ударных движениях эти больные сталкиваются с затруднениями, связанными с невозможностью фиксировать кисть, сжатую в кулак и удерживающую инструмент в плоскости предплечья, так как нормальная хватка требует участия экстензоров кисти в качестве синергистов, которые при повреждении лучевого нерва парализованы. Приступая к работе, эти больные вначале совершенно беспомощны, так как молоток, который удерживается свисающей и незакрепленной, «болтающейся» кистью, не может произвести какой-либо работы.

Однако очень быстро больные обходят эту трудность, фиксируя кисть и удерживаемый ею инструмент с помощью максимального сгибания в лучезапястном суставе или же упираясь ручкой инструмента в предплечье и создавая таким образом своеобразную лангетку, фиксирующую лучезапястное сочленение в нужном положении (рис. 22). Больные с нарушением сгибания кисти и пальцев замещают его

разгибанием и работают в ряде случаев повернутой рукой, тыльной стороной кисти.

Таким образом, компенсации играют значительную роль в процессе восстановления движения больной руки, и, как мы увидим ниже, не только в повышении ее общей работоспособности, но и в прямом восстановлении ее нарушенных функций.

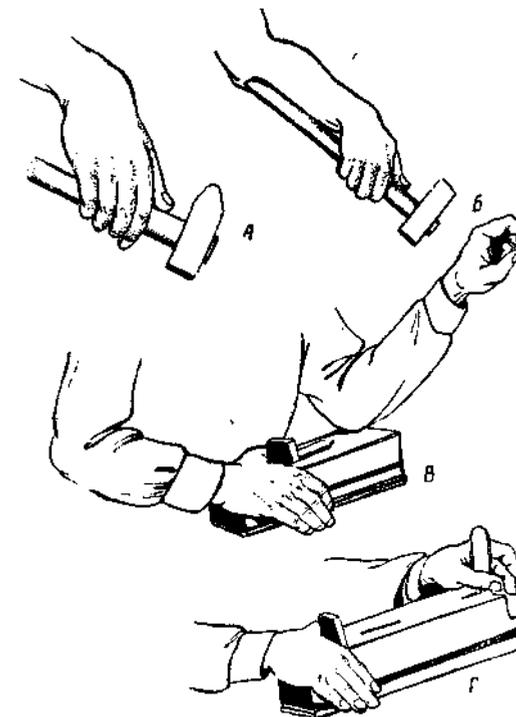


Рис. 22. Изменение компенсаторных приемов в процессе восстановления функции кисти и пальцев.

Исследование показывает, что мы имеем здесь весьма разнородную группу явлений и что необходимо выделить различные типы компенсаций, имеющих специфическую психофизиологическую характеристику. Уже сам факт существования двигательных замещений показывает, что движение представляет собой не элементарный акт, но сложную структуру, которая может осуществиться различными двигательными механизмами, сохраняя при этом свою основную практическую функцию. Поэтому различные типы компен-

саций, очевидно, связаны прежде всего с различными уровнями построения движений.

Проблема двигательных компенсаций начала систематически разрабатываться прежде в функционально-анатомическом плане. Вопрос сводился к тому, возможно ли и каким образом возможно выполнение определенного движения в определенном суставе, если осуществляющие его мышцы повреждены или прерван иннервирующий их нерв. Таким образом, было разработано учение о компенсаторных возможностях одних мышц по отношению к другим, а впоследствии (Ферстером и др.) была установлена замещающая функция периферических нервов.

В дальнейшем проблема периферических возможностей замещения отодвинулась на задний план. Зато особое внимание привлекли к себе общая пластичность и замещающая деятельность ц. н. с, регулирующая смещение функции пораженного органа на сохранный и позволяющая приспособиться к условиям дефекта и выполнять жизненно важную функцию до того момента, пока пораженный орган, осуществляющий в норме эту функцию, регенерирует и сможет вновь взять ее на себя.

Проблема пластичности организма и функционального приспособления к новым условиям также не является новой для научного исследования. Обобщая данные, накопленные биологией, академик Северцев¹ указывал на то, что наряду с морфологическими изменениями, служившими до сих пор главным предметом научного исследования, существует другой путь адаптации, при котором животные, не меняя своей организации, изменяют свое поведение и, таким образом, быстро приспособляются к новым условиям деятельности. В том своеобразном случае развития, который представляет собой процесс восстановления, эти два пути приспособления соответственно и выступают: первый в форме процесса регенерации пораженного органа, второй — как процесс компенсаторного приспособления.

Однако, несмотря на то, что принцип пластичности в деятельности организма в своей общей форме был давно известен, а многочисленные экспериментальные и клинические исследования накопили большое количество данных о различных компенсациях у животных и у человека, значение этих фактов долгое время недооценивалось и общая теория компенсации оставалась мало разработанной.

В развитии научных взглядов на компенсации можно схематически наметить три основных этапа.

¹ Н. А. Северцев, Эволюция и психика, М., 1916 г.

Первоначально господствующей была теория викариата. Согласно этой теории отдельные функции организма строго закреплены за отдельными органами. Однако помимо основной функции, которую определенный орган выполняет в норме, он может обладать еще готовой способностью выполнять некоторые функции других органов, способностью, которая и реализуется в условиях травмы, ампутации конечности и т. д. Эти резервные возможности организма, скрытые в функциях отдельных органов, делают возможным викарное замещение, т. е. замену функции больного органа функцией здорового органа без перестройки деятельности организма в целом. Компенсация в этом ее понимании есть нечто прямо противоположное истинному восстановлению. Что же касается самого процесса ее образования, то представители теории викариата, в большинстве своем анатомы, не занимались специально этой проблемой; многие из них в наблюдавшихся случаях сложных двигательных замещений склонны были видеть результат особого участия «сознательной воли» больного.

Под влиянием новых данных теория викариата подверглась пересмотру и была выдвинута новая структурная теория компенсации. Если раньше компенсацию считали исключительным явлением, то структуралисты усматривали в ней лишь проявление основных общих структурно-динамических закономерностей в деятельности нервной системы и организма в целом. Лёшли по этому поводу писал: «Проблема эквивалентности моторных реакций была менее изучена, чем проблема эквивалентности стимула, но оба явления представляются совершенно однородными. Все формы деятельности, начиная от постройки гнезда у птиц и кончая так называемыми намеренными действиями человека, обнаруживают отсутствие стереотипности в движениях, направленных к достижению наперед определенной цели».¹

Рассматривая случаи изменения системы координации движений при ампутации конечностей у животных и человека, Бете замечает: «Лучше совсем отказаться от признания твердо установленных координационных центров и рассматривать самую координацию как явление, специальный характер которого каждое мгновение определяется наново господствующими в данный момент периферическими и центральными условиями».²

¹ К. С. Лёшли. Основные нервные механизмы поведения. Ж. «Психология», т. III, в. 3, 1930.

² А. Бете. Пластичность нервной системы. «Успехи современной биологии», т. III, в. I, 1934.

Вместо старого представления об одном изолированном органе, который викарно замещает другой, выступила концепция структурной реорганизации деятельности организма в целом, происходящей под влиянием потока афферентных стимулов, идущих с периферии. Поскольку способность к структурнообразованию, согласно этой точке зрения, является универсальной для нервной системы на всех ступенях ее развития, любая компенсация может быть осуществлена самыми разными разделами нервной системы совершенно автоматически, без всякого обучения или какого-либо вмешательства сознания.

Структурная теория компенсаций, внося динамический аспект в исследование, способствовала более глубокому пониманию процессов замещения. Однако антигенетичность и абстрактность концепции структуралистов являлись препятствием для дальнейшего развития учения о компенсации. Эти недостатки структурной теории были преодолены в системно-генетическом учении о компенсациях. Оно представлено и в некоторых работах зарубежных исследователей (Шеррингтона, в более поздних работах Лёшли), но особенное развитие и глубину оно получило в работах советских ученых.

На основании своих экспериментальных исследований на животных. Э. А. Асратян приходит к тому заключению, что возможности компенсации и их механизм не остаются неизменными на разных ступенях развития. Если перестройка локомоторного акта у низших животных может осуществляться за счет низших разделов нервной системы, то у млекопитающих (sic), например у собаки, в этом процессе принимает необходимое участие кора больших полушарий головного мозга. Соответственно этому изменяется и процесс образования компенсаторных приемов. У низших животных замещение осуществляется исключительно безусловно-рефлекторно, у высших же животных они могут формироваться и путем обучения. Наши наблюдения над человеком показывают, что здесь возникают еще другие, совершенно новые возможности компенсации, вовсе отсутствующие в животном мире.

Если даже оставить в стороне тонкие движения рук и остановиться на более автоматизированных актах ходьбы, то и здесь, в случае повреждения нижней конечности, человек компенсирует дефект не только, безусловно, рефлекторным путем и не только путем простых проб и ошибок, но и путем сознательных поисков наилучшего способа замещения. Особенно часто наблюдается этот последний, интеллек-

туальный путь образования компенсаций, в случаях возникновения особых затруднений в выполнении движения пораженным органом. У одного из наблюдавшихся нами больных с повреждением коленного сустава задача подняться и спуститься по лестнице вызывала целое рассуждение вслух. Поднимаясь вверх, больной начинает движение здоровой ногой, становится ею на ступеньку, а затем подтягивает больную ногу. Вначале делается попытка применить этот способ и при спуске, однако здесь он оказывается неудобным. Приходится передавать всю тяжесть тела на здоровую ногу и сгибать ее в коленном суставе пока здоровая нога не коснется следующей ступеньки. Больной, проделывая это движение, морщится от боли и замечает: «Так вниз не получается; попробуем наоборот. Это ничего, что больная вперед пойдет, зато здоровой пригнуться придется...» Действительно, этот новый прием спуска с лестницы оказывается более рациональным.

Таким образом, даже в простейших случаях у человека могут выступать высшие, находимые интеллектуально приемы замещения. В значительно же более сложных случаях восстановления трудовых движений и, как это было показано А. Р. Лурия, в случаях восстановления гностических функций и речи, моменты сознательного обучения являются необходимым условием образования адекватных компенсаторных приемов.

Для понимания природы замещений очень важное значение имеет понятие функциональной системы, выдвигаемое в современной физиологии взамен слишком универсального и, следовательно, мало содержательного понятия структуры. П. К. Анохин так раскрывает это понятие: «Под функциональной системой мы понимаем круг определенных физиологических проявлений, связанных с выполнением какой-то определенной функции (акт дыхания, акт глотания, локомоторный акт и т. д.). Каждая такая, функциональная система, представляя собой до некоторой степени замкнутую систему, протекает благодаря постоянной связи с периферическими органами и в особенности с наличием постоянной афферентации от этих органов. Мы считаем, что каждая функциональная система имеет определенный комплекс афферентных сигнализаций, который направлен и регулирует выполнение этой функции».¹

П. К. Анохин, рассматривая случаи компенсаций, наступающих при травме или ампутации, указывает, что здесь

¹ Сборник «Проблема центра и периферии в физиологии нервной деятельности», 1935.

открываются (sic) две возможности: гомосистемных и гетеросистемных изменений. Каждая сложившаяся функциональная система, помимо механизмов, обычно используемых при осуществлении стоящей перед организмом задачи, имеет еще ряд резервных сенсорных и двигательных возможностей, которые широко использовались на ранних этапах формирования системы, а затем в значительной степени потеряли свое рабочее значение. Эти резервные возможности системы включаются иногда и в норме при больших рабочих нагрузках или при утомлении, но особенно большое значение они приобретают в случае травмы, создавая специфический тип гомосистемных динамических компенсаций.

По поводу изменения характера рабочего движения при утомлении Ухтомский писал: «Если исторический путь, которым идет упражнение, заключается в постепенном сужении сферы работы на минимум мускулатуры (по возможности на одних малых мышцах дистальных сочленений руки), то утомление приводит явным образом к обратному эффекту: по мере того как требующийся для работы мышечный минимум утомляется, начинает сказываться иррадиация возбуждений на соседние, не идущие к делу мышцы, а движение фактически становится все менее и менее экономным»¹.

Нами были исследованы динамические внутрисистемные компенсации при работе здоровой и больной рукой (см. гл. VII). При этом оказалось, что резервные эффекторные возможности системы, используемые при работе здоровой рукой лишь в стадии значительного утомления, при применении больной руки включаются сразу же, в самом начале работы.

Следует подчеркнуть, что всякое внешнее рабочее движение, приводящее непосредственно к достижению цели (схватывание предмета, забиванию гвоздя и т. д.), составляет лишь часть более широкой функциональной системы, в которую оно органически включено. Внешнее рабочее движение сопровождается не только рядом вспомогательных движений и статической работой мышц, обеспечивающей сохранение определенной позы и равновесия всего тела, но и мобилизацией резервных компонентов системы, которые могут реализоваться в различной степени, начиная с внутренних проб и движений, выступающих вовне в виде так называемых «выразительных движений» и кончая полным замещением обычно выполняемого внешнего движения.

Таким образом, во-первых, возможно гомосистемное приспособление к ситуации, вызванной дефектом, происходящее за счет тех резервных возможностей, которые

¹ А. А. Ухтомский. Физиология двигательного аппарата, 1927.

имеются в данной функциональной системе. Однако при более значительных дефектах такая возможность исключается и приспособление может произойти только в результате перестройки всей системы, только путем гетеросистемных компенсаций. Яркий пример гетеросистемной компенсации мы находим в случае, описанном Бете. Мальчик, у которого был паралич обеих ног, научился свободно передвигаться головой книзу — на руках. Вряд ли, конечно, в обычной локомоторной системе мы можем подозревать скрытые возможности такого рода передвижения. Очевидно, здесь имеет место именно полная перестройка локомоторного акта.

Итак, общая необходимость в различных типах компенсаций вызывается, конечно, дефектом. Однако они не являются результатом автоматической реакции ц. н. с. на афферентные сигналы, исходящие от пораженного органа, как это предполагал в свое время Лёшли. Данные Гельба о перестройке зрительного восприятия и данные А. Р. Лурия о восстановлении речи и гностических функций после мозговых поражений показывают, что компенсаторные изменения являются функцией стоящей перед субъектом задачи. К сходным выводам пришли и мы, изучая процессы замещения при травмах руки.

3

Систематическое изучение работы больных в мастерских трудотерапии позволило нам обнаружить чрезвычайно своеобразные типы компенсаций, связанные, повидимому, с различными неврологическими уровнями построения движения и соответствующими им различными типами двигательных задач.

Для того чтобы выделить в чистом виде эти типы компенсаций, нами совместно с Я. З. Неверович было предпринято специальное исследование.

Исследовался характер компенсаций при разрешении различного рода задач. Раненые должны были в Одних случаях производить определенные движения больной рукой по инструкции, в других случаях доставать удаленный предмет, и, наконец, в третьих — выполнять различные трудовые операции. Оказалось, что степень использования больной руки, равно как и характер компенсаций, у одного и того же больного в различных ситуациях сильно варьируют.

При движениях больной руки без нагрузки (по инструкции) простым наблюдением обнаружить каких-либо ком-

пенсаторных приемов нельзя. Мы предполагаем, что единственная форма замещения, которая выступает в данной ситуации, это — викариат, позволяющий сделать движение, совершенно сходное с нормальным, в том же самом суставе, но за счет другой сохранный мышцы — синергиста, или же (в случаях поражения нерва) за счет двойной иннервации мышц.

При изучении компенсаторных приемов, выступающих в ситуации доставания предмета, испытуемым предлагались

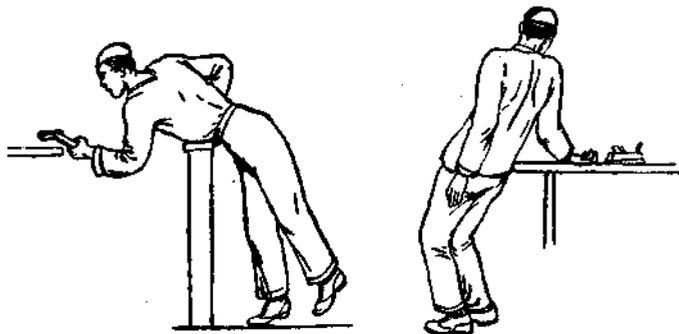


Рис. 23. Компенсаторные приемы, употребляемые больным при доставании предмета пораженной рукой.

две задачи: а) достать предмет, лежащий в горизонтальной плоскости, на высоте верстака, на расстоянии 1 м от испытуемого и б) достать предмет, подвешенный в вертикальной плоскости, на высоте 1 м 60 см от пола.

При решении этих задач, носящих пространственно-переместительный характер и не требующих больших усилий, отмечается, по сравнению с первой ситуацией, увеличение объема движений, а также чрезвычайно энергичное использование самых разнообразных компенсаторных приемов. Эти компенсации носят весьма широкий и, вместе с тем, непостоянный характер. Кажется, что почти любая часть тела может в данной ситуации заместить пораженный орган. Раненый замещает недостаток объема движений в плече тем, что перегибает туловище, становится на носки и т. п. (рис. 23).

Интересно, что движение звеньев тела, компенсирующих недостаток движений пораженного звена, включается не сразу, а последовательно, как некоторое прибавление.

Приводимая нами циклографическая запись движений в ситуации подъема руки по инструкции и в ситуации доста-

вания высоко подвешенного предмета наглядно демонстрирует имеющиеся здесь различия (см. рис. 24).

Циклограммы вольногимнастических движений, производимых больной рукой, имеют геометрически правильную форму, причем лампочка, фиксированная на надплечье, оставляет на фотопластинке точку, т. е. свидетельствует о его неподвижности. Предметные же движения больше по объему и их траектории неправильны, вследствие включения

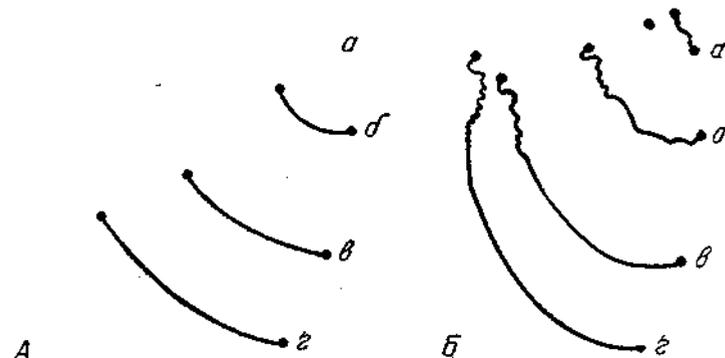


Рис. 24. Циклограмма движения больной руки (ограничение движений в левом плечевом суставе). А — при непредметном движении, Б — при доставании высоко подвешенного предмета, а — надплечье, б — плечо, в — предплечье, г — кисть.

в движение туловища и ног: лампочка на надплечье дает значительное смещение.

В ситуации предметно-орудийного действия объем движения больной руки, вопреки распространенному мнению, обычно оказывается меньшим, чем тот, который может быть получен при других обстоятельствах (sic) (см. рис. 25). Возникающие в этих условиях компенсаторные приемы носят значительно более ограниченный и постоянный для данного этапа восстановления характер, чем замещения, возникающие в ситуации доставания предмета.

Если при доставании предмета больные с ограничениями движений последовательно включают компенсаторные приемы, как бы прибавляя их к дефектной функции, то в трудовых операциях, где увеличение объема движений имеет меньшее значение, чем достижение определенного силового и координационного эффекта, компенсации включаются в общую структуру движения симультанно, поддерживая и подкрепляя пораженную функцию.

Особенно важно, что предметно-орудийные движения включают ту свободу замещения правой руки левой, верхней

конечности — нижней и т. д., которая характерна для хватания и которую Бэте считал универсальной для всех форм движения. В связи с этим компенсации носят здесь характер закономерного смещения (транспозиции) функции на более сохранные смежные звенья той же конечности или же на прилегающие к ней другие анатомические области (надплечье, верхняя часть туловища). Чаще всего эти смещения идут в направлении от дистального к проксимальному концу конечности так, что

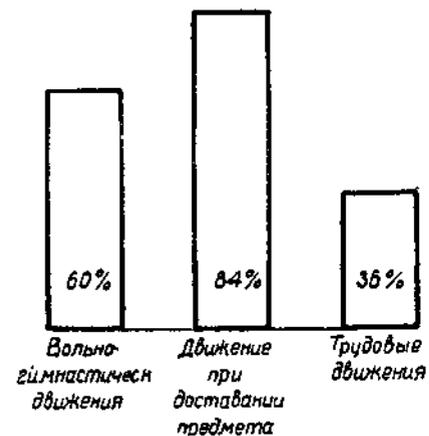


Рис. 25. Объемы движения больной руки при различных двигательных задачах.

при поражении кисти она замещается предплечьем, предплечье замещается плечом и т. д. Эти опыты показали (sic) необходимую и понятную связь между характером задачи, соответствующим ей уровнем построения движения и типом компенсации. Действительно, если перед больным возникает задача произвести движение в определенном сочленении руки, то всякая попытка заместить его другим движением, в другом суставе, является невозможной, бессмысленной. Сгибание пред-

плечья в локте, например, само по себе не может заменить отведение в плече и т. д. Единственно адекватный в данном случае тип замещения — это викариат, позволяющий за счет другой мышцы синергиста или за счет другого нерва, иннервирующего ту же мышцу, произвести то же движение в том же суставе. Как показывают наши опыты, никаких других замещений в этой ситуации мы обычно не наблюдаем. Эти компенсации, как и все построение данного движения в целом, связаны главным образом с проприоцептивной афферентацией.

Наконец, при выполнении трудовых операций задача перемещения предмета в пространстве осложняется необходимостью овладеть динамикой его движения. Так как ручной труд требует значительных и систематически повторяющихся усилий, то в построении трудовых движений вновь приобретают определенное значение координаты собственного тела, основные анатомические плоскости, в направлении которых могут быть с наибольшей эффективностью использованы динамические возможности костно-мышечного аппарата. Поэтому, хотя широкие компенсации, выступавшие на предыдущем уровне, иногда встречаются и здесь, но в общем они оказываются не адекватными задаче и уступают свое место другим компенсациям, локально значительно более ограниченным, группирующимся вокруг оптимальных плоскостей и направлений подвижности органа. Они-то и носят чаще всего характер компенсаций-транспозиций, которые заключаются в смещении функций с пораженного звена на смежные сохранные звенья той же конечности. Эти замещения связаны с более высоким, предметным уровнем построения движения, в афферентационных механизмах которого значительная роль принадлежит не только дистантной, но и тактильной рецепции. В отличие от более низких уровней, выступающая здесь рецепция является опосредствованной предметно. Воспринимаемые субъектом проприоцептивные и тактильные сигналы соотносятся теперь не только и не столько с состоянием собственного органа, сколько с движениями орудия и с положением его по отношению к обрабатываемому материалу. Происходит тот своеобразный сдвиг рецепции, благодаря которому, по образному выражению Палагая, у хирурга чувствилище находится не на пальцах руки, а на конце зонда, ощупывающего глубину раны.

В эксперименте мы получили описанные выше типы компенсации, как одновременно существующие. Однако в процессе работы больного в мастерских мы наблюдали, как они последовательно сменяют друг друга, свидетельствуя о перестройке двигательных систем в процессе восстановления.

На первых этапах включения в работу больного часто возникают «широкие компенсации», характерные, вообще говоря, для ситуации доставания предмета. В большинстве случаев приемы этого рода удерживаются в условиях трудовых операций относительно недолго, только до тех пор, пока задача заключается в воспроизведении внешнего геометрического рисунка движения орудием. При сколь угодно длительной и производительной работе эти

приемы уступают место динамическим транспозициям, более подходящим для овладения внутренним силовым содержанием трудовых операций. Впрочем при стойких дефектах двигательных функций иногда возникают и викарные замещения.

Таким образом, в процессе восстановления происходит повидимому, перестройка системы трудовых операций, выполняемых больным, переход на другие уровни сенсорной коррекции и возникновение в связи с этим новых типов компенсаторных приемов. Подобные переходы нам не однократно приходилось отмечать в способах выполнения трудовых заданий больными на разных этапах восстановления пораженной руки.

Приведем отрывки из записи наблюдений Я. З. Неверович над работой больных в мастерских трудотерапии нашего госпиталя.

Больной К. Получил 23/V 42 г. сквозное пулевое ранение в верхнюю треть правого плеча. В госпиталь поступил 29/V 43 г. с резким ограничением движения правого плеча и некоторым ограничением движений предплечья, при значительном снижении силы больной руки. В прошлом — столяр с 25-летним стажем.

На 1-м этапе работы в мастерской им использовались остаточные возможности больной руки. Больному давались мелкие работы по зачистке шкуркой, пиленю небольшой ножовкой мелких пазов, строганию коротких досок. В слесарной мастерской больной распиливал шляпки гвоздей, изготавливавшихся из проволоки. Ударные работы производились предплечьем и кистью. Пиление совершалось при сильном движении корпуса и незначительном движении руки, строгание — также. На этом этапе работы плечо полностью выключалось. Движение совершалось корпусом, предплечьем и кистью. На 2-м этапе, когда несколько увеличилась сила больной руки и больной практически вполне овладел заданиями 1-го этапа, нами была поставлена новая задача: увеличить объем и силу движений в плече. Больному предлагалось теперь строгать длинные доски, пилить станковой пилой двумя руками, пилить крупной ножовкой больной рукой, давались также более «размашистые» ударные работы: долбежка крупных пазов и т. д. При нажимных операциях больной начал работать плечом, при ударных же движениях компенсаторные движения корпусом у него еще полностью сохранились.

На 3-м этапе лечебно-педагогического процесса была поставлена дальнейшая задача: довести движение плеча до полного объема при значительной динамической нагрузке. Больного перевели на пиление станковой пилой одной больной рукой, тесание, продольное пиление высоко укрепленных досок, а также была сохранена назначенная на 2-м этапе долбежка крупных пазов. На этом этапе компенсаторные движения корпусом совершенно исчезли, движения в плече стали увереннее и выполнялись в объеме, практически достаточном для осуществления трудовых операций.

Больной Д. Получил 2/XI 42 г. сквозное пулевое ранение нижней трети левого предплечья. В госпиталь поступил 2/IV 43 г. с резким ограничением движений в лучепастьном и пястно-фаланговых суставах. Сила больной руки практически равнялась нулю. При первоначальных функциональных пробах больной обнаружил полную прак-

тическую невозможность пользоваться кистью больной руки; инструмента удержать не мог.

На 1-м этапе работы в столярной мастерской левая кисть пассивно лежала на рубанке или же больной упирался левым локтем в инструмент, соответственно пригнувшись к уровню верстака (см. рис. 22, В); последнее происходило чаще, особенно при утомлении. Ударные операции производились за счет плеча и предплечья, запястье же и кисть оставались неподвижными, причем конец ручки молотка упирался в предплечье. Сверление коловоротом вызвало большие затруднения: больной мог сделать всего 4—5 оборотов, непрерывно меняя положение кисти и производя наклон всем корпусом. Тесать он мог только упираясь концом топорика в живот.

На 2-м этапе больной начал пользоваться кистью при выполнении всех столярных операций. При строгании и пиленю 1, 4 и 5 пальцы стали схватывать инструмент (см. рис. 22, Г). Ударные движения больной начал осуществлять предплечьем и кистью, в запястье при этом появлялись слабые движения. На этом этапе больной мог уже просверлить коловоротом отверстие в доске, однако непрерывно меняя при этом положение (sic) кисти и корпуса. Тесал, упираясь концом топорика в предплечье. При утомлении наблюдалась тенденция переходить к способам работы, применявшимся на 1-м этапе.

На 3-м этапе больной начал удерживать инструмент всеми пятью пальцами. При ударных работах увеличился объем движения в запястье. Сила руки увеличилась от практического нуля до 9 кг.

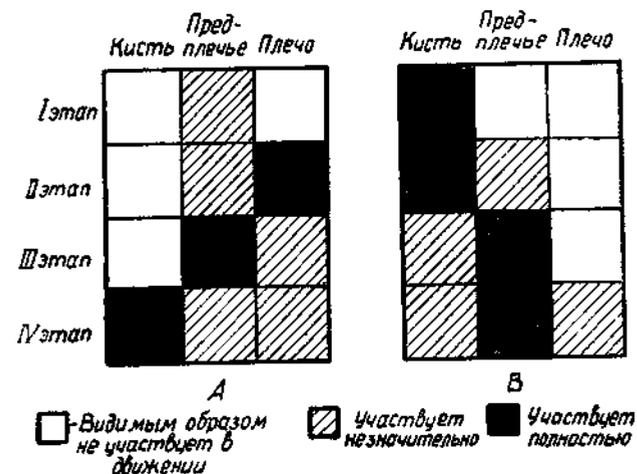


Рис. 26. Схема динамических транспозиций.

Приведенные примеры показывают, что динамические транспозиции фактически являются обязательным моментом в процессе восстановления движения.

Анализируя многие случаи нарушения двигательных функций, наступившего вследствие ранения верхней конечности, мы многократно наблюдали временное сдвигание функции с пораженного на сохранное звено больной руки,

обычно праксимальное, с непременно наступающей затем обратной транспозицией ее. Этот процесс динамической транспозиции функции мы пытались для отдельных случаев изобразить схематически, как это показано на приведенном рисунке (см. рис. 26).

Итак, восстановление движений не сводится к простому возрастанию показателей его объема и силы. В процессе восстановления происходит перестройка системы двигательных операций больной руки — последовательные изменения структуры двигательного акта.

Возникающие при этом компенсаторные изменения в известной мере зависят от состояния нарушенной функции; с другой стороны, они, в свою очередь оказывают влияние на процесс ее восстановления. Так как вопрос о соотношении этих моментов имеет не только теоретическое, но и важное практическое значение для разработки принципов функциональной двигательной терапии, то в следующей главе мы остановимся на нем специально.

ГЛАВА VII

ПРОЦЕСС ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ

1

Периферические локальные повреждения руки приводят не только к простому выпадению отдельных функций пораженной, конечности, но и к дезорганизации сложных операций типа хватательных или трудовых движений.

Поэтому процесс восстановления начинается с перестройки двигательных систем, позволяющей путем введения новых видов афферентации и замещения пораженных компонентов двигательного аппарата другими, сохраненными, осуществлять стоящие перед больным практические задачи.

Отсюда естественно возникает вопрос о том, в каком же соотношении находится эта сложная перестройка движения, основывающаяся в значительной мере на различного рода компенсациях, к собственно восстановлению утраченной функции руки.

Обычно принято отвечать на этот вопрос отрицательно. Указывают на то, что компенсации, хотя и помогают восстановить работоспособность больного, но вместе с тем исключают пораженную функцию из двигательного процесса, лишают ее упражнения и тем самым служат препятствием к ее восстановлению. С этой точки зрения предметно-орудийные, трудовые движения, допускающие большие возможности компенсации, должны обладать меньшей восстановительной ценностью, чем, например, движения вольно-гимнастические.

Приступая к анализу этой проблемы, мы, во-первых, попытаемся показать, что взаимоотношения между замещаемой и замещающей функцией в действительности оказываются более сложными, чем это иногда думают, и что они изменяются в ходе процесса восстановления. В этих целях мы специально рассмотрим данные проведенного в нашей лаборатории исследования Я. З. Неверович, посвященного

взаимоотношению больной и здоровой руки в процессе строгания на разных стадиях восстановления.

Движения строгания рубанком требуют весьма отчетливого, дифференцированного и вместе с тем непрерывного участия как правой, так и левой руки, усилия которых слагаются, на которые вместе с тем выполняют различные функции и имеют в каждый данный момент различную нагрузку.

Главная методическая задача состояла в том, чтобы сделать эти движения доступными регистрации и, вместе с тем,

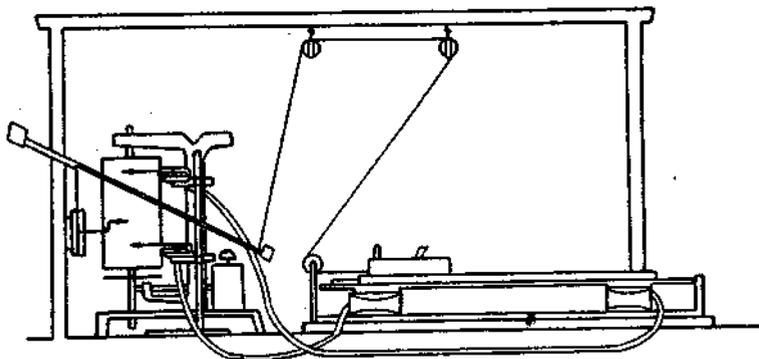


Рис. 27. Схема установки для регистрации движений при строгании.

сохранить их обычные условия и их продуктивный характер. Для этой цели нами была сконструирована специальная установка, схема которой изображена на рис. 27.

На длинном столе была укреплена достаточно легкая доска, образующая поверхность верстака, с обычным упором для обстругивания материала, размером 130X15X2 см. Эта доска-верстак упиралась специальными выступами, на камеры, обтянутые толстой резиной, которые соединялись с записывающими барабаничками Марея; чтобы избежать постоянного давления верстачных выступов на резину камер, имелись специальные предохранители, которые во время опыта выключались¹. Установка была проградуирована путем накладывания на различные участки верстака гирь разного веса.

Таким образом, описываемая установка давала возможность записывать с достаточной точностью динамику нажимных усилий обеих рук строгального испытуемого.

¹ На приведенной (рис. 27) схеме воздушные камеры максимально раздвинуты; во время опыта они сближались между собой, перемещаясь к середине обстругиваемой планки.

Запись размаха движений самого рубанка осуществлялась следующим образом: к передней части рубанка прикреплялся тонкий прочный шнурок, уходящий вперед, по направлению движения. Этот шнурок перекидывался через три металлических бочка и прикреплялся к легкому деревянному рычагу, имеющему по обоим своим концам уравновешивающие грузики, который служил для редукции движения (15 : 1) и для передачи записи его размаха на тот же кимограф, на котором записывались и нажимные усилия.

В качестве обстругиваемого материала служили сухие дощечки размером 100X10X2 см, укладываемые как обычно на доску-верстак.

Кимограмма, полученная при записи движений строгального испытуемого на описанной установке, имеет четыре кривых:

- 1) кривую отметки времени;
- 2) кривую нажимных усилий правой руки;
- 3) кривую движения рубанка и
- 4) кривую нажимных усилий левой руки.

Опыты начались с записи движений нормальных испытуемых, умеющих строгать.

Кимограмма, которую мы приводим на рис. 28, представляет собой запись движений строгания инструктора-специалиста. Как видно из этой записи, нажимные усилия правой руки (верхняя кривая) и левой руки (нижняя кривая) чередуются между собой так, что в начале движения, т. е. в крайнем правом положении рубанка (что в записи соответствует нижней точке средней кривой), максимальное давление приходится на правую сторону и естественно совершается с преимущественным участием правой же руки, к середине движе-

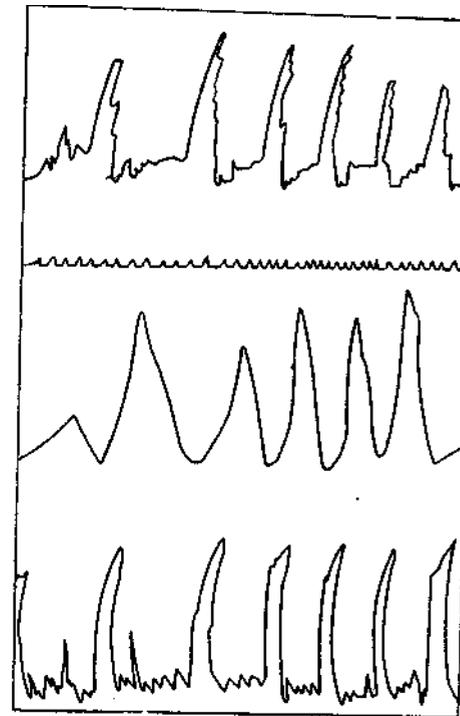


Рис. 28. Кривые записи движений при строгании. Норма.

ния нарастает нажимное усилие левой руки, увеличивающееся по мере перемещения рубанка вперед. При обратном движении нажимные усилия почти полностью отсутствуют.

Два обстоятельства заслуживают при этом особого внимания. Во-первых, отчетливо выраженное различие в формах кривых нажимных усилий правой и левой руки; в то время как для правой руки характерна равномерность подъема и иззубренность спуска, для левой руки характерно как раз обратное — неравномерность подъема и быстрый, ровный спуск.

Иначе говоря, нажимные усилия правой руки характеризуются плавным нарастанием и скачкообразным падением, нажимные же усилия левой руки — неравномерностью нарастания и плавным падением.

Это явление объясняется следующим образом: «прилаживание» движения к особенностям обстругиваемой планки, и особенно — к неравномерности самого процесса снятия стружки, требует непрерывной «поправочной» коррекции прилагаемого усилия. Эти, «поправки» и записываются на кимограмме в виде иззубренности кривых. При этом они характеризуют, как это показывает запись, рабочее, т. е. поступательное движение рубанка, и исчезают при холостом ходе, т. е. при движении его назад. Распределение же их между правой и левой рукой свидетельствует о том, что Ведущая роль в координации падает то преимущественно на правую, то преимущественно на левую руку, в зависимости от положения рубанка по отношению к крайним точкам размаха.

Второе, существенное обстоятельство, которое выясняется из анализа движения строгания у нормальных обученных испытуемых, состоит в том, что чередование усилий правой и левой руки отнюдь не связано с попеременным полным выключением их. Обе руки все время активно участвуют в движении, о чем свидетельствуют мелкие непрекращающиеся толчки и подъемы на обеих кривых даже в моменты относительной «паузы» одной из рук.

Совершенно иначе выглядят кривые записи движений строгания у испытуемых с поражением костно-мышечного аппарата руки. Из 27 больных, на которых было проведено это исследование, мы приведем кимограммы только для наиболее характерных случаев:

Рассмотрим раньше кривую первой записи больного Ос. (см. рис. 29, А), учителя по профессии, почти не владеющего навыком строгания рубанком.

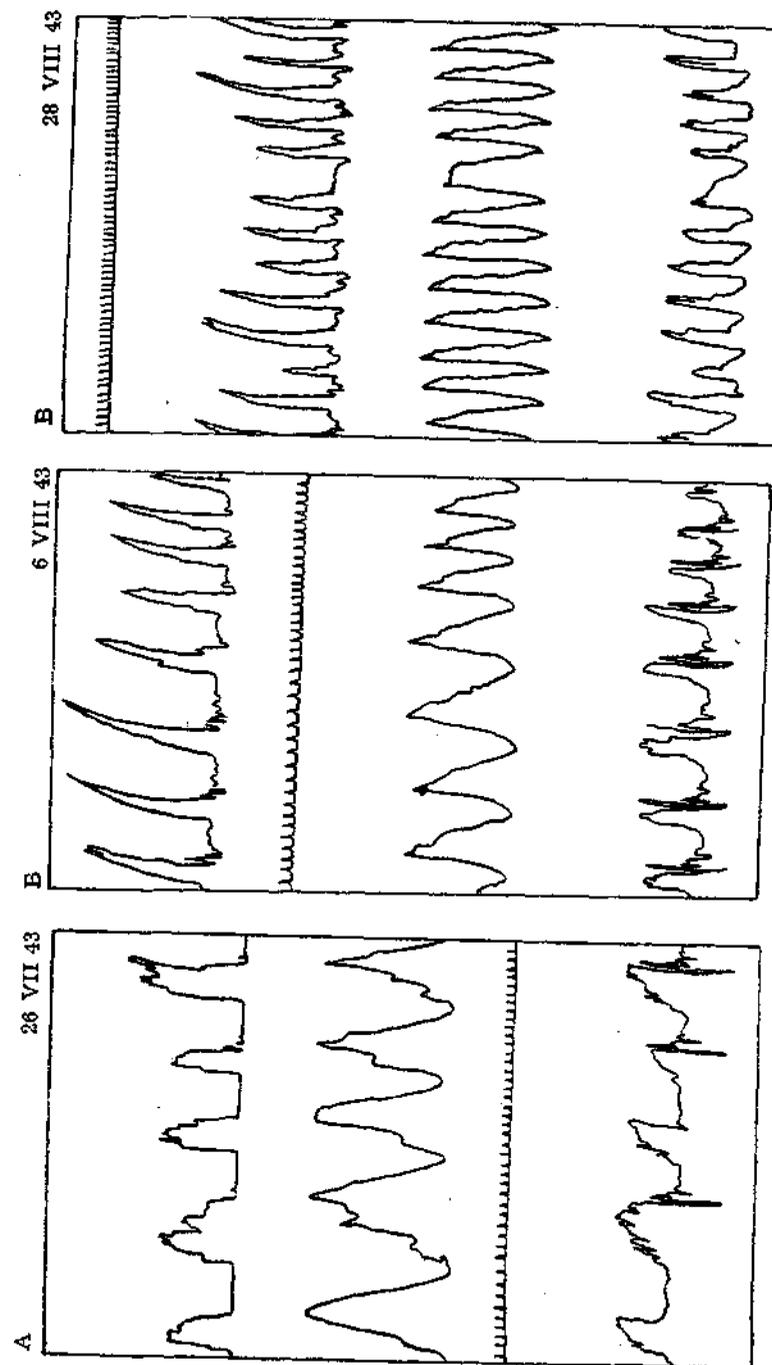


Рис. 29. Кривые записи движений испытуемого Ос.

Больной Ос. (ранен 12/Ш 43 г., поступил в госпиталь 11/VIII 43 г.). Контрактура **правого плечевого сустава** после сквозного пулевого ранения верхней трети плеча с переломом кости. В правом плечевом суставе движения резко ограничены (отведение в сторону 60°, вперед — 70°).

В верхней трети правого плеча рубец диаметром 0,5 см, не спаянный с подлежащими тканями; в правой подмышечной области рубец 5X0,5 см плотный, частично спаянный с подлежащими тканями. Плечо атрофично на 1 см.

На предшествующих этапах эвакуации — рассечение раны, гипс 1½ мес.

Рентгенография: косой перелом правой плечевой кости в верхней трети, отломки стоят с небольшим смещением дистального отломка кнаружи.

Исход лечения — выписан в часть (нестр.).

У этого больного кривая размаха движений рубанка достаточной величины, но при рабочем ходе (подъемы кривой), имеет крупные зубцы, свидетельствующие о большой неравномерности движения, о его толчкообразности.

Чрезвычайно отчетливо видно полное выключение правой руки из двигательного процесса при обратном ходе рубанка; вершины и спуски, а отчасти и подъемы кривой нажимных усилий с правой стороны резко зазубрены. Кривая левой, здоровой руки, также сильно уклоняется от нормы; особенно резкие толчкообразные усилия приходится на моменты полного выпадения правой больной руки. Это постоянно наблюдающееся в подобных случаях явление, повидимому, зависит от того, что здоровая рука пытается взять на себя за счет больной руки недостающие динамические элементы рабочего движения в целом.

Следующая запись была сделана через 18 дней, в течение которых больной упражнялся в обстругивании досок рубанком и фуганком в мастерских госпиталя. На этой кимограмме (см. рис. 23, б) видно, что кривая движения рубанка стала почти нормальной, отмечается лишь не вполне достаточный размах движения.

Особенно резко изменилась верхняя кривая — кривая нажимного усилия правой, больной руки. Самое важное изменение заключается здесь в том, что рука сохраняет теперь тонус в течение всего процесса строгания и не выпадает больше из движения (нет «повисания» кривой).

Соответственно изменилась и кривая левой руки; отчетливо еще видны, однако, ее дополнительные усилия компенсирующего типа.

Наконец, на третьей кимограмме, записанной спустя еще 12 дней (см. рис. 29, в), мы видим почти полное восстановление координации.

Движения рубанка стали несколько больше по объему и, за исключением единичных движений, очень равномерны.

Кривая правой руки почти не отличима от нормы; левая — здоровая рука теперь работает уже только за себя, и ее кривая также почти не нарушена.

Рассмотрим еще один случай.

Больной Шест. (ранен 9/Ш 43 г., поступил в госпиталь 11/VII 43 г.). Контрактура **правого плечевого сустава** после сквозного пулевого ранения с переломом ключицы и головки плеча.

148

Резкое ограничение движения в правом плечевом суставе, ограничение разгибания в правом локтевом суставе до угла 160°.

На задней поверхности верхней трети правого плеча рубец 15X3 см подвижной, не спаянный с подлежащими тканями. В центре рубца рана неправильной формы 2X2 см, с гипертрофичными, вялыми, легко кровоточащими грануляциями.

В области акромиального конца правой ключицы неправильной формы рубец 6X4 см, подвижный. Правое плечо и предплечье атрофичны на 2 см.

На предшествующих этапах эвакуации — рассечение раны и глухой отводящий гипс в течение 2 мес.

Рентгенография: перелом проксимальной трети и суставной головки правой плечевой кости, перелом акромиального отростка и перелом наружного края правой ключицы.

Исход лечения — выписан в часть (нестр.).

До поступления в госпиталь больной навыком строгания владел. Первая запись сделана до того, как больной начал строгать в мастерской (больной работал в слесарной мастерской).

Как показывает эта запись (рис. 30, А), мы находим в ней ту же особенность кривой нажимных усилий больной правой руки, как и в других аналогичных случаях: рука «секундирует» с левой здоровой, моментами вовсе выключаясь из движения; при обратном ходе рубанка и без того незначительное усилие падает до нуля.

В противоположность нормальной кривой работы мастера здесь характерна зазубренность спусков в кривой нажимных усилий левой руки, большая чем зазубренность подъемов (замещение усилий "правой руки"). Движения рубанка недостаточно равномерны.

Таким образом, движения этого больного, умеющего строгать, хотя и отличаются от движений при первой пробе у предшествующего испытуемого, вовсе не владевшего навыком строгания, но сохраняют главные их особенности, уже отмеченные нами.

Следующая запись движений строгания у этого больного была сделана через 10 дней, в течение которых больной не упражнялся в строгании, выполняя совершенно другие по своему характеру работы в слесарной мастерской (см. рис. 30, Б). Тем не менее, кривая нажимных усилий больной правой руки обнаруживает решительный сдвиг: исчезает «повисание» руки — ее выпадение из движения, «паузы» в усилиях, а величина усилия возрастает в несколько раз.

Нужно отметить, что появление в этих условиях активного и непрерывного динамического тонуса больной руки, является вообще важнейшим симптомом восстановления.

Кривая движения рубанка на этой записи обнаруживает как бы ухудшение — заметна даже большая зазубрен-

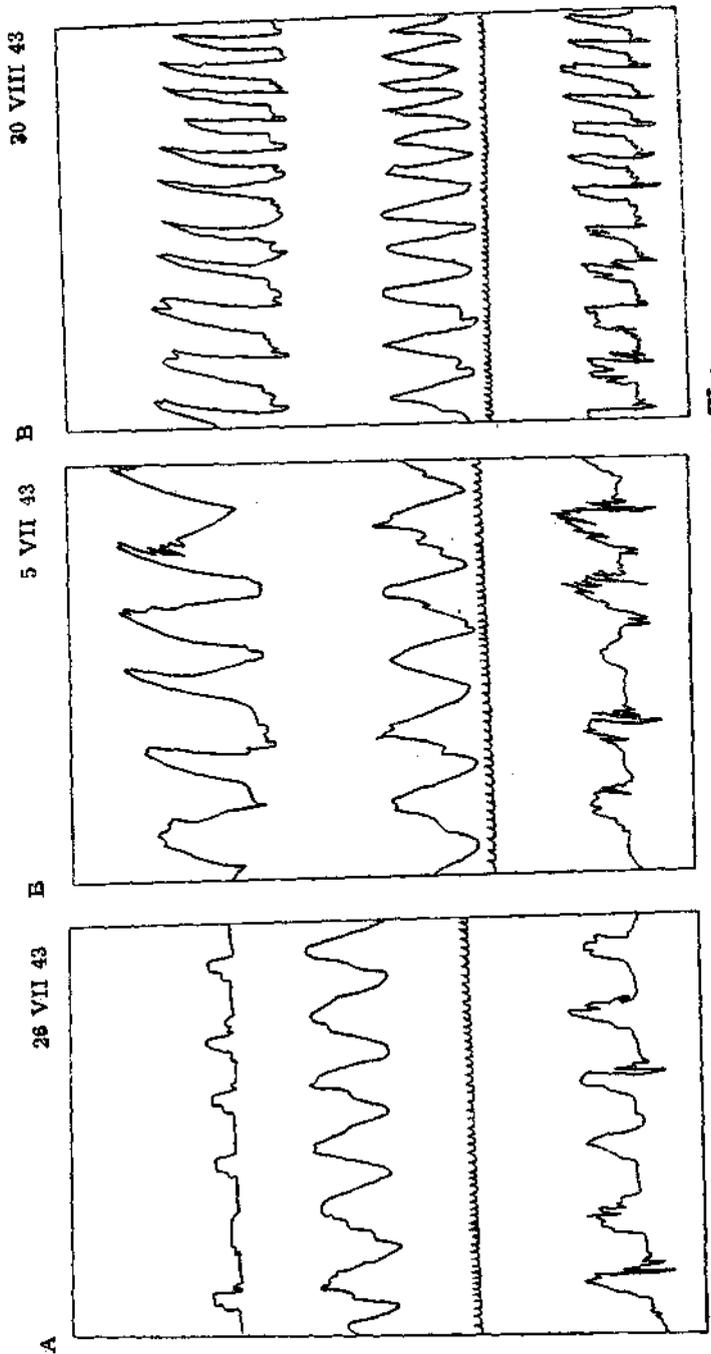


Рис. 30. Кривые записи движений испытуемого Шест.

ность ее подъемов (рабочий ход), что обусловлено изменением приема строгания, раньше производившегося с прижатым плечом, а теперь — с плечом несколько отведенным в сторону и с большим углом его подвижности.

Значительно сильнее зазубрена и нижняя кривая, записывающая левую руку. Это явление, как и только что отмеченное ухудшение кривой записи движения рубанка, также является типичным, указывающим на перестройку процесса.

Третья запись, которую мы приводим на рис. 30, В сделана еще через 25 дней после пятнадцатидневной систематической работы больного по строганию и фугованию досок в столярной мастерской госпиталя. Как показывает эта кривая, навык строгания у этого больного полностью восстановился.

Следующий случай, который мы приводим, интересен в том отношении, что больной, не владея навыком строгания (по профессии — следователь), был направлен в госпитале на козбу и вовсе не принимал участия в работе мастерских. Таким образом, фактор прямого обучения здесь полностью отсутствует.

Больной Позд. (ранен 24/IV 43 г., поступил в госпиталь 30/VI 43 г., с контрактурой **левого плечевого сустава** после сквозного пулевого ранения мягких тканей левого надплечья).

Резкое ограничение движения в левом плечевом суставе (отведение в сторону и вперед — 60°), разгибание левого локтевого сустава до 160°, сгибание до 40°.

В области наружного конца левой ключицы рубец входного отверстия, в области левой лопатки рубец 7X15 см, плотно спаянный с подлежащими тканями, частично покрытый струпом.

На предшествующих этапах эвакуации — рассечение раны, удаление гематомы.

Исход лечения — направлен в часть (нестр.).

Из первой записи (рис. 31, А), этого испытуемого обращают на себя внимание выключения («повисание» кривой) не только больной левой руки, но также и здоровой правой. Так как это явление вообще наблюдается при поражениях левой руки (см., напр., первую запись больного Хох., приведенную на рис. 33), то оно, повидимому, должно быть отнесено за счет иной роли в строгании левой руки, благодаря чему при ее поражении в начале возникает тенденция к отключению и здоровой правой. Во всяком случае, в записи, сделанной уже через 12 дней (рис. 31, Б), обычные для этого этапа соотношения восстанавливаются: обе руки начинают принимать непрерывное участие в процессе, хотя движения рубанка еще остаются совершенно неудовлетворительными.

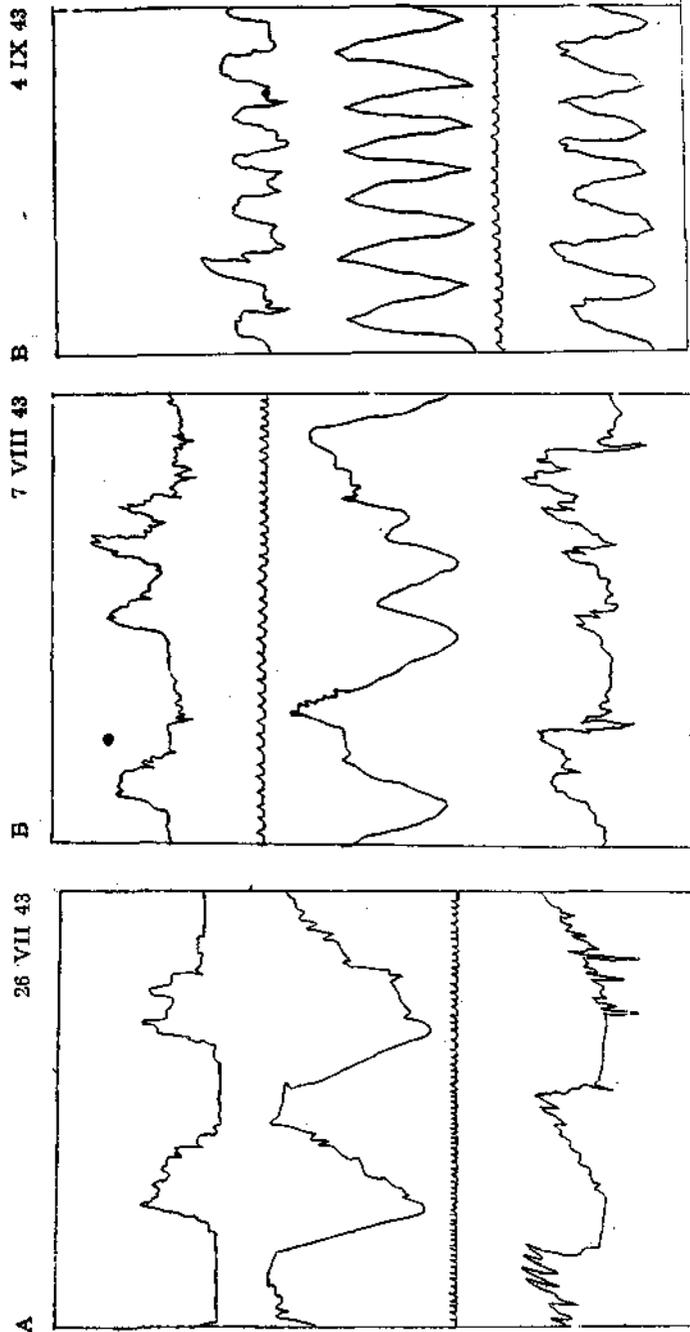


Рис. 31. Кривые записи движений испытуемого Позд.

Главный интерес представляет третья, приводимая нами на рис. 31 В, запись движений строгания у этого больного. Она отчетливо показывает, что несмотря на некоторое еще оставшееся отклонение от нормы, движение левой руки в целом стало правильным.

Итак, основные сдвиги, которые мы отмечаем у наших больных, следует рассматривать, как результат общего процесса восстановления возможности бимануальной координации, а не только как результат обучения координированным движением именно в данной трудовой операции. Обучение, очевидно, лишь значительно ускоряет процесс овладения рубанком.

Все описанные до сих пор случаи относились к ранениям проксимального звена правой и левой верхней конечности. Поэтому мы специально приведем еще один случай с поражением ее дистального звена.

Вольной Гайн. (ранен 26/Ш 43 г., поступил в госпиталь 30/VI 43 г. после пулевого ранения с резким ограничением движения в **правом лучезапястном суставе** (особенно тыльная флексия) кистями двух пальцев и контрактурой 2, 3 и 4 пальцев после пулевого ранения).

При попытке сжать кисть в кулак, кончики пальцев не доходят до ладони почти на 10 см.

Исход лечения — пересвидетельствование через 6 месяцев, трудопригодность руки — III группа.

На рис. 32 (кривые А, Б и В) мы приводим записи движений, последовательно сделанные у этого больного на протяжении месяца. Они почти не нуждаются в комментариях: те же отклонения больной правой руки на первой записи, «сверхактивность» левой на следующей стадии восстановления и близкие к норме кривые через месяц работы в столярной мастерской.

Заканчивая обзор полученных в исследовании типичских записей движений строгания при поражении одной из рук, приведем еще три случая: первые два — больные Хох. и Мах. из числа не умевших строгать, причем один из них (больной Мах.) систематически строгал доски в госпитале, второй же (Хохр.) был занят на полевых работах и редко посещал столярную мастерскую; последний, третий случай, относится к больному (Шар.), столяру по профессии, но который также в мастерской госпиталя не работал.

Больной Хохр. (ранен 15/Ш 43 г., поступил в госпиталь 30/VI 43 г.). Сквозное пулевое ранение мягких тканей **нижней трети левого** предплечья с повреждением лучевой артерии. Контрактура пальцев левой кисти, значительное ограничение движений в лучезапястном суставе как ладонной, так и тыльной флексии. Противопоставление большого пальца невозможно, резко ограничены движения остальных пальцев; при попытке сжать кисть в кулак кончики пальцев не до-

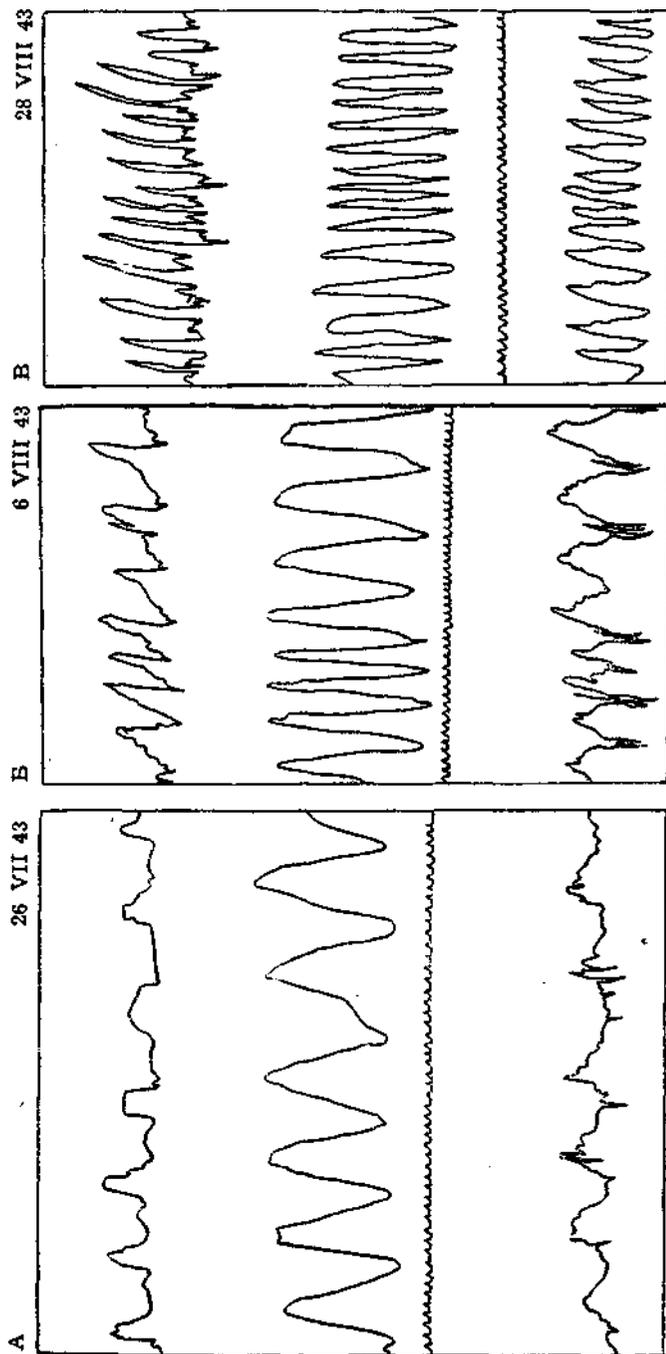


Рис. 32. Кривые записи движений испытуемого Гайн.

ходят до ладони на 8—10 см. На ладонной поверхности нижней трети левого предплечья рубец 7 X 2 см, плотный, спаянный с подлежащими тканями, болезненный при пальпации. Кисть пастозно инфильтрована, пальцы опухли.

На предшествовавших этапах эвакуации — обработка раны, глухой гипс на плечо, предплечье, кисть. Гипс снят в первых числах мая.

Рентгенография: нарушение целостности костей левого предплечья.

Исход лечения — направлен в часть (нестр.).

Этот больной в промежутке между записями (см. рис. 33 — А и Б) работал в поле на косьбе и изредка в мастерской. Продвижение больного в строгании на протяжении месяца не очень значительно, меньше, чем у больного Гайн., с аналогичным поражением, но систематически выполнявшего работу по обстругиванию досок в мастерской.

Гораздо более значительные сдвиги в движении строгания дал через месяц больной Мах., также не умевший строгать, но систематически упражнявшийся между записями в строгании досок в мастерской (см. рис. 34, А и Б).

Сообщим кратко данные об этом больном.

Больной Мах. (ранен 14/III 43 г., поступил в госпиталь 30/VII 43 г. с контрактурой **правого плечевого сустава** и свищем на передней поверхности верхней трети правого плеча после слепого осколочного ранения с повреждением плечевой кости, осложненным остеомиелитом).

Резкое ограничение движений в правом плече — отведение плеча вперед и в сторону до угла 30°, разгибание локтевого сустава до 100°, сгибание до угла 40°. При сжимании кисти в кулак пальцы не доходят до ладони на 2—4 см, сила кисти очень ослаблена. Диффузная атрофия всей правой верхней конечности.

На передней поверхности верхней трети правого плеча рубец 9 X 1,5 см, со свищем в центре.

На предшествовавших этапах эвакуации — очистка раны, секвестротомия, циркулярный гипс с гипсовым корсетом 2 месяца.

Рентгенография: оскольчатый перелом верхней трети правого плеча с наличием секвестральных фрагментов.

Обратимся к последнему случаю:

Больной Шар. (ранен 6/IV 43 г.), поступил в госпиталь 30/VI 43 г. со сгибательной контрактурой **правого локтевого сустава** после сквозного пулевого ранения мягких тканей правого предплечья.

Разгибание локтевого сустава до угла 130°, сгибание до угла 30°, тыльная флексия кисти невозможна. Пальцы в кулак сжимаются не полностью — кончики 2, 3, 4 пальцев не доходят до ладони на 2—6 см. Сила кисти очень ослаблена. Резко ограничена пронация и супинация предплечья. Диффузная гипотрофия правой верхней конечности.

На ладонной поверхности верхней трети правого предплечья рана 3 X 1,5 см и 2 X 1,5 см с гипертрофичной грануляцией, с гнойными выделениями; на внутренней поверхности верхней трети правого предплечья рана 4 X 1,5 см с гипертрофичными, легко кровоточащими вялыми грануляциями.

На предшествовавших этапах эвакуации — иммобилизация шиной Крамера, циркулярный гипс 40 дней, гипсовая лангета.

Рентгеноскопия: костных повреждений не отмечается.

Исход лечения — направлен в часть (строев.).

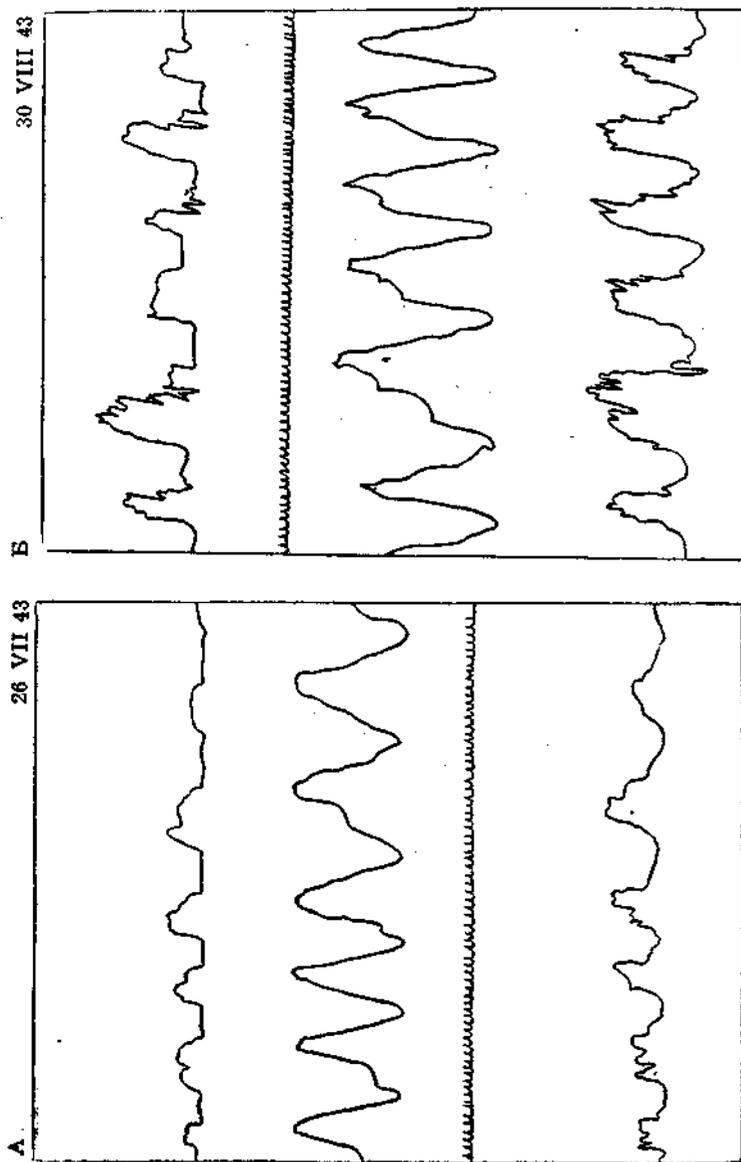


Рис. 33. Кривые записи движений испытуемого Хох.

Как уже было сказано, этот больной в прошлом — столяр с хорошими, прочными навыками строгания. Однако в результате ранения движения строгания у него полностью дискоординированы: при удовлетворительном объеме, движения рубанком (особенно движения рабочего хода) имеют весьма неравномерный характер, нажимные усилия обеих рук представляют картину крайне дезорганизованности (см. рис. 35, А).

Уже через десять дней косябы, в течение которых больной вовсе не упражнялся в строгании, наступает резкий

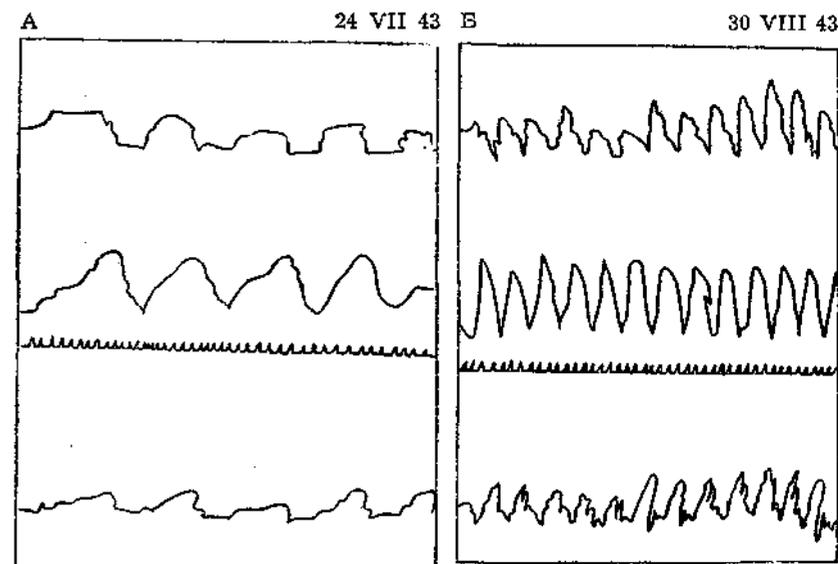


Рис. 34. Кривые записи движений испытуемого Мах.

сдвиг: движения рубанка приближаются к норме, нажимные усилия также приобретают обычный характер (см. рис. 35, Б).

Следовательно, восстановление бимануальной координации без специальных упражнений в строгании, но в условиях энергичной работы обеими руками в других видах труда здесь, как и у больного Шест. и Позд. — налицо.

Итак, исследование бимануальных предметно-орудийных движений, в условиях поражения костно-мышечного аппарата одной из рук, позволяет наметить некоторые общие закономерностные факты, характеризующие нарушение и восстановление координации движений этого типа.

Прежде всего, это — факт временных выпадений руки из целостной системы движения строгания рубанком, который отмечается на начальных этапах восстановления почти у всех

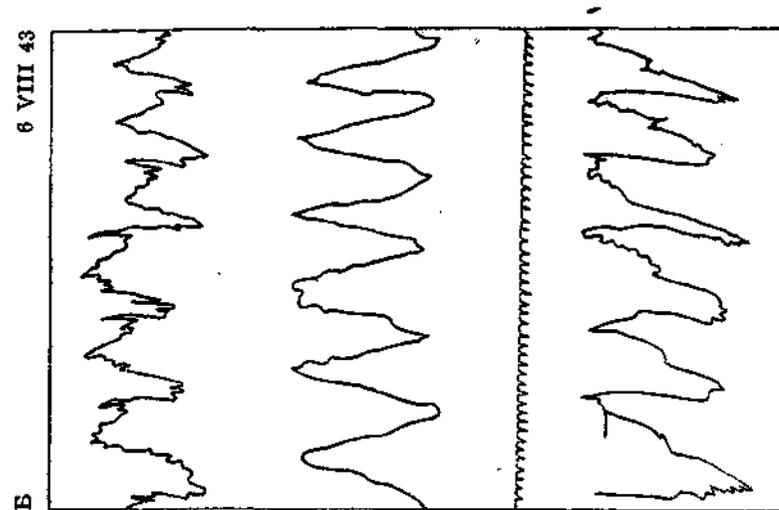
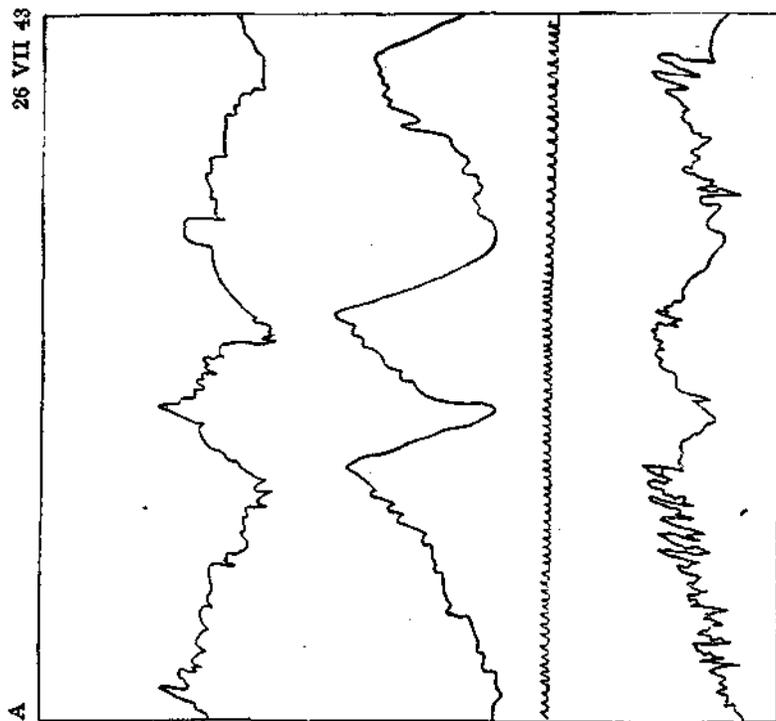


Рис. 35. Кривые записи движений испытуемого Шар.

наших испытуемых. На кривых больной руки мы видим резкое чередование: нажим без плавности, затем замирание без волн тонического напряжения, характерных для нормальной кривой.

Особенно отчетливо такие «замирания» руки выступают в случаях поражения правой руки. При поражении же левой руки сходное явление наблюдается одновременно и на здоровой правой руке, однако оно никогда не достигает на здоровой руке столь отчетливого выражения: здоровая правая рука никогда не дает кривой «повисшей» на прямом плато. Мы думаем поэтому, что имеем в этих случаях скорее вторичное, отраженное явление, функциональная основа которого не вполне ясна из-за недостаточной проанализированности роли нажимных усилий каждой из обеих рук.

Во всяком случае описанный факт является весьма типичным для бимануальных движений, происходящих в условиях ограничения двигательной функции руки.

В связи с этим важно отметить, что проявление активности больной руки при бимануальных операциях в моменты, когда ее фазические движения отсутствуют, является, как об этом свидетельствуют полученные материалы, необходимой предпосылкой восстановления нормальной координации и служит надежным симптомом произошедшего перелома в этом отношении.

Таким образом, первоначально больная рука включается в движение только тогда, когда ее участие абсолютно физически необходимо и как бы повинуюсь всякий раз специальному импульсу. Это, собственно, и создает картину общей дискоординации бимануальной системы. Прогресс состоит здесь именно в том, чтобы больная рука приняла на себя активно тоническую функцию в моменты ведущего усилия здоровой руки, сохраняя и в эти моменты свою автоматическую готовность к действию — свою моторную установку.

Строго закономерное, систематически наблюдающееся явление состоит далее в том, что включение больной руки в непрерывное сотрудничество со здоровой рукой связано с частичной транспозицией усилий первой на вторую; поэтому кривая записи, относящаяся к здоровой руке, на этом этапе как бы дезорганизуется, приобретает более хаотический характер: появляется множество дополнительных «поправочных» толчков, исчерчивающих и ее подъемы, и ее спуски.

Повидимому, в непосредственной связи с этим же изменением поведения больной руки стоит и нередко отмечаемое

ухудшение самого результирующего движения — движения рубанка, так что если учитывать ход восстановления только по эффективности рабочей операции, то этот этап может ложно выступать как этап регрессивный. С этим явлением мы уже встречались при анализе общего хода восстановления двигательной функции.

Итак, взаимоотношения между замещаемой больной рукой и замещающей ее здоровой рукой оказываются сложными и качественно изменяющимися в процессе восстановления. При этом перестройка двигательной системы, происходящая путем различного рода компенсаций, не полностью выключает больную руку (или ее пораженное звено) из процесса, а лишь изменяет характер предъявляемых к ней требований и тем обуславливает особый способ ее функционирования, различный на различных стадиях восстановления.

Динамическое взаимоотношение в процессе работы между пораженной и замещающими ее функциями было нами исследовано при помощи эргографа. Мак-Даугол обратил особенное внимание на расширение поля ирридации по мере утомления при работе на эргографе и поставил вопрос о том, не есть ли это целесообразное вовлечение мышц на выручку утомившейся мышечной группе. По этому поводу Ухтомский замечает: «Конечно, переход в процессе работы с одного синергиста на другой может иметь полезное значение; профессиональные работники и производят его инстинктивно, делая этими переходами с одних мышц на другие свою работу более продолжительной ... Нет сомнения, что нервная система способна учитывать наступление утомления в организме и бороться с ним в порядке инстинкта гораздо ранее, чем научная мысль выработает для этого сознательные и обоснованные методы.»¹ Для нас существенно сейчас то обстоятельство, что утомление приводит не только к снижению эффективности (sic), но и к перестройке движения и что в пределах известной системы движения работа и состояние одних мышц могут оказывать через нервную систему влияние на работу других мышц, без всякого участия сознательного намерения субъекта.

Для того чтобы сравнить динамику этих отношений в норме и при травме руки, мы предприняли в нашей лаборатории в Центральном институте травматологии и ортопедии НКЗ СССР небольшое исследование, использовав методику,

¹ А.А. Ухтомский, цитир. соч.

предложенную Кардо и Ложье¹. В качестве испытуемых были взяты лица со здоровой рукой и с незначительным повреждением пальцев. На руке испытуемого помещались приемные пневматические капсулы, которые, будучи соединены резиновой трубкой с барабанчиками Маррея, записывали на киимографической ленте движения указательного пальца, кисти и мышечных групп предплечья и плеча. Испытуемому

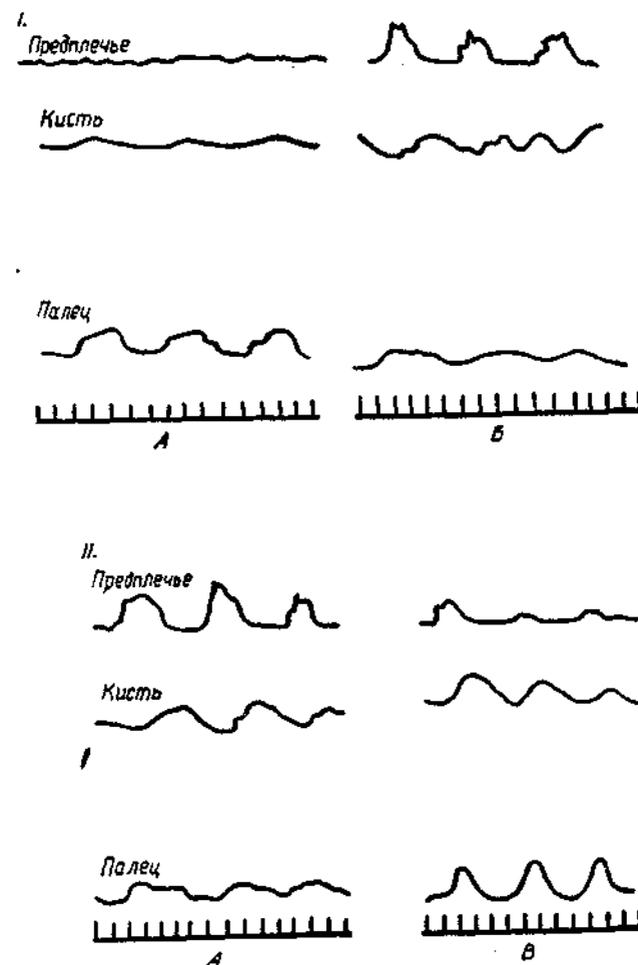


Рис. 36. Кривые записи динамических компенсаций при работе (sic) на эргографе.

¹ H. Cardot et H. Laugier, Physiologie de l'effort et isolement des centres superieurs. Journ. de Psych, 1924, Nr. 9.

давалось задание поднимать указательным пальцем и опустить груз на эргографе Моссо. Рука испытуемого не фиксировалась и свободно помещалась на столе. Кимограмма нормального испытуемого дает картину динамических компенсаций, вызываемых утомлением, уже описанную в литературе. В начале работает только указательный палец, в то время (sic) как кисть и плечо неподвижны. Через 2—3 минуты включается кисть, затем постепенно, по прошествии 5—6 минут, указательный палец перестает двигаться и основная работа выполняется кистью и плечом (см. рис. 36, I), на котором даны А — начальная и В — конечная стадии процесса). При травме это соотношение звеньев резко меняется. Например, вначале большой указательный палец остается почти неподвижным и вся работа компенсаторно выполняется предплечьем и кистью, затем активность проксимальных звеньев начинает ослабевать и постепенно начинает втягиваться в работу поврежденный палец (рис. 36, II).

Эти данные показывают, как компенсирующие группы мышц в процессе работы оказывают стимулирующее влияние на пораженные группы и постепенно втягивают их в рабочий процесс. Большинство компенсаторных приемов оказывается менее совершенными и эффективными, чем замещаемые ими нормальные способы работы. А. Ухтомский прямо указывает на чрезвычайную неэкономность и утомительность распространенного компенсаторного приема, при котором функции дистальных звеньев руки замещаются проксимальными. Поток афферентных сигналов, идущих от быстро утомляющихся компенсирующих мышц, побуждает к изменению приема работы и к использованию действительных возможностей пораженного органа, которые не реализуются вследствие центральных препятствий — установки на щажение больной конечности и т. п.

Мы, таким образом, вновь подошли к проблеме зависимости отдельного внешнего движения от более широкой функциональной системы, частью которой оно является — к зависимости, которая выступает и в нормальном развитии, и в восстановлении. Что же представляет собой эта функциональная система?

В каждом данном случае внешнее рабочее движение является лишь частью моторной системы, которая есть не что иное, как общая двигательная реакция субъекта на стоящую перед ним задачу. Мгновенно возникающие при малейшем внешнем затруднении или незначительном повреждении конечности замещения показывают, что данное отдельное внешнее движение не исчерпывает содержания пришедшей

в готовность функциональной системы, что последняя обладает скрытыми резервными возможностями. Эти резервные моторные компоненты системы в отличие от внешнего рабочего движения мы называем внутренней моторикой.

Внутренняя моторика не исчерпывается чистыми готовностями или установками к движению, но включает в себя также как бы частичную реализацию резервных возможностей системы в форме сопровождающих основной рабочий акт «лишних», «выразительных» движений и т. д. Таким образом, термин «внутренняя» имеет здесь для нас лишь значение «моторика, не входящая в состав внешних движений, непосредственно выполняющих данный двигательный акт».

Большинство физиологов и психологов до настоящего времени считает, что «моторный аккомпанимент» (sic), сопровождающий рабочие акты, не играет никакой положительной роли в их протекании и представляет собой лишнюю затрату энергии, которая должна быть устранена в процессе развития и усовершенствования движения.

В противоположность этому наши исследования развития движения в норме и процессе восстановления движения при поражениях руки показывают, что все эти нереализуемые видимым образом или реализуемые своеобразно двигательные возможности системы, составляющие содержание того, что мы назвали «внутренней моторикой», имеют решающее значение для протекания внешнего «исполняющего» движения.

Подобно тому как поток афферентных стимулов, идущих от внешнего сенсорного поля, определяет приспособление рабочего акта к предметным условиям, подобно этому проприоцентивное (sic) поле, создаваемое «внутренней моторикой», придает ему определенную пристрастность, направленность, в которой выражается внутреннее отношение человека к тому, что он делает. По самой своей природе внутренняя моторика содержит в себе лишь такие внешние компоненты, которые образуют не определяющиеся техническими условиями задачи, «сопровождающие» или «выразительные» движения; зато внутренняя моторика интимно связана с личностными установками человека, с мотивами, определяющими его отношение к ситуации.

Больной с явно выраженной установкой на щажение больной руки внешне как-то приспособливается к условиям стоящей перед ним трудовой задачи, он как-то строгаёт, пилит, рубит. Но все движения, сопровождающие эти акты, вся

его внутренняя моторика соответствует не направленности на результат данной рабочей операции, а направленности на оберегание больной руки. Забивая гвоздь, он внутренне направлен не на это, а на больную руку, его поза выражает настороженность, здоровая рука тянется к больной, готовая каждую минуту прийти ей на помощь. Такие больные, как нам приходилось это наблюдать, могут месяцами нехотя, в полсилы делать самым тщательным образом подобранные упражнения почти без всякого восстановительного эффекта. Задача в подобных случаях заключается в том, чтобы перестроить ту общую систему, из которой рождаются частые двигательные рабочие акты и которая, с другой стороны, своим содержанием, не вошедшим в их состав, образует внутреннюю моторику данного поведения. Главный путь здесь — в актуализации новых мотивов деятельности больного, в том, чтобы найти для него такие задания, которые могли бы увлечь его своим содержанием или вообще психологически иначе его ориентировать.

Выше мы уже приводили примеры того, как различные задачи вызывают разные общие реакции субъекта, мобилизуют разные функциональные системы, которые могут создать благоприятные или неблагоприятные условия для осуществления отдельных внешних движений определенного рода и придавать им тот или иной характер. Движения, которые совершает человек больной рукой, пытаясь проверить ее возможности, или, наоборот, будучи всецело поглощен задачей достать нужный ему предмет, могут по внешней своей форме быть чрезвычайно (sic) сходными, но по своему внутреннему строению, по типу ведущей афферентации и по характеру сопровождающего их общего моторного фона они будут глубоко отличаться друг от друга, что и сказывается, в конце концов, на их объеме, силе и координированности.

Наблюдая в последнее время в Центральном институте пластологии восстановление двигательных функций после пластических операций на мышцах и сухожилиях руки, мы столкнулись с тем фактом, что при включении руки в различные функциональные системы меняется не только объем, сила и координированность ее движений, но, что они вообще впервые делаются возможными лишь внутри определенной системы. Особенно ярко выступает это явление у одновременно ослепших больных, у которых восстановление функции реконструированной руки резко задерживается вследствие отсутствия зрительного контроля.

У некоторых ослепших больных, перенесших операцию по Крукенбергу, долгое время движения в перенесшей опе-

рацию руке вообще не появляются. Лишь когда больного удастся поставить перед такой задачей, которая вызывает у него нужную общую моторную реакцию, только тогда на этом широком моторном фоне впервые возникают и отдельные движения больной руки. Последние должны быть как бы подготовлены организацией внутренней моторики.

Больной Ив. в результате взрыва мины 24/VIII 1941 г. потерял оба глаза. Правая рука ампутирована на уровне верхней трети предплечья. На левой руке отсутствуют первые четыре пальца. Единственный пятый палец находится в контрагированном состоянии и согнут под прямым углом по отношению к плоскости ладони. Несмотря на это, больной очень ловко пользуется мизинцем, зажимая предметы между пальцами и ладонью: ест ложкой, курит, зажигает спичку и выполняет много других актов самообслуживания.

15/I 45 г. больному производится в ЦИТО д-ром Е. К. Никифоровой операция по Крукенбергу на правой руке. 10/II, после снятия повязки, произведенное обследование кожной чувствительности обнаруживает некоторое повышение порогов. Ульнарный палец: внутренняя поверхность — абсолютные пороги по Фрею — 7,0 мм. (2 г), различительная чувствительность по Веберу — 2,7 см. Радиальный палец: по Фрею — 7,0 мм (2 г), различительная чувствительность — 5,5 мм. Плохо локализует прикосновение к ульнарному пальцу. Глубокая чувствительность: правильно определяет направление пассивных движений обоих пальцев. Исследование ощущений тяжести по Кекчееву дает результаты, близкие к норме. Резко расстроена высшая гностическая чувствительность. Узнавание даже простейших предметов и фигур, осяпываемых пальцами Крукенберга, почти вовсе не удается. Активные движения этих пальцев полностью отсутствуют. При инструкции сжать пальцы мышцы нижнего ульнарного пальца приходят в сокращение, но никакого кинематического эффекта не возникает. То же происходит и при попытке разжать пальцы.

15/II впервые появляются активные движения пальцев оперированной руки при следующих обстоятельствах. Больному помещают на нижний палец деревянный кубик и предлагают покрепче зажать его между обоими пальцами. Поведение больного весьма выразительно. У него возникает целая серия незавершенных компенсаторных движений: губы сжимаются как бы захватывая что-то, левая рука приближается к правой и ее единственный палец прижимается к ладони, поза становится напряженной, голова «уходит в плечи». На этом моторном фоне впервые и возникает активное движение ульнарного пальца. Это движение вначале очень несовершенно, часто производится в направлении, обратном требуемому. Но существенным является то, что оно возникло.

Можно предположить, что поток афферентных стимулов от этих незавершенных компенсаторных движений повлиял на активность пораженного органа и больной, не умея завершить движения по инструкции, совершил его в контексте общей двигательной реакции на задачу «сжать» предмет. Такое предположение не кажется невероятным после известных опытов Анохина, который, ставя пересаженную «лишнюю» конечность животного под афферентное воздействие различных функциональных систем, заставлял ее двигаться то в ритме дыхания, то в ритме локомоторного акта.

В дальнейшем приходится преодолевать ряд затруднений, возникающих на пути развития появившегося движения. Во-первых,

трудность заключается в том, что движение совершается в направлении, обратном заданному: радиальный палец идет при захватывании предмета не вниз, а вверх. Такая двигательная дезориентация возникает в более слабой степени и у других больных, перенесших операцию по Крукенбергу, и зависит, повидимому, от того, что группа мышц, выполнявшая в норме функцию сжатия кисти в кулак, теперь выполняет противоположную функцию — разжимания пальцев. Во-вторых, переобучение, необходимое после всякой пластической операции, приводящей к изменению функции мышц, задерживается у нашего больного из-за отсутствия зрения при значительном нарушении проприорецепции в оперированной руке. Оказывается, что он не только не замечает неправильности производимого движения, но вообще не чувствует, происходит движение или нет. Когда при попытке зажать шарик, положенный на нижний, ульнарный палец больной производит явно выраженное движение на 10° вверх, он заявляет: «Я ничего не чувствую: по-моему, палец стоит на месте». В связи с этим мы начали искать способ сенсорной компенсации, которая бы позволила больному корректировать движение оперированной руки по ходу его выполнения. Для этого упражнения были построены следующим образом: предмет, который следовало захватить, помешался на ладони левой руки, а оба пальца правой располагались по бокам предмета так, чтобы они тоже касались левой ладони. Таким образом, больной смог кожей ладони уцелевшей руки ощущать движения пальцев другой, оперированной руки. Действительно, как только больному была дана инструкция захватить предмет и радиальный палец пошел в направлении, противоположном заданному, больной улыбнулся и сказал: «Вот куда его понесло». Пути сенсорной коррекции движения были найдены. Однако это еще не приводило автоматически к овладению движением. Больной теперь знал, чувствовал, что он производит движение неправильно, но не знал, как нужно сделать правильно. В связи с этим настроение его ухудшилось, он отчаялся в возможности овладеть оперированной рукой и стал неохотно выполнять упражнения.

Нужно было спешно искать выхода из создавшегося положения. Мы опять пошли по пути комплексных предметных заданий, вызывающих, как правило, общую двигательную реакцию субъекта и приводящих к мобилизации целостных двигательных систем. Вначале мы попытались оформить и сделать произвольным то движение, которое появилось раньше, — поднимание радиального пальца вверх. Для этого давались задания, требующие выбрасывания крупного предмета втиснутого между двумя пальцами, растягивание резинового кольца, надетого на два пальца, и т. д. Такое задание вызывало у больного целый комплекс компенсаторных движений, который никогда не возникал при задаче просто разжать пальцы. Пытаясь выбросить предмет, застрявший между двумя пальцами, больной вначале тряс всей рукой, совершая максимальное разгибание в локте, делал боковые движения радиальным пальцем и, таким образом, в конце концов добивался нужного эффекта. Затем эти компенсаторные движения стали ступеневаться, превращаясь в незаконченные, сопровождающие жесты, а на этом фоне постепенно формировалось основное движение разжимания пальцев.

После двух недель упражнений больной мог совершить разжимание пальцев произвольно, даже вне ситуации предметного задания. Значительно медленнее шло овладение движением сжатия (приведения) пальцев. Долгое время вместо требуемого сжатия происходило разжимание. Впервые это движение оформилось также в ситуации комплексных предметных заданий: захватывания со стола

предметов и поднимания их, сжатия шипцов и т. д., и выполнялось вначале при содействии различных компенсаторных приемов.

Лишь после 1½ месяцев упражнений это движение стало возможным как произвольное, производимое изолированно.

Итак, возможность первого появления движения органа, который был деформирован травмой и последующим хирургическим вмешательством создается возникающей широкой системой внутренней моторики.

На дальнейших этапах зависимость отдельного движения от целостных двигательных систем приобретает уже другую форму: пораженный орган участвует в сложном двигательном акте раньше как бы косвенно, а затем прямо, в своей основной функции. Это можно отчетливо наблюдать в условиях трудовой деятельности больных. Часть изучавшихся нами раненых была занята не только в мастерских трудотерапии, но вовлекалась также в сельскохозяйственные работы. П. Я. Гальперин подверг специальному наблюдению группу больных, занимающихся косьбой.



Согласно общепринятому представлению, косьба требует размашистых движений плеча. Естественно, что на эту работу мы выделили в первую очередь таких раненых, которые особенно нуждались в разботке движений в плечевом суставе.

Впечатление от первых наблюдений за косьбой наших раненых было неожиданное. Вместо размашистых движений мы увидели нечто прямо противоположное: все раненые плотно прижимали больное плечо к боковой поверхности груди и фиксировали его неподвижно. Также неподвижно закреплялось предплечье: под прямым углом к плечу, если коса удерживалась кистью, или в положении крайнего сгибания, если древко косы зажималось в локтевом сгибе (рис. 37).

Поразительным образом эта неподвижность наступала даже в тех случаях, когда больной, судя по его предшествующей работе в столярной мастерской, уже располагал движением плеча в пределах, достаточных для полного размаха косой.

Рис. 37. Замещение кисти предплечьем при косьбе.

Кроме того, мы увидели такое многообразие (sic) замещений, такое количество обходных путей для выполнения трудовой задачи без вовлечения в него пораженного звена конечности, что восстановительная роль косьбы стала вызывать у нас большие сомнения. И так как описанную картину мы наблюдали без заметных изменений и в дальнейшие несколько дней, то совсем оставили надежды на трудотерапевтическое влияние косьбы. Произведя (еще перед началом работы) тщательное обследование большой конечности, мы на этом прекратили свои ежедневные наблюдения.



Рис. 38. Движение рук при косьбе замещается вращением туловища и приседанием.

Через 2 недели, во время очередного обследования косцов, мы получили результаты, которые показали нам несколько неожиданными: значительная часть больных самым положительным образом оценивала влияние косьбы на состояние конечности, и эта оценка подтвердилась изменением приемов косьбы и всем поведением как руки, так и тела в целом, во время работы. Исчезли общее напряжение и фиксация пораженного звена, плечо

и предплечье снова приобрели подвижность, в ряде случаев значительно большую, чем до косьбы. Исчезли многие из компенсаций: отпало грубое вращение туловища, которым обеспечивалось прежде круговое движение косы, древко косы с локтевого сгиба перешло на кисть. Словом, наступило резкое улучшение, и субъективно и объективно.

Нужно отметить следующую важную черту процесса восстановления практического функционирования руки в данных условиях. Этот процесс отчетливо распадается на 2 этапа: сначала, в период фиксации, конечность как бы выключается из работы и только в дальнейшем она начинает принимать видимое участие в труде. Но за время своего внешнего бездействия рука постепенно подготавливалась к активному включению в деятельность.

Снова возникает вопрос: каким образом бездеятельность могла служить подготовкой к деятельности? Повидимому, и здесь восстановление двигательной системы в целом подготавливает условия для восстановления отдельной функции пораженного сегмента конечности. Когда плечо прижато к

груди, а предплечье неподвижно по отношению к плечу, то оказывается, что они, не совершая внешних движений, все же выполняют активную работу: плечо становится опорой для дистальных сегментов руки, предплечье зажимает древко косы. Их бездействие является мнимым, так как в действительности они уже в этот первый период включаются в трудовой (sic) процесс, но только они производят не динамическую, а статическую работу. Даже кисть и пальцы, когда они не держат косы, все-таки участвуют в этой работе, о чем можно безошибочно судить по напряжению, в котором они находятся во время косьбы. Эта скрытая статическая работа укрепляет орган и подготавливает его переход ко второму, динамическому периоду.

Итак, восстановление функциональной пригодности органа проходит через два этапа. Первый этап является латентным, когда орган, принимая на себя только статическую нагрузку, внешне фиксируется и путем различных замещений как бы вовсе выключается из работы. Второй этап является этапом прямого включения в работу, когда орган принимает на себя динамическую нагрузку. При этом, бездействие руки во время латентного периода является по своему значению прямо противоположным периоду простой иммобилизации, действительно включающему ее функции, так как именно латентный период подготавливает собой период явного функционирования.

Следовательно, если выразить это в более общей форме, компенсации пораженной двигательной функции руки в условиях выполнения ею трудовых операций лишь меняют форму участия данной функции в деятельности и поэтому способны реализовать начальный этап ее прямого восстановления.

4

В связи с проблемой восстановления двигательной функции заслуживает внимания исследование изменения силы пораженной руки. Уже в клинических наблюдениях за работой больных в мастерских трудотерапии и в полевых условиях мы столкнулись с тем фактом, что вначале пораженные группы мышц выполняют в комплексных трудовых операциях статическую работу и лишь впоследствии начинают осуществлять работу динамическую. Повидимому, в процессе восстановления происходит переход от более примитивных тонических способов функционирования пораженных

мышц к более дифференцированным, фазическим. Изменение в способе осуществления двигательной функции получает в частности свое выражение в соотношении показателей динамического и статического напряжения, совершаемого больной рукой. В связи с этим З. М. Золиной было проведено в нашей лаборатории специальное динамометрическое исследование.

Анализ полученных данных, во-первых, показывает, что величина максимального усилия большой конечности возрастает относительно больше усилия здоровой (см. рис. 39).

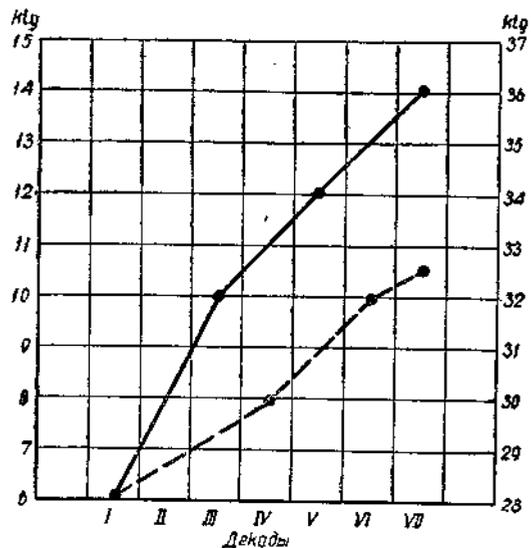


Рис. 39. Относительный рост величины максимального усилия. — больная рука; здоровая рука.

Этот факт может быть объяснен тем обстоятельством, что уровень практически развиваемого усилия в больной конечности вначале значительно ниже ее анатомо-физиологических возможностей, вследствие установки на шажение и дискоординации, вызванной деформацией периферического афферентационного поля больной руки; вовлечение же больного органа в трудовой процесс дает не только обычный результат, идущий за счет упражнения, но и добавочный эффект, обусловленный снятием этих функциональных моментов.

Динамика восстановления силы больной руки зависит также от характера дефекта. Группа больных с иммобилиза-

ционными контрактурами (II) дает более быстрый рост восстановления динамических показателей; затем идет группа с повреждением нервных стволов (III), а на последнем месте оказывается группа больных с дефектами двигательного аппарата, составляющими механические препятствия к движению (I) (тугоподвижность суставов, рубцовые контрактуры и т. д.). Расхождение между этими группами наиболее ярко обнаруживается на ранних стадиях восстановления и сглаживаются на более поздних (см. рис. 40).

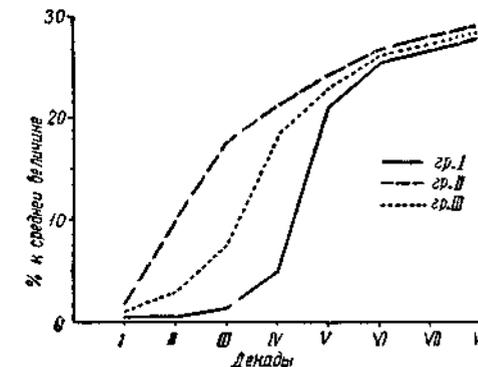


Рис. 40. Восстановление силы руки при различных типах дефекта.

Еще более существенным является тот установленный исследованием факт, что показатели статического усилия на ранних стадиях восстановления обычно бывают выше, чем показатели усилий динамических, характеризующих фазическую функцию.

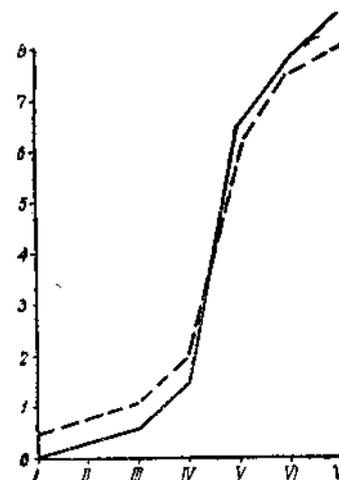


Рис. 41. Кривые роста статического и динамического усилия в процессе восстановления.

В дальнейшем уступают свое место более высоким «фазическим» формам.

Это изменение двигательной функции связано с изме-

бывают выше, чем показатели усилий динамических, характеризующих фазическую функцию. В дальнейшем это расхождение выравнивается и показатели динамических проб даже начинают обгонять результаты проб на статическое усилие (см. рис. 41).

Таким образом, эти данные еще раз говорят о том, что на ранних стадиях восстановления на передний план выступают более примитивные, тонические формы функционирования двигательного аппарата, которые в

нением той роли, которую восстанавливающаяся функция играет в целостной системе предметного действия. Например, при ранении лучевого нерва, разгибатели кисти и пальцев на ранних этапах восстановления выступают преимущественно в роли антагонистических синергистов при сжимании руки в кулак и лишь впоследствии начинают выполнять самостоятельную роль в таких операциях, как работа клещами, плоскогубцами и т. д.

Попытаемся резюмировать те общие положения и выводы, которые наметились в ходе изучения процесса восстановления двигательных функций руки, пораженных вследствие перенесенного ранения ее костно-мышечного аппарата.

Анализ данных, полученных в результате экспериментальных исследований, а также систематических клинических наблюдений за работой больных в мастерских трудотерапии, приводит нас к представлению о восстановлении движения руки, как о весьма сложном процессе изменения периферических и центральных его компонентов, имеющем форму процесса своеобразного развития. В этом процессе могут быть выделены две взаимно связанных друг с другом линии: линия восстановления практического функционирования всей руки (или даже шире-практической деятельности больного) и линия восстановления частных, непосредственно пораженных ее функций. При этом развитие по первой линии создает необходимые условия для развития по второй линии.

В целом этот процесс идет таким образом, что происходит сдвигание отдельной функции пораженного звена с второстепенных, фоновых ролей к ролям центральным, ведущим для данной системы. Так, например, вначале пораженная группа мышц выполняет лишь статическую работу, фиксируя пораженное звено и беря на себя роль только простого штатива для активно движущихся звеньев конечности; затем эти дефектные мышцы выступают в более активной роли антагонистических синергистов; наконец, на последних стадиях восстановления они берут на себя в осуществлении сложных операций также и ведущие роли.

Если при поражении конечности сложная система движения в целом координируется на более высоком уровне, то участие в этой системе пораженного звена конечности вначале ограничивается простейшими функциями, управляемыми низовыми этажами координационного аппарата. В дальнейшем же эти разные компоненты развиваются во встречном направлении: двигательная система в целом, автоматизируясь, сдвигается на более низкий уровень координа-

ции (например, на уровень синергии), а пораженная группа мышц начинает выполнять также и более сложные функции, осуществление которых связано, наоборот, с более высокими инстанциями управления.

Восстановление пораженной функции, как показывают наши наблюдения, начинается с восстановления комплексных целенаправленных двигательных операций, обычно осуществляемых на первых порах с помощью компенсаторных приемов. Лишь впоследствии в этот ансамбль постепенно втягивается пораженный орган, который далее проходит через целый ряд качественно своеобразных ступеней развития своего функционирования.

ВОПРОСЫ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ ДВИГАТЕЛЬНОЙ ТЕРАПИИ ПОСЛЕ РАНЕНИЯ РУКИ

ГЛАВА VIII

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ ТРУДОТЕРАПИИ

1

Весь ход проведенного нами анализа клинических данных и экспериментальных фактов приводит к выводу, что трудотерапия должна занять важное место в системе восстановления движений руки, нарушенных вследствие ранения.

Во-первых, так как функциональные методы лечения являются активными методами, при которых больной не просто подвергается воздействию, но должен сам активно действовать для восстановления функции, то чем большей побудительной силой будет обладать для него эта восстанавливающая деятельность, чем более сильные мотивы она будет в себе заключать, тем больше будет шансов и на успех. Ничто в этом отношении не может сравниться с целесообразным осмысленным трудом, который одновременно ведет и к преодолению частного дефекта и к преодолению его общего личностного резонанса в виде «инвалидных» настроений и установок, неверия в свои силы и т. д., которые иногда являются самыми большими препятствиями к восстановлению.

Поэтому основное правило восстановительной трудотерапии заключается в том, что труд раненых должен иметь по возможности продуктивный, производительный характер, а не быть лишь внешним подобием

труда — трудоподобным лечебным упражнением.

Во-вторых, предметно-орудийный характер трудовых операций, как это было уже показано, позволяет перестроить движения пораженной руки на таком афферентационном уровне, на котором больной может преодолеть имеющиеся у него дискоординации, и на котором он как бы вновь научается управлять своей рукой в меру полного использования ее возможностей.

Поэтому правило подбора трудовых операций заключается в том, что они прежде всего должны ставить перед больным задачи, заставляющие его научиться координировать движения больной руки, а затем уже в том, чтобы давать ему упражнения, на увеличение объема и силы движений пораженного звена конечности.

Наконец, в-третьих, трудовые операции обладают особой восстановительной ценностью (*sic*), как и в амических вынужденные системы. Допуская разнообразные компенсации, они дают возможность включаться в деятельность даже больным с тяжелыми нарушениями функций руки. Однако так как среди многих возможных способов выполнения данной трудовой операции существуют только немногие действительно эффективные и целесообразные, трудовая операция сама толкает больного отказаться от применяемых им компенсаций и включить в работу пораженное звено руки.

Конечно, не всякая форма труда обладает одинаковой восстановительной ценностью, не всякая работа раненого является трудотерапией.

Случается, что иногда использование без специальных медицинских назначений труда больных в целях хозяйственного обслуживания лечебного учреждения рассматривается как применение трудотерапии. В такой форме труд больных не является, конечно, трудотерапией.

В практике трудотерапии встречается иногда и другая, противоположная первой, но также ошибочная, тенденция. Некоторые врачи и инструктора Л. Ф. К. и трудотерапии, увлекаясь узко лечебным значением отдельных трудовых движений, забывают об обштонизирующей, побуждающей силе осмысленной трудовой деятельности в целом.

В этих случаях трудотерапия превращается в систему формальных трудоподобных движений, вроде бесцельного забивания гвоздей в доску и т. д. Подобные упражнения могут допускаться в известных случаях, но они не могут и не должны заменять собой трудотерапию.

Современные психологические и физиологические исследования показывают, что отдельные операции развиваются и восстанавливаются внутри более широкого целого осмысленной деятельности человека. Поэтому лишь сочетание осмысленной трудовой деятельности с дифференцированным подбором трудовых операций в соответствии с дефектом больного и стадией его восстановления создает оптимальные условия для восстановления нарушенных функций.

Физическое увечье приводит не только к локальному результату — выпадению или ограничению функции пораженного органа, но и к общей реакции личности на ситуацию дефекта. Эти общие психологические изменения необходимо учитывать при организации функциональной двигательной терапии. В зависимости от личностных особенностей испытуемого, тяжести ранения, хода лечения и окружающей ситуации у больного формируется определенное отношение к создававшемуся положению, характер которого может быть весьма различным.

Д. Кац указывает на то, что среди хирургических больных наряду с чрезвычайно активными и волевыми субъектами, проявляющими чудеса в преодолении и компенсации дефекта, имеются люди, находящиеся в совершенно подавленном состоянии, потерявшие веру в восстановление и отказывающиеся от всяких попыток в этом направлении. Первая задача, которая стоит перед организатором всякой функциональной терапии вообще, и заключается в том, чтобы побудить к активности больных, заставить их поверить в свои силы, увлечь их деятельностью, которая приведет к восстановлению. Задача эта является иногда весьма трудной, требующей от лечащего врача большого такта и вдумчивости. Авторы одного современного английского руководства по трудотерапии указывают на следующие качества, которыми должен обладать трудотерапевт: такт и умение располагать к себе, инициатива и предприимчивость, организационные способности и способность выполнения намеченного, умение приспособиться к любым условиям, умение работать в содружестве с другими и т. д. Эти данные должны сочетаться со специальными медицинскими и техническими познаниями. Считается необходимым, чтобы трудотерапевт знал психологию и мог разобраться в душевном состоянии больного. Наша задача заключается, однако, не в описании психологических способностей, которыми должен обладать трудотерапевт, а в попытке разобраться в психологии его пациента и, в первую очередь, в психологических особенностях его деятельности.

Характер деятельности субъекта определяется, в первую очередь, лежащими в ее основе мотивами, тем, ради чего человек осуществляет эту деятельность. Мотивы деятельности больного, осуществляющего какое-нибудь трудовое задание, могут быть различны. Он может быть всецело поглощен результатом своей работы или, наоборот, относиться к нему безразлично, сосредоточиваясь на выполнении определенных движений, имеющих, как ему известно, лечебное значение, или, наконец, выполнять задание формально, подчиняясь только настойчивым требованиям врача и госпитальной администрации. В зависимости от особенностей мотивации деятельность больного будет осуществляться по-разному, с различной настойчивостью и с различным восстановительным эффектом. Поэтому при организации трудотерапии важная проблема заключается в мотивации деятельности больного, в выяснении того, какого рода мотивы имеют, так сказать, наибольшую восстановительную ценность.

Широко распространено мнение, согласно которому оптимальное влияние на протекание лечебно-гимнастических или трудотерапевтических упражнений имеет острое переживание больным своей недостаточности, стремление преодолеть имеющийся у него дефект. Эта точка зрения была развита школой Адлера до гиперболических размеров и превращена им в основной принцип не только восстановления, но и всякого развития вообще. Однако опыт восстановительной работы заставляет усомниться в том, что переживание недостаточности и подчеркнутое стремление к ее преодолению служит основным и наиболее эффективным побудителем деятельности больного, приводящим его к восстановлению.

Мы уже останавливались на исследованиях, проведенных в нашей лаборатории, которые показывают, что максимальная эффективность движений пораженной конечностью достигается тогда, когда больной стремится достигнуть определенного предметного результата, а не тогда, когда его цель лежит в самом движении. Клинический опыт и практика трудотерапии также говорят о том, что осмысленные задания, заинтересовывающие больного своим содержанием, обладают большей восстановительной ценностью, чем формальные «механические» упражнения.

Подводя итоги работы в этой области Восстановительной клиники ВИЭМ, А. Р. Лурия пишет: «Среди всех видов двигательных упражнений — лечебной физкультуры, механотерапии, координационной гимнастики — трудовые упражнения с полным основанием выдвинулись на первое место;

являясь системой осмысленных предметных движений, вовлекая больного в общественно полезный осмысленный труд, они оказались обладающими и значительной восстановительной ценностью: они вели к образованию компенсаций дефекта за счет сохранных мышечных групп и оказывались мощным стимулом для восстановления нарушений двигательной функции».

Хеворс и Мак-Дональд отмечают, что у больных, перенесших повреждения конечностей, пассивные движения часто вызывают боли, которые заставляют их сопротивляться соответствующим упражнениям, «однако, когда они интересуются каким-нибудь участком работы, то свободно пользуются больными конечностями и имеют тенденцию забыть о боли; теперь их внимание сосредоточено не на повреждении, а на работе»¹.

Таким образом, весь опыт восстановительной работы говорит против адлеровской теории чувства недостаточности, как основного побудителя восстановления и компенсации. Современные данные показывают, что развитие и восстановление сложных гностических и двигательных систем является функцией стоящей перед человеком задачи. Как нельзя восстановить локомоции, не поставив перед человеком задачи передвижения, так нельзя восстановить и ручных операций, не принудив его захватывать, перемещать, изменять предметы. Приняв какую-нибудь задачу, человек попадает под власть определенных условий, которые вынуждают его изменять и совершенствовать свои движения. Однако для того, чтобы задача была адекватно принята субъектом, нужны соответствующие мотивы, ибо если задача не будет необходимым образом связана с мотивом, она подвергается трансформации и теряет для человека свое принудительное значение, перестанет стимулировать его активность в нужном направлении. Подобная трансформация и происходит, когда больной начинает выполнять какое-нибудь трудовое задание, безразлично относясь к производственным результатам, а заботясь лишь об их лечебном значении.

Нужно сказать, что если стремление к достижению объективно-предметных целей, к достижению общественно полезных результатов глубоко отличается от мотивов, связанных с чувством малоценности, то это не означает, что оно противоположно общей установке больного на восстановление, на преодоление дефекта. Наш клинический опыт показывает, что первое и последнее в конечном счете совпадают

¹ Цитир. соч., подчеркнуто нами.

между собой. На определенной стадии восстановления больной начинает тяготиться узкой сферой больничных интересов, группирующихся вокруг состояния больного органа, болезненных ощущений, от него исходящих и т. д. Он пытается восстановить нормальные, здоровые отношения к окружающему, начинает руководиться интересами дела, а не положением пораженной функции. А восстановление деятельности в целом начинает стимулировать восстановление отдельных нарушенных функций. Задача организации функциональной терапии и заключается в том, чтобы направлять этот процесс. Эта задача является по-настоящему лечебно - педагогической задачей, так как приходится не только заново обучать больного пользоваться рукой, деформированной ранением, но и проводить воспитательную работу по формированию мотивов, побуждающих больного действовать в нужном направлении.

Многие авторы, пишущие в настоящее время о трудотерапии при повреждениях опорно-двигательного аппарата, соглашаются с тем, что ее дифференциально-восстановительное влияние должно сочетаться с обштонизирующим эффектом. Однако, признавая это общее влияние труда на личность больного, на его активность, большинство авторов практически принимает его за общий психологический знаменатель, одинаково присущий любому трудовому заданию. Поэтому их научно-методические изыскания направлены почти исключительно на анализ восстановительной ценности отдельных рабочих операций и их биомеханической природы. Вопросы же общей организации трудовой деятельности больного, имеющие важнейшее практическое и теоретическое значение, остаются неразработанными, в то время как, в действительности, трудовая деятельность, в зависимости от способа включения в нее больного, может обладать для него разной побудительной силой, что и является центральным моментом в построении методики трудотерапии.

Мотивация деятельности, приводящей к восстановлению, в значительной мере зависит от характера производимого продукта. Случайные, мало значимые, заказы, которые очень охотно принимают некоторые трудотерапевтические мастерские (типа мелкого ремонта обуви и одежды, второстепенные задания по хозяйственному обслуживанию и т. д.), действуют часто расхолаживающе на больных, что в свою очередь отрицательно влияет на восстановительный эффект их работы.

С другой стороны, более значительные и сложные задания, предъявляющие на первый взгляд очень большие тре-

бования к работающим больным, скорее побуждают их к энергичной деятельности.

При организации восстановительного госпиталя, где проводилась настоящая работа, организаторы его были обеспокоены тем обстоятельством, что оборудование мастерских трудотерапии и связанные с ними лаборатории не были закончены к моменту открытия госпиталя. Естественно беспокоила мысль, что неполадки, могущие возникнуть в процессе работы мастерских, отрицательно повлияют на больных и приведут к снижению эффективности трудотерапевтического процесса.

Однако случившееся несколько не оправдало этих опасений. Первая группа поступивших в госпиталь больных была увлечена творческой задачей организации лечебного учреждения нового типа, проектированием и оборудованием мастерских, установкой лабораторной аппаратуры и т. д., и имевшие место недоделки оказались источником большой побудительной силы для активности раненых. Интересен тот факт, что когда строительство мастерских и лабораторий было в основном закончено и они заработали нормально, наступил период некоторого охлаждения больных к трудотерапии, появились случаи прогулов, отказов от работы, мелких недоразумений с инструкторами и т. д.

Мастерская в это время работала, не имея твердого производственного плана, выполняя мелкие поделки для хозяйства госпиталя, или, когда не было соответствующее заказа, заготавливала полуфабрикаты для будущих работ. Многие из поступивших в этот период больных работали плохо и некоторые из них отрицательно относились к трудотерапии. Только оставшаяся от периода строительства группа раненых сохранила свои прежние установки и помогала поддерживать производственную жизнь мастерских. Возник вопрос о том, что необходимо найти новое значительное задание, которое обладало бы большой побудительной силой для активности раненых. После предварительного выяснения вопроса остановились на изготовлении оконных рам и фурнитуры для разрушенного немецкими захватчиками Сталинграда. Первое же наблюдение показало, что выбор заказа был удачен. Уже подготовка к его выполнению, обсуждение технологического процесса, формирование производственных бригад вызвали большой интерес со стороны раненых. Таким образом, социальная значимость производимого продукта является источником побудительной силы активности больного и всегда должна прини-

маться во внимание при организации трудотерапевтического процесса.

Выполнение сложного планового задания ставит довольно значительные требования к количеству и качеству работы, производимой больными. Возникает вопрос о том, как совместить это с необходимостью учитывать лечебнопедагогические требования, относящиеся к дозировке и к характеру трудовых операций, выполнение которых имеет для больного наибольшую восстановительную ценность.

Сходная с этим проблема возникала и в педагогике при разрешении вопроса о производственном обучении школьников. Одни педагоги защищали предметный принцип преподавания, считая, что он возбуждает у ребенка живой интерес к процессу труда, другие защищали систему последовательного обучения различным элементарным трудовым движениям, обеспечивающую систематическую выработку правильных трудовых приемов. Подобно этому, и в трудотерапии возникает часто вопрос, как совместить нужный производственный эффект с необходимостью обеспечить выполнение больными определенных трудовых операций. Нужно сказать, что в условиях организации труда, строящейся по типу ремесленного производства, которую часто почему-то считают наиболее подходящей формой лечебно-производственного процесса, разрешение этой задачи наталкивается на большие трудности. Здесь либо инструктор дает задание больному изготовить какой-нибудь предмет и этот предмет сам в значительной мере определяет характер и длительность применяемых трудовых операций либо, учитывая необходимость «разработать» какое-нибудь движение у больного, инструктор дает ему выполнение трудовых операций, не заботясь об их производственном эффекте. Например, больному, у которого нарушена ротация предплечья, полезно дать работу отверткой, но трудно представить себе, какое изделие он может самостоятельно изготовить, пользуясь исключительно, или главным образом, этой операцией. Конечно, и в ремесленном производстве иногда удается совместить эти две задачи, но такое совмещение возникает здесь как удача, далеко необязательная.

Возможность дать больному строго определенную трудовую операцию, имеющую для него наибольшую восстановительную ценность, и притом так, чтобы эта операция приводила к ясному производственному эффекту, мы находим в некоторых современных способах заводской организации труда, а именно при поточном методе производства. Имея заказ, который для своего выполнения требует осуществления самых разнообразных операций, мы, пользуясь разде-

Схема трудотерапии при изготовлении оконных рам

Показано при следующих стадиях восстановления движения			Инструмент	Операция	Степень произв. обучения	Деталь или этап технологического процесса	№ трудовой операции
плечо	предплечье	кисть и пальцы					
III	I	I	Пила лучковая	1. Пиление продольное	2	I. Заготовка брусьев	1
III	I		Пила со спец. подушкой для больн. правой руки		2		
III	III	I	Механическая пила	2. Пиление поперечное	1	II. Отделка брусьев	3
II		III	Пила лучковая		2		
I	II	II	Ножовка		2		
III	III	I	Механическая пила	3. Строгание	1	III. Заготовка деталей рамы	2 4 5
II	III	I	Рубанок обыкновенный и норм. верстак		2		
II	II	I	Рубанок обыкновенный и спец. верстак		2		
II	II	I	Рубанок обыкновенный и спец. верстак.	4. Сверление	2	IV. Сборка рамы	6
II	III		Спец. рубанок и норм. верстак		2		
III	III	I	Фуганок		3		
II	II	III	Центровка	5. Долбежка	2	V. Отделка рамы	3
I	II	I	Коловорот		1		
I	III	II	Винтовая дрель		1		
I	II	III	Обыкновенная киянка	6. Забивание шпильки	3	VI. Прикрепление металлической фурнитуры	7
I	II	II	Киянка со спец. ручкой		3		
I	I	III	Молоток	7. Ввертывание шурупов	2		
I	II	II	Отвертка		1		

лением труда, можем включить больного в любое звено производства, обеспечив ему выполнение строго определенной операции, и притом так, что он все время будет чувствовать себя участником выполнения большого общего дела. В соответствии с этим нами был разработан технологический процесс производства в мастерских трудотерапии оконных рам и металлической фурнитуры к ним. Этот процесс, обеспечивая выполнение самых разнообразных трудовых операций, не требует какого-либо сложного оборудования и может быть организован на базе обыкновенных столярной и слесарной мастерской.

В разработке технологического процесса этого производства деятельное участие принимали раненые, находившиеся в госпитале на излечении, — В. И. Драголюб и А. В. Потапов.

Беглый обзор таблицы, схематически изображающей этот процесс, показывает, что он требует выполнения самых разнообразных столярных и слесарных операций, и таким образом, обеспечивает вовлечение в труд больных с самой разнообразной локализацией поражения верхней конечности и на разных этапах восстановления функции (см. табл. 9 и 10).

Для удобства ориентировки в производственном процессе и нахождения в нем места, куда целесообразно включить больного с определенной локализацией ограничения движения руки, мы составили схематическую таблицу, в которой сказано, какие примерно требования предъявляет данная операция к определенным звеньям больной руки. Степень требования, предъявляемая к объему и силе движения в том или ином звене, условно обозначается тремя баллами: I — незначительное, II — среднее и III — значительное. Эта баллировка дает до известной степени возможность подбирать операцию, не только соответствующую локализации дефекта, но и определенной стадии восстановления движения. Таблица показывает, что при подборе трудовых операций, например, для больного с ограничением движений в плечевом суставе, на I этапе восстановления могут быть даны — пиление ножовкой или опилка металла. Но те же операции показаны при ограничении движения локтя на II стадии восстановления. Строгание шерхебелем и рубанком длинных досок имеет важное значение при восстановлении движения локтя на III заключительном этапе, но при разработке функций кисти и пальцев они могут быть использованы на начальном, первом этапе восстановления.

Выполнение массового заказа поточным методом в условиях мастерских трудотерапии сочетается по нашему плану

с использованием некоторых простейших станков и механизмов.

Дополнение ручных столярных и слесарных операций трудовыми движениями станочно-обслуживающего типа открывает некоторые новые возможности для восстановительной работы. Во-первых, это расширяет круг операций, используемых для восстановительных целей. Достоинством их является большая жесткость и определенность требований, предъявляемых ими к темпу и силе движения рабо-

тающего. Во-вторых, это дает дополнительную возможность для каждого этапа технологического процесса найти несколько разновидностей одной и той же операции, предъявляющих разные требования к движениям больной руки.

Такая «веерная система» взаимозаменяющихся вариантов одной и той же операции эквивалентных в производственном отношении, но различных в отношении способа их выполнения и, следовательно, биомеханических требований, предъявляемых больной руке, позволяет преодолеть одну существенную трудность в организации работы раненых. Дело заключается в том, что поточный метод организации производства позволяет преодолеть качественные расхождения между производственными и лечебными требованиями, но он все еще не исключает случая, так сказать, количественного расхождения между ними. Например, при намеченной нами системе технологического процесса имеются операции, подходящие для восстановления движения в плече, предплечье и кисти. Однако при данном конкретном объеме производства оно может потребовать, скажем, работы трех человек на операциях, имеющих восстановительное значение для движения в плечевом суставе, двух на операциях для локтевого сустава и двух для лучезапястного, в то время как для лечебных целей необходимо дать работу четырем раненым с ограничением в плечевом суставе, трем — в локтевом и двум — в лучезапястном. Веерная система взаимозаменяющих инструментов и механизмов дает возможность преодолеть эту трудность. Ниже мы приводим таблицу, показывающую на отдельном примере, что различные способы осуществления одного и того же технического задания могут предъявить различные требования к больной руке (см. табл. 11).

Таблица 10
Схема трудотерапии при изготовлении металлической фурнитуры для оконных рам

Показано при следующих стадиях восстановления движений			Инструмент	Операция	Стадия произв. обучения	Деталь или этап технологического процесса	№ трудовой операции
плечо	пред-плечье	кисть					
I	III	III	Молоток и зубило	1. Рубка тонкого железа	2	Изготовление оконной ручки	1,2 3,4
III	II	III		Рубка толст. железа			
I	II	II	Ножовка	2. Пиление	2	Изготовлен. угольников для оконных рам	1,2 3,4
I	II	I		Ножовка со спец. ручкой			
I	I	I	Приводной станок	3. Опиловка	1	Изготовление крючков	1,2 3,4
I	II	II	Обыкновенные напильники				
I	II	I	Напильники со спец. ручкой	2			
I	I	I	Станок для механической опиловки	1			
I	II	I	Винтовая дрель	4. Сверление	1	Изготовление петель	1,2 3,4
I	II	II		Дрель с кови-ческими зубчатками			
III	I	I	Сверльный станок	1			

Таблица 11
Схема взаимозаменяемости операций, приводящих к сходному производственному эффекту
Поперечное пиление

Инструмент	Показано при следующих стадиях восстановления		
	кисть	предплечье	плечо
Ножовка	II	II	I
Лучковая пила	III	II	II
Механическая пила	I	III	III

Приближение процесса производства мастерских трудотерапии к заводскому типу имеет, наряду с выполнением

серьезного заказа, важное побудительное значение для активности больного. Многие раненые до вступления в ряды Красной Армии обладали различными заводскими профессиями или же были трактористами, комбайнерами и т. д. Когда такого человека заставляют плести корзины или чинить старые ботинки (sic), для него сама работа выступает как свидетельство его неполноценности. «Работа для калек» — так выразился один из наших раненых. Наоборот, вовлечение больного в процесс современного промышленного производства переживается им, как возвращение к жизни, здоровью и стимулирует его активность, его трудоспособность.

ГЛАВА IX

ОСНОВЫ МЕТОДИКИ ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ ТРУДОТЕРАПИИ

1

От правильного назначения на трудотерапию в большой мере зависит весь последующий ход лечения. В госпитале, на базе которого проводилось настоящее исследование, назначение разрабатывалось нач. медицинской части, лечащим врачом и трудотерапевтом-ординатором. Во всяком случае участие врача и специалиста по труду здесь необходимо. В этом вопросе важнейшее значение имеет выяснение анатомо-физиологической природы функционального нарушения, индивидуальных особенностей больного и его отношения к дефекту, а в соответствии с этим правильный прогноз хода восстановления и адекватный подбор трудовых заданий.

Одни и те же по своей внешней форме двигательные нарушения в зависимости от различной анатомо-физиологической их природы могут по-разному определять показания к трудотерапии. Например при ограничении движений в определенном суставе трудотерапевтическое назначение может оказаться очень эффективным при слабых и средних контрактурах, мало эффективным при стойких жестких контрактурах и прямо вредным при контрактурах рефлекторных, если оно приводит к усилению раздражения, рефлекторно поддерживающего сокращение мышц.

Следует указать, что определение анатомо-физиологической природы двигательного нарушения, имеющее столь важное значение для трудотерапевтических назначений, представляет во многих случаях далеко не простую проблему.

Трудность эта проистекает оттого, что не существует однозначного отношения между анатомическим дефектом и двигательным изменением. С одной стороны, как указывает проф. Игна-

тов, сходные расстройства двигательных функций могут иметь различные основания — повреждения нервов, переломы костей, отеки мягких тканей, контрактуры и т. д. С другой стороны, сохранность функции еще не свидетельствует о сохранности нервно-мышечного аппарата, осуществляющего его в норме, так как всегда могут иметь место различного рода vikарные замещения.¹

Поэтому хирург, определяя анатомическую природу дефекта, обычно не довольствуется имеющейся в данный момент картиной, а обращается, во-первых, к истории болезни, к анализу процесса изменения нарушенной функции, а во-вторых, использует методы, позволяющие, так сказать, непосредственно проникнуть в состояние больного органа — электродиагностику, хронаксиметрию и т. д. Мы касаемся этих вопросов лишь весьма кратко, так как они в основном относятся к области компетенции анатома-хирурга. Однако в определении природы двигательного нарушения есть одна сторона дела, нуждающаяся в пристальном внимании психофизиолога. Изменения моторики, наступившие вследствие ранения конечности, зависят не только от анатомических дефектов периферического двигательного аппарата, но также и от динамических изменений центральных механизмов движения. Соотношение органических и функционально-динамических компонентов в конкретном нарушении движения может быть различным, и характер имеющегося здесь расхождения важно установить для верного прогноза конечных результатов хода и темпа восстановления.

Как показало исследование, ограничения объема и силы движения, наступающие при повреждениях опорно-двигательного аппарата, всегда динамичны и зависят от характера задачи, предлагаемой больному. Например, объемы движения в ситуации обычного измерения и в ситуации доставания предмета могут быть различны, причем различие это будет неоднаково (*sic*) у разных больных, в зависимости от соотношения органических и функциональных компонентов нарушения. Поэтому тщательное психофизиологическое исследование подвижности больной руки, позволяя проникнуть в структуру данного дефекта, приобретает важное диагностическое значение.

Приходится считать также с тем, что отсутствие или ограничение подвижности в том или ином суставе, непосредственно вызванное ранением, обычно сочетается с нарушением работоспособности всей конечности в целом, причем

¹ М. Г. Игнатов. О хирургическом лечении повреждений периферических нервов. ВИАМ, 1942.

одинаковые нарушения подвижности в определенном суставе, выражающиеся в одинаковых количествах угловых градусов и килограммов силы, часто сопровождаются очень различными изменениями общей работоспособности больной руки.

Это зависит от индивидуальных особенностей больного, определяющих его поведение установок, использования компенсаторных механизмов и вообще всей картины перестройки двигательной системы применительно к дефекту.

Когда к нам в мастерскую трудотерапии поступила группа раненых с повреждением лучевого нерва и полным выпадением связанных с ним чувствительных и моторных функций, то оказалось, что они, практически справляются с работой совершенно по-разному. В то время как одни были вначале совершенно беспомощными перед лицом простейших трудовых заданий, другие очень ловко выполняли даже такие операции, которые, казалось, необходимо требуют участия пораженных экстензоров кисти и пальцев.

При ограничениях объема и силы движений в определенном звене пораженной конечности мы часто сталкиваемся с таким положением, что практическое использование нарушенной функции оказывается значительно ниже ее действительных возможностей. Например, больной с контрактурой сгибателей предплечья, у которого разгибание в локте ограничено до 130°, и при работе рубанком или фуганком практически совершает разгибание только в пределах 90—100°, уменьшая для этого размах движения инструмента или дополняя недостаточное движение в локте движениями в плече, наклоном туловища и т. д. Различие между максимальными возможностями органа и его практическим использованием имеет место и в норме, однако оно особенно велико при ранении, причем степень этого расхождения варьирует разных больных.

Поскольку определение уровня практического функционирования пораженной руки в целом имеет важное значение для трудотерапевтических назначений, приходится, помимо непосредственных изменений объема и силы нарушенных функций, давать больному комплексные задания, так называемые функциональные рабочие пробы.

Функциональные рабочие пробы представляют собою простейшие трудовые задания, вроде забивания гвоздя, строгания доски, сверления отверстия, которые предлагается испытуемому выполнить больной рукой. Эффективность, быстрота и способ выполнения этих заданий служат показателем уровня практического функционирования пораженной

конечности. Они имеют существенное значение и для диагностики двигательного нарушения и для подбора соответствующих двигательных заданий. В качестве иллюстрации к сказанному приведем два примера.

Больной П. имеет травматическое повреждение правого лучевого нерва. Экстензия кисти и пальцев отсутствует. Сила сжатия кисти в кулак ослаблена. Ударные движения невозможны, так как молоток болтается в свисающей кисти. Пиление ножовкой невозможно. Строгает с левой руки, опираясь правым запястьем в верхнюю плоскость рубанка. В данном случае повреждение лучевого нерва привело к очень значительному нарушению практического функционирования всей правой руки. В связи с этим при поступлении больного в мастерские трудотерапии вначале перед ним нужно было ставить очень простые задания, предъявляющие незначительные требования к пораженным функциям. Практически работа с ним началась с того, что его научили строгать с правой руки, а лишь затем его перевели на трудовые операции, вынуждающие более активно использовать экстензоры кисти.

Однако такого рода назначение далеко не всегда оправдано в случаях поражения лучевого нерва. У другого больного, которого нам пришлось наблюдать, выпадение функций экстензоров правой кисти было такое же, как и в предыдущем случае, но общий уровень практического функционирования руки был у него гораздо выше.

Больной Н. поступил в мастерские трудотерапии с диагнозом травматического повреждения лучевого нерва, с полным выпадением соответствующих двигательных и сенсорных функций. Вместе с тем проведенные функциональные рабочие пробы показали, что практическое функционирование правой руки у этого больного находится на достаточно высоком уровне. Он не только строгал и пилил правой рукой, но и выполнял ею довольно успешно ударные движения, искусно используя различные компенсаторные приемы. Естественно, что программу трудотерапии для этого больного необходимо было строить иначе, чем для первого, хотя в обоих случаях имелся одинаковый анатомический дефект. Ему сразу же были предложены трудовые задания, предъявляющие относительно большие требования к поврежденной руке (пиление ножовкой, долбежка, работа молотком и т. п.).

Случается так, что самое подробное медицинское обследование больного в сочетании с электродиагностикой и функциональными рабочими пробами все же оставляет известные неясности относительно природы двигательного дефекта. Тогда определенный этап работы в мастерских трудотерапии может преследовать не только восстановительную, но и диагностическую цель.

Мы уже говорили о том, что при ранениях руки на двигательные нарушения, непосредственно зависящие от стойкого анатомического дефекта, наслаиваются вторичные функциональные нарушения, зависящие от длительной бездеятельности, деформации афферентационного поля, болевых ощущений и т. д. В ряде случаев в процессе трудотерапии удается снять эти функциональные наслоения и, так

сказать, обнажить более стойкое, органическое ядро дефекта. Таким образом, могут быть получены новые диагностические данные, новые показания к последующему хирургическому вмешательству. В качестве примера того, как трудотерапия заставляет иногда изменить поставленный прежде диагноз, приведем следующий случай.

Больной Ил. поступил в мастерские трудотерапии с диагнозом правостороннего травматического плексита после сквозного пулевого ранения 15/IX 41 г. в области правого надплечья. Рефлексы с правой верхней конечности отсутствуют. Движения в плече и локте резко ограничены и ослаблены. Движения в кисти и пальцах полностью отсутствуют. Диффузная гипотрофия мышц всей правой конечности. Значительное нарушение чувствительности в области пораженной руки.

Электродиагностика, проведенная 7/П 42 г., дает картину полного перерождения лучевого, локтевого и срединного нерва. Следовательно, здесь можно было предполагать стойкое нарушение всех двигательных функций дистальной части конечности в результате нарушения анатомической целостности иннервирующих ее нервов. Первоначально больному трудотерапия была назначена в целях получения общетонизирующего эффекта и для разработки проксимальных звеньев правой руки. Больной принялся за работу очень охотно и работал весьма энергично, несмотря на то, что больную руку вначале приходилось закреплять на инструменте, так как в противном случае она не могла на нем удержаться. После девятидневной работы (с 28/П по 7/Ш 42 г.) у больного неожиданно появились разгибательные движения в правом лучезапястном суставе, объем и сила которых впоследствии стали увеличиваться. Таким образом, в результате трудотерапии обнаружилось, вопреки первоначальному диагнозу, что в данном случае не было полного анатомического перерыва нерва. Скорее здесь имело место какое-то динамическое угнетение, которое удалось снять путем стимуляции, связанной с выполнением трудовых операций.

При подборе восстановительных трудовых заданий для каждого данного конкретного случая необходимо учитывать, во-первых, анатомио-физиологическую природу дефекта и, во-вторых, его локализацию.

В тех случаях, например, когда нарушены движения кисти и пальцев, вследствие паралича определенной группы мышц, показанными являются различные трудовые операции, требующие общего статического напряжения мышц, связанных с этими сочленениями, всякого рода работы, требующие хватки и удерживания в сжатой кисти ручки инструмента. Однако при контрактурах мышц кисти и пальцев подобные операции могут оказаться бесполезными и даже вредными и приходится подбирать с самого же начала задания, требующие динамического напряжения — попеременного сокращения и расслабления этих мышц. К числу таких работ относится работа ножницами, клещами, плоскогубцами и многие другие.

Что касается локализации поражения, то необходимо подбирать трудовые операции, предъявляющие определенные требования к мышцам пораженного звена правой руки. Различные работы требуют различных движений в тех или иных суставах, чем в известном отношении определяется их восстановительная ценность при данном поражении.

Мы совсем не касаемся здесь вопроса о противопоказаниях (sic) к трудотерапии, имеющего очень важное значение, но лежащего вне сферы компетенции психофизиологии.

При назначении на трудотерапию очень важно не проглядеть за больной рукой ее обладателя-человека. Авторы американского справочника по трудотерапии указывают на то, что от некоторых работ, имеющих восстановительную ценность, приходится отказаться, так как они не импонируют больному.

Систематическое наблюдение и живой контакт с больным позволяет нащупать линии его основных побуждений и подобрать задание в соответствии с ними. Одно и то же задание может обладать разной побудительной силой для разных больных и на разных этапах восстановления.

Так, описанный выше больной Ив., потерявший в результате ранения четыре пальца левой руки и правую руку на уровне верхней трети предплечья, а затем перенесший операцию по Крукенбергу, относился довольно безразлично к ряду сложных осмысленных упражнений, но сразу оживлялся при выполнении простейших задач, напоминавших акты самообслуживания: манипуляции ложкой, зажигание спички и т. д. Этот больной чрезвычайно тяготился необходимостью прибегать к чужой помощи при вдевании, еде, закуривании папиросы и т. д. Упражнения, связанные с выступившей перед этим больным на данной стадии восстановления необходимостью стать самостоятельным в актах самообслуживания, обладали для него особой побудительной силой. Другие больные предъявляют более высокие требования к результатам своей деятельности. Больной З. с травматическим поражением левого лучевого нерва, в прошлом чернорабочий, очень энергично и успешно работал в сапожной мастерской. Он говорил, что назло ранившему его немцу он станет теперь более квалифицированным работником, чем был прежде.

2

Восстановление двигательной функции не исчерпывается простым увеличением объема и силы движения, но предполагает ряд качественных изменений и перестроек процесса движения. Поэтому недостаточно подобрать трудовую операцию, предъявляющую максимальные требования к пораженной группе мышц, а затем ждать, что больной, многократно повторяя ее, придет постепенно к восстановлению нарушенной функции. Такой слишком прямолинейный подход

к восстановительной задаче сплошь и рядом приводит к отрицательным результатам. Больной, отчаявшись в возможности выполнить чрезмерно большие требования к нему, либо охладевает к трудотерапии и перестает ею заниматься, либо изобретает такие компенсаторные приемы осуществления трудового задания, которые совершенно исключают участие в работе пораженного звена и лишают операцию в целом ее восстановительного значения. Исходя из учета нор-

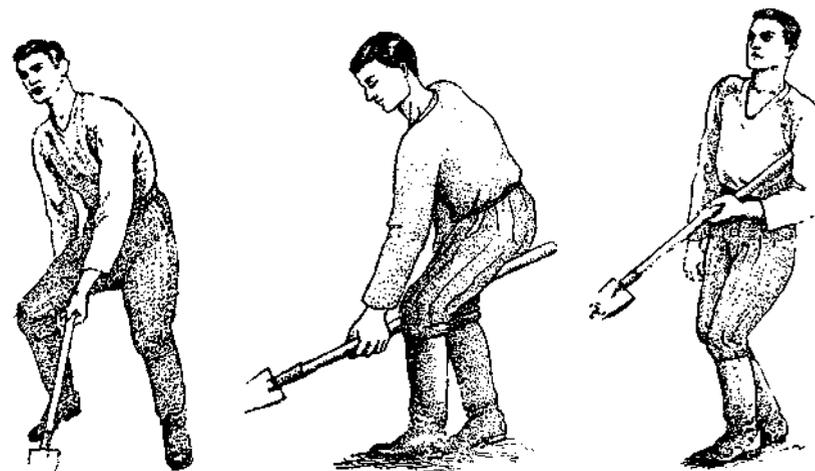


Рис. 42. Компенсаторные приемы при работе лопатой у больного с дефектами правой руки.

мальных приемов работы, мы рассчитывали, что копка земли лопатой будет полезна для некоторых наших больных с ограничением движений в плечевом и локтевом суставе пораженной руки. Однако оказалось, что слишком большие требования, предъявляемые этой операцией, заставили больных вовсе исключить из работы больную руку и замещать ее движения, совершенно неожиданным образом, движениями здоровой руки, всего корпуса и даже ног, как это показано на рис. 42.

Выше (гл. VI) мы специально касались вопроса о восстановительной ценности некоторых компенсаций; однако описанные замещения, совершенно выключаящие из работы пораженный орган, конечно, лишают предложенную трудовую операцию ее восстановительной ценности.

Попытка заставить больного сразу же выполнять работы, предъявляющие непосредственные требования к пораженным звеньям руки, часто ведет к неудаче. Не об-

ходимо подводить больного к решению этой задачи постепенно, сообразуясь с этапами восстановления нарушенной функции.

Отсюда вытекает задача не только подобрать операции, подходящие для восстановления той или иной двигательной функции, но и расположить их в определенной последовательности, т. е. построить программу трудотерапии, сообразующуюся с качественным своеобразием разных этапов процесса восстановления.

Большинство авторов современных руководств по трудотерапии (Геллерштейн у нас, Хеворс и Макдональд за рубежом), анализируя трудовые операции с точки зрения их дифференциально-восстановительной ценности, сосредотачиваются, главным образом, на подборе рабочих заданий, требующих максимального использования пораженного органа. С нашей точки зрения такой подход к проблеме является односторонним, так как он не учитывает стадиальности процесса восстановления двигательной функции.

Процесс восстановления движения представляет собой своеобразную форму развития, включая в себе ряд качественных изменений в характере функционирования больного органа. Программа трудотерапии и должна соответствовать этому процессу, в свою очередь распадаясь на соответствующие этапы. Трудно дать характеристику этапов трудотерапии общую для различных нарушений двигательных функций, так как процесс восстановления, конечно, будет идти различно, в зависимости от характера и локализации повреждения. Мы можем наметить поэтому лишь схему последовательных этапов восстановительной работы, которые при различных типах поражения будут, однако, приобретать различное содержание.

На I этапе происходит восстановление трудовой операции в целом, главным образом, за счет сохранных возможностей больного. Здесь важно втянуть раненого в работу, создать все условия для достижения доступным для него путем производственного эффекта.

На II этапе следует добиваться постепенного втягивания в работу пораженного звена руки, раньше — на второстепенных ролях, а затем — на ролях все более ответственных.

На III этапе необходимо расширить полученные результаты до предельных возможностей органа и обеспечить переход больного на нормальные способы работы, без всяких специальных приспособлений.

В приводимых нами ниже схемах программы трудотерапии содержание этих этапов конкретизируется в зависимости от локализации и типа нарушения движения.

Конечно, перечни трудовых операций, указанные в программах, не являются исчерпывающими. Они дают только некоторые основные вехи, отправляясь от которых трудотерапевт должен вносить в них надлежащие изменения и дополнения.

При описанном нами ранее поточном способе организации работы и трудотерапевтических мастерских инструктор, составив себе схему технологического процесса по образцу, приведенному на стр. 182, включает больного в работу в определенном звене потока, соответственно локализации нарушенных движений и стадии восстановления.

В практике трудотерапии приходится часто иметь дело с двумя различными типами нарушения движения, требующими специфического подбора трудовых операций. В одном случае мы имеем полное выпадение или резкое снижение силы активных движений при полной сохранности пассивного их объема. Такие нарушения являются следствием поражения периферических нервов, атрофии, наступивших вследствие длительной иммобилизации, и т. д. В других случаях мы имеем резкое ограничение объема пассивных движений, наступившего в результате контрактур, тугоподвижности суставов, и т. д. Но и в том, и в другом случае в трудотерапии мы имеем дело не с прямой «разработкой» мышц или сустава, а с организацией условий, дающих через афферентные сигналы центральным моторным импульсам нужное направление.

Так, в одном случае (например, в случае нарушения активных движений) необходимо организовать деятельность синергистов, которые бы побуждали пораженную мышцу к активным действиям, а в другом случае (например, в случае контрактуры) необходимо обеспечить реципрокное влияние действующих антагонистов и т. д.

Благодаря опосредованному влиянию производимых больным движений на восстановление функций пораженного звена конечности при организации трудотерапевтического процесса приходится подбирать операции применительно к функциональному дефекту иногда в прямом противоречии с наивно-анатомической точкой зрения.

Например, при ограничении движений в плече мы даем вначале ударные движения, требующие, главным образом, участия предплечья и кисти, из расчета на то,

что плечо будет втянуто в деятельность на вспомогательных ролях. При ограничении движений в кисти больному предлагаются на первых этапах восстановления операции типа строгания, предъявляющие максимальные требования к плечу и предплечью, но необходимо предполагающее участие кисти во второстепенных функциях.

Приводимый нами программный материал разбит на отдельные части в соответствии с основными звеньями пораженной руки, что является, как показал наш опыт, практически наиболее целесообразным.

СХЕМА ПРОГРАММ ТРУДОТЕРАПИИ ПО ЭТАПАМ ВОССТАНОВЛЕНИЯ

1. ОГРАНИЧЕНИЕ ПАССИВНЫХ ДВИЖЕНИЙ В ПЛЕЧЕВОМ СУСТАВЕ

Правая рука

1-й этап восстановления

Столярные операции. Забивание молотком. Долбежка. Завинчивание шурупов отверткой.

Слесарные операции. Рубка тонкого железа. Опиловка мелких металлических изделий. Завинчивание и отвинчивание гаек. Работа плоскогубцами.

2-й этап восстановления

Столярные операции. Строгание длинных досок. Долбежка. Поперечное пиление. Продольное пиление. Пиление высоко укрепленных досок.

Слесарные операции. Опиловка крупных изделий. Ручное сверление. Нарезка крупной резьбы большими клупами. Резание толстого листового железа. Рубка железа малой и средней толщины.

3-й этап восстановления

Столярные операции. Тесание вертикально установленных бревен и досок. Долбежка крупных пазов. Сборка крупных изделий — сколачивание. Распиливание бревен. Пиление механической пилой.

Слесарные операции. Рубка толстого железа. Кузнечная работа (в качестве молотобойца).

2. ОГРАНИЧЕНИЕ ПАССИВНЫХ ДВИЖЕНИЙ В ПЛЕЧЕВОМ СУСТАВЕ

Левая рука

1-й этап восстановления

Столярные операции. Долбежка. Забивание молотком с левой руки. Тесание. Распиливание вертикально укрепленных досок (левая рука придерживает доску).

Слесарные операции. Опиловка узких изделий. Распиловка железа. Рубка толстого железа.

2-й этап восстановления

Столярные операции. Строгание. Фугование. Продольное пиление. Пиление высоко укрепленных досок.

Слесарные операции. Опиловка крупных плоских изделий. Нарезка крупной резьбы. Резка толстого листового железа левой рукой.

3-й этап восстановления

Столярные операции. Распиловка бревен маховой пилой. Фугование. Окраска больших вертикальных плоскостей маховой кистью. Тесание длинных бревен. Колка дров.

Слесарные операции. Кузнечные работы в качестве молотобойца.

3. ОГРАНИЧЕНИЕ ПАССИВНЫХ ДВИЖЕНИЙ В ЛОКТЕВОМ СУСТАВЕ

Правая рука

1-й этап восстановления

Столярные операции. Забивание мелких гвоздей. Долбежка. Строгание коротких досок специальным рубанком с повернутой ручкой. Продольное пиление.

Слесарные операции. Рубка тонкого железа. Опиловка узких изделий.

2-й этап восстановления

Столярные операции. Строгание длинных досок обычным рубанком. Поперечное пиление. Пиление лучковой пилой вертикально укрепленных досок. Сверление.

Слесарные операции. Опиловка крупных изделий с левой руки. Распиливание металла с левой руки. Резка толстого листового железа.

3-й этап восстановления

Столярные операции. Поперечное пиление бревен и досок. Пиление вдвоем. Тесание.

Слесарные операции. Нарезка крупной резьбы. Кузнечные работы в качестве молотобойца. Рубка зубилом.

4. ОГРАНИЧЕНИЕ ПАССИВНЫХ ДВИЖЕНИЙ В ЛОКТЕВОМ СУСТАВЕ

Левая рука

1-й этап восстановления

Столярные операции. Долбежка. Сверление коловоротом. Продольное пиление.

Слесарные операции. Опиловка изделий малого и среднего размера. Рубка толстого железа.

2-й этап восстановления

Столярные операции. Строгание длинных досок. Поперечное пиление двумя руками или одной левой.

Слесарные операции. Резка листового железа. Опиловка плоских крупных изделий. Распиловка металла.

3-й этап восстановления

Столярные операции. Поперечное пиление бревен маховой пилой. Колка дров.

Слесарные операции. Нарезка крупной резьбы. Кузнечные работы в качестве молотобойца.

5. ОГРАНИЧЕНИЕ ПАССИВНЫХ ДВИЖЕНИЙ В ЛОКТЕВОМ СУСТАВЕ

ОГРАНИЧЕНИЕ РОТАЦИОННЫХ ДВИЖЕНИЙ

Правая рука

1-й этап восстановления

Столярные операции. Строгание, пиление. Забивание гвоздей.

Слесарные операции. Опиловка обычных распилов. Рубка железа.

2-й этап восстановления

Столярные операции. Долбление с левой руки (долото в правой). Прокалывание отверстий шилом.

Слесарные операции. Шабровка внутренних поверхностей круглых изделий. Нарезка резьбы. Опиловка внутренних поверхностей крупных изделий.

3-й этап восстановления

Столярные операции. Отвинчивание и завинчивание шурупов отверткой. Сверление. Зачистка мелких отверстий круглым напильником.

Слесарные операции. Отвертывание гаек торцевым ключом. Шабровка и опиловка внутренних поверхностей круглых узких отверстий.

6. ОГРАНИЧЕНИЕ ПАССИВНЫХ ДВИЖЕНИЙ В ЛОКТЕВОМ СУСТАВЕ

ОГРАНИЧЕНИЕ РОТАЦИОННЫХ ДВИЖЕНИЙ

Левая рука

1-й этап восстановления

Столярные операции. Строгание всех видов. Поперечное и продольное пиление.

Слесарные операции. Опиловка всех видов, распиловка. Рубка зубилом.

2-й этап восстановления

Столярные операции. Долбежка. Прокалывание отверстий столярным шилом левой рукой. Торцевание.

Слесарные операции. Нарезка резьбы. Опиловка левой рукой внутренних поверхностей круглых изделий. Шабровка внутренних поверхностей круглых изделий.

3-й этап восстановления

Столярные операции. Отвинчивание и завинчивание шурупов левой рукой. Работа центровкой левой рукой.

Слесарные операции. Отвинчивание и завинчивание гаек торцевым ключом. Шабровка и опиловка с левой руки внутренних поверхностей круглых узких изделий (sic).

7. ОГРАНИЧЕНИЕ ПАССИВНЫХ ДВИЖЕНИЙ В ЛУЧЕЗАПЯСТНОМ СУСТАВЕ (СГИБАТЕЛЬНАЯ КОНТРАКТУРА ЛУЧЕЗАПЯСТНОГО СУСТАВА)

Правая рука

1-й этап восстановления

Столярные операции. Зачистка шкуркой плоских поверхностей. Всевозможные работы левой рукой, правая ладонь придерживает материал.

Слесарные операции. Опиловка левой рукой специальным напильником. Правая опирается на подкладку.

2-й этап восстановления

Столярные операции. Заточка железок к рубанкам и фуганкам на брусках. Строгание.

Слесарные операции. Опиловка с левой руки. Шабровка плоских поверхностей. Распиловка ножовкой со специальной муфтой.

3-й этап восстановления

Столярные операции. Строгание. Зачистка шкуркой вогнутых поверхностей. Работа клещами.

Слесарные операции. Сверление отверстий дрелью. Нарезка винтов.

8. ОГРАНИЧЕНИЕ ПАССИВНЫХ ДВИЖЕНИЙ В ЛУЧЕЗАПЯСТНОМ СУСТАВЕ (СГИБАТЕЛЬНАЯ КОНТРАКТУРА ЛУЧЕЗАПЯСТНОГО СУСТАВА)

Левая рука

1-й этап восстановления

Столярные операции. Зачистка шкуркой плоских поверхностей двумя руками (правая поверх левой прижимает ее). Всевозможные работы правой рукой, левая ладонь удерживает изделия. Сверление отверстий коловоротом.

Слесарные операции. Опиловка узких изделий специальным напильником с плоским наконечником для левой руки.

2-й этап восстановления

Столярные операции. Заточка железок и рубанком, и фуганком на брусках. Строгание. Фугование.

Слесарные операции. Шабровка плоских поверхностей. Распиловка. Опиловка напильником со специальным наконечником для левой руки.

3-й этап восстановления

Столярные операции. Строгание с левой руки. Зачистка вогнутых поверхностей.

Слесарные операции. Опиловка круглых изделий, зажатых в ручные тисочки. Навинчивание водопроводных труб вручную.

9. ОГРАНИЧЕНИЕ ПАССИВНОГО СГИБАНИЯ ПАЛЬЦЕВ РУКИ

Правая рука

1-й этап восстановления

Столярные операции. Фугование с левой руки. Продольное пиление. Долбежка с левой руки — для большой руки стамеска с двойной ручкой.

Слесарные операции. Опиловка с левой руки напильником со специальным наконечником для правой. Распиловка с левой руки ножовкой со специальной муфтой для правой.

2-й этап восстановления

Столярные операции. Зачистка шкуркой крупных выпуклых поверхностей. Левая рука поверх правой прижимает ее. Строгание рубанком со спец. ручкой. Постепенно диаметр ручки уменьшается.

Слесарные операции. Опиловка напильником с широкой рукояткой. Распиловка ножовкой с широкой рукояткой.

3-й этап восстановления

Столярные операции. Строгание, фугование, долбежка, тесание, забивание гвоздей.

Слесарные операции. Опиловка обычным напильником. Рубка зубилом.

10. ОГРАНИЧЕНИЕ ПАССИВНОГО СГИБАНИЯ ПАЛЬЦЕВ РУКИ

Левая рука

1-й этап восстановления

Столярные операции. Фугование, продольное пиление. Долбежка стамеской со специальной двойной ручкой.

Слесарные операции. Опиловка напильником со специальным наконечником. Распиловка ножовкой со специальной муфтой для левой руки.

2-й этап восстановления

Столярные операции. Зачистка шкуркой крупных выпуклых поверхностей (правая рука поверх левой прижимает ее). Строгание рубанком со специальной ручкой, диаметр которой постепенно уменьшается.

Слесарные операции. Опиловка с левой руки. Распиловка с левой руки. Рубка зубилом и ручкой увеличенного диаметра.

3-й этап восстановления

Столярные операции. Долбежка. Тесание двумя руками. Строгание и фугование с левой руки.

Слесарные операции. Рубка зубилом. Кузнечные работы в качестве молотобойца. Сверление на сверлильном станке.

11. ОГРАНИЧЕНИЕ ПАССИВНОГО РАЗГИБАНИЯ ПАЛЬЦЕВ РУКИ

Правая рука

1-й этап восстановления

Столярные операции. Строгание специальным рубанком с узкой ручкой для правой руки. Долбежка. Продольное пиление.

Слесарные операции. Опиловка напильником с узкой ручкой. Распиловка ножовкой с узкой ручкой.

2-й этап восстановления

Столярные операции. Зачистка шкуркой круглых и конусообразных изделий. Строгание специальным рубанком, диаметр ручки которого постепенно увеличивается.

Слесарные операции. Опиловка и распиловка напильником и ножовкой со специальными ручками, диаметр которых постепенно увеличивается.

3-й этап восстановления

Столярные операции. Зачистка шкуркой цилиндрических предметов, диаметр которых постепенно увеличивается. Строгание. Сортировка изделий. Работа клещами.

Слесарные операции. Работа плоскогубцами. Нарезка винтов.

12. ОГРАНИЧЕНИЕ ПАССИВНОГО РАЗГИБАНИЯ ПАЛЬЦЕВ РУКИ

Левая рука

1-й этап восстановления

Столярные операции. Строгание. Фугование специальным фуганком с узкой ручкой для большой руки. Долбежка. Продольное пиление.

Слесарные операции. Опиловка мелких и средних изделий. Распиловка.

2-й этап восстановления

Столярные операции. Зачистка шкуркой круглых и конусообразных изделий. Строгание специальным рубанком с ручкой, диаметр которой постепенно увеличивается.

Слесарные операции. Опиловка и распиловка напильником и ножовкой с ручками, диаметр которых постепенно увеличивается.

3-й этап восстановления

Столярные операции. Зачистка шкуркой выпуклых поверхностей все увеличивающегося диаметра — правая рука лежит поверх левой. Строгание, фугование. Работа клещами.

Слесарные операции. Работа плоскогубцами. Нарезка винтов.

13. ПОЛНОЕ ОТСУТСТВИЕ АКТИВНЫХ ДВИЖЕНИЙ ВО ВСЕХ ЗВЕНЬЯХ РУКИ

Левая рука

1-й этап восстановления

Столярные операции. Продольное пиление пилой со специальной площадкой для закрепления левой руки.

Слесарные операции. Опиловка напильником с широким наконечником крупных плоских поверхностей.

2-й этап восстановления

Столярные операции. Стругание коротких досок специальным рубанком с подушкой для прикрепления левой руки. Поперечное пиление ножовкой с расширенной ручкой, дающей возможность пилить двумя руками.

Слесарные операции. Опиловка узких поверхностей напильником с широким наконечником. Распиловка металла ножовкой со специальной муфтой для левой руки.

3-й этап восстановления

Операции подбираются в зависимости от хода восстановления.

14. ПОЛНОЕ ОТСУТСТВИЕ АКТИВНЫХ ДВИЖЕНИЙ ВО ВСЕХ СУСТАВАХ РУКИ

Правая рука

1-й этап восстановления

Столярные операции. Продольное пиление лучковой пилой со специальной площадкой для прикрепления правой руки.

Слесарные операции. Опиловка крупных плоских поверхностей с левой руки. Используется крупный напильник с плоским широким наконечником.

2-й этап восстановления

Столярные операции. Стругание коротких досок с левой руки. Рубанок со специальной подушкой для прикрепления правой руки. Поперечное пиление ножовкой с расширенной ручкой (для пиления двумя руками).

Слесарные операции. Опиловка узких изделий с левой руки. Используется напильник с широким наконечником. Распиловка с левой руки ножовкой со специальной муфтой для закрепления правой руки.

3-й этап восстановления

В дальнейшем операции подбираются в зависимости от хода восстановления.

15. ОТСУТСТВИЕ АКТИВНЫХ ДВИЖЕНИЙ В ПЛЕЧЕВОМ СУСТАВЕ

Правая рука

1-й этап восстановления

Столярные операции. Стругание коротких брусков левой рукой рубанком с рожком впереди. Продольное пиление лучковой пилой с левой руки. Поперечное пиление ножовкой двумя руками.

Слесарные операции. Опиловка изделий малого и среднего размеров с левой руки. Рубка тонкого железа.

2-й этап восстановления

Столярные операции. Поперечное пиление лучковой пилой двумя руками. Стругание с левой руки длинных досок рубанком с рожком, фугование левой рукой.

Слесарные операции. Распиловка железа с левой руки. Шабровка. Сверление отверстий в вертикально расположенных плоскостях. Рубка железа средней толщины.

3-й этап восстановления

Столярные операции. Стругание и фугование обычным способом. Тесание.

Слесарные операции. Легкие кузнечные работы. Нарезка крупной резьбы. Рубка толстого железа. Резка листового железа.

16. ОТСУТСТВИЕ АКТИВНЫХ ДВИЖЕНИЙ В ПЛЕЧЕВОМ СУСТАВЕ

Левая рука

1-й этап восстановления

Столярные операции. Стругание коротких брусков с рожком вперед. Продольное пиление. Долбежка.

Слесарные операции. Опиловка изделий малого и среднего размеров. Распиловка.

2-й этап восстановления

Столярные операции. Поперечное пиление лучковой пилой двумя руками. Стругание длинных досок, фугование.

Слесарные операции. Шабровка. Нарезка резьбы. Сверление отверстий в вертикально расположенных плоскостях.

3-й этап восстановления

Столярные операции. Фугование, тесание двумя руками. Продольное пиление с левой руки. Работа на механической пиле.

Слесарные операции. Кузнечные работы в качестве молотобойца. Резка жести с левой руки. Нарезка крупной резьбы. Работа на сверлильном станке.

17. ОТСУТСТВИЕ АКТИВНЫХ ДВИЖЕНИЙ В ЛОКТЕВОМ СУСТАВЕ

Правая рука

1-й этап восстановления

Столярные операции. Стругание с левой руки рубанком с рожком впереди. Продольное пиление.

Слесарные операции. Опиловка крупных изделий с левой руки. Распиловка с левой руки.

2-й этап восстановления

Столярные операции. Поперечное пиление ножовкой двумя руками. Заточка железок для рубанков двумя руками. Стругание с левой руки. Работа молотком.

Слесарные операции. Опиловка мелких и средних изделий с левой руки. Распиловка металла.

3-й этап восстановления

Столярные операции. Стругание. Поперечное пиление станковой пилой.

Слесарные операции. Нарезка крупной резьбы. Рубка железа. Сверление.

18. ОТСУТСТВИЕ АКТИВНЫХ ДВИЖЕНИЙ В ЛОКТЕВОМ СУСТАВЕ

Левая рука

1-й этап восстановления

Столярные операции. Строгание, продольное пиление.
Слесарные операции. Опиловка крупных плоских изделий. Распиловка.

2-й этап восстановления

Столярные операции. Поперечное пиление двумя руками. Заточка железок к рубанкам двумя руками. Тесание (левая рука удерживает доску в вертикальном положении).

Слесарные операции. Нарезка резьбы. Рубка железа. Опиловка узких изделий.

3-й этап восстановления

Столярные операции. Фугование, продольное и поперечное пиление с левой руки.

Слесарные операции. Нарезка крупной резьбы. Кузнечные работы в качестве молотобойца. Резка листового железа с левой руки.

19. ОТСУТСТВИЕ АКТИВНОГО РАЗГИБАНИЯ В ЛУЧЕЗАПЯСТНОМ СУСТАВЕ

Правая рука

1-й этап восстановления

Столярные операции. Строгание. Продольное пиление. Сверление коловоротом.

Слесарные операции. Опиловка различных изделий. Распиловка металла.

2-й этап восстановления

Столярные операции. Опиловка рашпилем. Поперечное пиление ножовкой и лучковой пилой одной рукой. Легкие ударные работы.

Слесарные операции. Опиловка изделий, зажатых в ручные тиски. Резка жести листового железа.

3-й этап восстановления

Столярные операции. Долбежка, работа молотком, клещами. Работа на токарном станке.

Слесарные операции. Нарезка резьбы. Рубка железа. Работа плоскогубцами и т. д.

20. ОТСУТСТВИЕ АКТИВНОГО РАЗГИБАНИЯ В ЛУЧЕЗАПЯСТНОМ СУСТАВЕ

Левая рука

1-й этап восстановления

Столярные операции. Строгание, продольное пиление. Всевозможные работы, при которых левая рука придерживает изделие.

Слесарные операции. Опиловка узких изделий. Ручное сверление.

2-й этап восстановления

Столярные операции. Строгание с левой руки. Пиление с левой руки. Долбежка. Тесание (левая рука удерживает доску в вертикальном положении).

Слесарные операции. Рубка зубилом. Резка жести с левой руки. Опиловка полукруглых изделий.

3-й этап восстановления

Столярные операции. Ударные работы. Вытаскивание гвоздей клещами левой рукой.

Слесарные операции. Опиловка внутренних поверхностей. Нарезка резьбы. Работа плоскогубцами и т. д. с левой руки.

21. НАРУШЕНИЕ СЖИМАНИЯ КИСТИ В КУЛАК

Правая рука

1-й этап восстановления

Столярные операции. Строгание специальным рубанком с широкой ручкой. Продольное пиление. Сверление коловоротом.

Слесарные операции. Опиловка напильником с широкой ручкой. Распиловка ножовкой с соответствующей ручкой.

2-й этап восстановления

Столярные операции. Строгание рубанком с серией ручек уменьшающегося диаметра. Поперечное пиление ножовкой, снабженной ручкой с широким отверстием для работы двумя руками. Ударные работы киянкой и молотком с расширяющимися ручками.

Слесарные операции. Опиловка, распиловка. Нарезка резьбы. Шабровка.

3-й этап восстановления

Столярные операции. Строгание, фугование. Долбежка. Забивание гвоздей. Работа клещами. Работа на токарном станке.

Слесарные операции. Рубка. Отвинчивание и завинчивание гаек. Работа плоскогубцами. Опиловка механическими напильниками.

22. НАРУШЕНИЕ СЖИМАНИЯ КИСТИ В КУЛАК

Левая рука

1-й этап восстановления

Столярные операции. Строгание рубанком со специальной ручкой для больной руки. Продольное пиление. Сверление коловоротом.

Слесарные операции. Опиловка и распиловка напильником и ножовкой с наконечниками или подушками для левой руки. Рубка зубилом с широкой деревянной рукояткой.

2-й этап восстановления

Столярные операции. Строгание рубанком с серией ручек уменьшающегося диаметра. Долбежка. Поперечное пиление ножовкой с расширенной рукояткой для работы двумя руками.

Слесарные операции. Распиловка. Нарезка резьбы. Рубка зубилом. Отвинчивание и завинчивание гаек левой рукой.

3-й этап восстановления

Столярные операции. Ударные работы и строгание с левой руки. Вытаскивание гвоздей клещами.

Слесарные операции. Опиловка с левой руки. Рубка зубилом малых изделий. Работа плоскогубцами и т. д.

Мы считаем особенно необходимыми (sic) подчеркнуть, что приведенные программы, как и все другие известные нам программы, отнюдь не могут использоваться механически. Они должны служить лишь опорными схемами для программ, намечаемых применительно к каждому отдельному индивидуальному случаю.

Следующие примеры иллюстрируют работу по индивидуализации программы трудотерапии.

Больной Ч. получил 3/V 43 г. сквозное пулевое ранение левого предплечья с переломом лучевой кости и касательное ранение мягкой ткани левой кисти. На предыдущих этапах эвакуации — шина Крамера, гипс. Общая длительность иммобилизации пораженной руки — 1 месяц. 30/VI поступил в восстановительный госпиталь. Некоторое ограничение движений в плечевом суставе (вперед 96°, отведение 90°) и в локтевом суставе (сгибание 55°, разгибание 155°). Значительное ограничение объема и силы движений кисти и пальцев. (Сгибание кисти 15°, разгибание 25°.) При сжатии кисти в кулак концы III и IV пальцев не доходят до ладони на 3—6 см. Сила сжатия кисти в кулак 0. Супинация и пронация предплечья ограничены и болезненны. 9/VII больной начинает работать в столярных мастерских. В качестве основной задачи трудотерапии, лечащий врач указывает на необходимость восстановления объема и силы движений кисти и пальцев и ротации предплечья. Однако вследствие значительного ослабления силы кисти к этой задаче невозможно подойти прямо. Приходится разбивать лечебно-педагогический процесс на два этапа. На первом этапе больному даются операции, требующие в основном активного участия менее нарушенных у него движений в плечевом и локтевом суставе. Одновременно эти операции требуют статической работы мышц кисти и пальцев. Больной строгаёт рубанком со специальной ручкой, занимается долбежкой, удерживая стамеску в левой руке. Пилит станковой пилой двумя руками. Работая так в течение месяца, больной обнаруживает значительное повышение общей работоспособности больной руки (количество ударов, необходимых для забивания 6 см гвоздя снижается с 67 до 31, глубина распилы ножовкой за 30 секунд увеличивается с 1 до 2,5 см. и т. д.), значительно возрастает сила сжатия кисти в кулак (с 0 до 7,5 кг.). На этом основании больного переводят на следующий этап трудотерапии, где ему даются задания, требующие более активного участия дистальных звеньев руки (ударные движения левой рукой, пиление ножовкой, работа отверткой). Происходит дальнейшее увеличение общей работоспособности больной руки. С 15/VII по 3/IX количество ударов, необходимых для забивания 6 см. гвоздя, снижается с 67 до 15. Сила кисти возрастает от 0 до 10,5 кг., сгибание кисти от 15° до 40°, разгибание от 25° до 40°.

При значительных нарушениях движений в проксимальных звеньях руки приходится идти по направлению, противоположному намеченному в приведенном только что примере. Такую больному

дают трудовые задания, требующие максимального участия более сохранных кисти и пальцев, и лишь на этом фоне постепенно втягивают в работу пораженное плечо или предплечье.

Больной А. получил 8/Ш 43 г. ранение осколком мины левого плеча с повреждением кости. Длительность иммобилизации 1,5 месяца. При поступлении 30/VI 43 г. в восстановительный госпиталь обнаруживает значительное ограничение объема движений в проксимальных звеньях левой руки (плечо: вперед 30°, в сторону 30°; предплечье: разгибание 140°, сгибание 50°). Сила сжатия кисти в кулак значительно снижена (динамометрические показатели — 0).

На I-м этапе больному дают, главным образом, работать правой рукой, используя левую в качестве вспомогательной. Даются задания, требующие небольшого объема движений в проксимальных суставах пораженной конечности (опиловка мелких изделий, распиловка металла, удерживание больной рукой зубила при рубке металла). За месяц работы увеличивается общая работоспособность больной руки (количество ударов, необходимых для забивания 6 см гвоздя, снижается с 172 до 50, глубина распилы ножовкой за 30 сек. увеличивается с 0,2 см до 3,3 см и т. д.). Увеличивается сила кисти с 0 до 10 кг. Тогда больного переводят на 2-й этап, требующий активных, значительного объема движений в проксимальных звеньях больной руки (стругание, фугование, продольное пиление станковой пилой и т. д.). Вскоре больной переходит и к завершающему 3-му этапу. В результате месяца работы по этим заданиям у больного отмечается дальнейшее увеличение общей работоспособности пораженной руки и значительное увеличение угловых показателей движений в плечевом суставе (за все время работы в мастерских трудотерапии объем движения плеча вперед увеличился с 30° до 80°, в сторону с 30° до 80°). 30/VIII 43 г. больной выписан в часть (нестроевым).

В восстановительной трудотерапии после ранений руки особенно серьезным является вопрос об использовании компенсаций.

Как мы видели, компенсации являются необходимым моментом восстановления, той ступенькой, которая ведет больного к нормальному осуществлению функций. Но компенсации могут становиться и злом лечебно-восстановительной работы, когда они устойчиво и полностью выключают пораженную группу мышц.

Каковы же критерии оценки компенсации и как нужно в каждом отдельном случае решать вопрос о том, имеет ли данная компенсация положительное или отрицательное восстановительное значение? Так как большинство трудовых операций составляется из комплекса самых разнообразных движений и требует участия разнообразных мышц руки, то в большинстве случаев компенсация не выключает целиком пораженную группу мышц, а лишь переводит ее на менее ответственные роли, перенося основную нагрузку на другую, сохранный мышечную группу.

Если это так, то необходимо всякий раз выяснять, на какую роль перешла пораженная группа мышц при данном

компенсаторном приеме и, в зависимости от этого, оценивать его значение в восстановительном процессе. Например, больной с повреждением лучевого нерва не может захватывать предметы обычным способом вследствие нарушения функции разгибателей. В порядке компенсаторного приема подобного рода больные часто начинают работать рукой, повернутой ладонью вверх, достигая разгибания в лучезапястном суставе механически, за счет тяжести самой кисти и удерживаемых ею предметов. На известном этапе восстановления такая компенсация имеет положительное значение, так как она открывает возможность для тренировки мышц-сгибателей, вторично страдающих при такого рода нарушениях и, кроме того, дает тренировку кисти в пассивном разгибании. Наоборот, компенсаторный прием фиксации кисти у таких больных, заключающийся в максимальном сгибании ее в лучезапястном суставе (при работе молотком и другими инструментами), имеет отрицательное значение, так как он абсолютно исключает необходимость в функционировании разгибателей кисти и допустим лишь на самой ранней стадии первоначального включения больного в труд.

Таким образом, лечащему врачу и инструктору трудотерапии нужно внимательно следить за компенсаторными приемами, возникающими в процессе работы у больного, преодолевая вредные компенсации, мешающие ходу восстановительного процесса и допуская, до поры до времени, компенсации, служащие как бы ступеньками к нормальному осуществлению двигательных функций.

Важное значение имеет нахождение общих принципов классификации компенсаторных приемов, выступающих в труде больных с повреждениями верхних конечностей, с точки зрения их роли в процессе восстановления. Хотя у нас нет еще достаточных оснований для окончательных выводов по этому вопросу, но некоторые положения все же могут быть уже намечены.

Как показывают наши наблюдения, при прочих равных условиях, гомосистемные компенсации или, как мы их называем, компенсации-транспозиции, обладают большей восстановительной ценностью, чем компенсации гетеросистемные. Гомосистемные компенсации представляют в большинстве случаев временные динамические изменения, которые всегда имеют тенденцию уступить свое место нормальному способу работы, обычно более совершенному и менее утомительному. Гетеросистемные же компенсации представляют часто полное извращение структуры движе-

ния, от которого нет прямого пути к нормальному осуществлению функции.

Каковы простейшие, внешние симптомы этих различных типов компенсаций, позволяющие отличить их при наблюдении за больным в мастерских трудотерапии?

Во-первых, гомосистемные компенсации у больных с повреждением конечности очень часто имеют свои аналогии и в норме, при значительных рабочих нагрузках, при утомлении и т. д. Таковы, например, все типичнейшие для гомосистемных компенсаций случаи смещения нагрузки с дистальных на проксимальные звенья конечности.

Когда больной, у которого имеются ограничения движений кисти, помогает себе в работе движениями предплечья, плеча и даже корпуса, то подобное втягивание в процесс более широких групп мышц можно наблюдать в некоторых случаях и в норме. В отличие от этого большинство гетерогенных компенсаций производит даже внешнее впечатление чего-то необычного, извращенного. Таков, например, способ больных с повреждением лучевого нерва манипулировать с предметами кистью максимально согнутой в лучезапястном суставе.

Во-вторых, гетеросистемные (sic) компенсации в отличие от гомосистемных, как правило, приводят к нарушению правильного приема работы, к изменению характера движения самого инструмента.

Например, больной вместо того, чтобы создать вращение ручки молотка при ударном движении, и заставить боек перемещаться с большей скоростью, чем его собственная рука, начинает «прикладывать» молоток к гвоздю, снижаясь, таким образом, на более примитивные приемы работы. Аналогичные изменения нами наблюдались при строгании и пилениях.

Поэтому важным условием борьбы с гетеросистемными компенсациями является обучение больного правильным приемам работы. К сожалению, на эту сторону дела у нас обращают недостаточно внимания, хотя обучение правильному приему пользования инструментом, проведенное вначале с минимальными нагрузками и в минимальном объеме движения при допущении даже некоторых динамических гомосистемных компенсаций, уменьшает опасность возникновения вредных, стойких замещений и оказывает огромное положительное влияние на восстановление пораженной двигательной функции.

Перестройка двигательных систем и возникновение различных компенсаторных приемов являются не только обыч-

ными спутниками восстановления двигательной функции. Но, как мы это пытались показать выше, в известной степени являются и необходимым условием такого восстановления. Иначе говоря, некоторые виды компенсаций на определенном этапе восстановления обладают известной восстановительной ценностью. Необходимо учесть это обстоятельство при разработке методики трудотерапии и попытаться дать правильное направление образованию компенсаторных приемов у больного.

Вещественным выражением этого принципа является изготовление и применение различного рода специальных инструментов и приспособлений, облегчающих больным с различного рода двигательными дефектами выполнение трудовых операций. Специальные инструменты получили в настоящее время широкое распространение в практике трудотерапии в СССР, Англии и США.¹ Однако принципиальные вопросы восстановительной роли разных типов инструментов и методики их применения разработаны еще недостаточно.

На первых этапах восстановления часто оказывается существенным вообще вовлечь больного в работу, создать для него такие условия, которые бы позволили ему осуществлять трудовые операции, несмотря на наличие дефекта. При значительных нарушениях движения больной выполнить трудовое движение с помощью обычных инструментов не может. В этих случаях и должны быть использованы специальные инструменты. Например, при ограничении сгибания кисти и пальцев даются инструменты с ручками увеличенного диаметра, что позволяет больному, несмотря на его дефект, удерживать орудие во время работы. Важно, однако, чтобы специальные инструменты не только позволяли вовлечь в работу нарушенные двигательные функции, но чтобы они стимулировали их к дальнейшему восстановлению.

Для этого необходимо: во-первых, дать больному серию специальных инструментов, постепенно подводящих его к нормальным способам работы; во-вторых, так конструировать приспособления, чтобы между требованиями, предъявляемыми инструментом, и наличными возможностями органа было некоторое расхождение, которое и толкало бы функцию на дальнейшее восстановление. Например, диаметр ручки, предлагаемой больному, должен быть несколько меньше той, которую он охватывает без труда, сила пружины

в специальных клещах должно быть несколько меньше той, которая позволяет больному без особого усилия их раскрыть. Словом, сам инструмент должен толкать больного на увеличение силы и объема нарушенного движения.

В свое время мы совместно с С. Я. Рубинштейн разработали серию специальных инструментов применительно к различным нарушениям функции руки.¹

Работая с больными, у которых поражено плечевое сплетение, приходится вначале прикреплять парализованную руку к инструменту для того, чтобы обеспечить ей возможность пассивного движения (sic). Когда это вовлечение в пассивное движение больной руки достигнуто, следует попытаться переключить ее на более активные функции; сняв, например, ремень с деревянной подушки специального рубанка, можно постепенно приучать больного самостоятельно удерживать руку на инструменте во время работы. Повидимому, в процессе восстановления функции медленного, длительного «тонического» сокращения мышц появляются раньше, чем быстрого, дифференцированного, «фазического» сокращения, и поэтому напряженное удерживание определенной позы осуществляется раньше, чем активное движение.

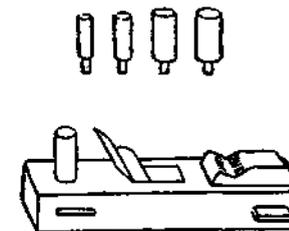


Рис. 43. Специальный рубанок.

На дальнейших этапах восстановления следует следить за тем, чтобы начавшие появляться двигательные функции

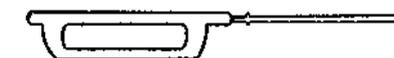


Рис. 44. Стамеска с двойной ручкой.

максимально втягивались бы в работу. Для этого также необходимо иногда пользоваться специальными инструментами, так как в обычных условиях ослабленная или ограниченная по объему функция еще не может осуществиться.

При ограничении сгибания кисти и пальцев даются ручки к инструментам с большим диаметром, что позволяет больному, несмотря на его дефект, удерживать орудие во время работы (см. рис. 43). При нарушении функции разгибателей кисти и пальцев больному даются клещи с пружиной (на-

¹ А. В. Запорожец и С. Я. Рубинштейн. Методика восстановительной трудотерапии при ранении верхних конечностей. Медгиз, 1942.

¹ См. С. Г. Геллерштейн, цитир. работа.

подобие садовых ножниц, облегчающие ему разгибание. При параличе, ослаблении или контрактурах мышц приводящих в движение пальцы, больной пользуется стамеской с двойной ручкой, позволяющей удерживать инструмент без помощи пальцев (см. рис. 44). При поражении локтевого нерва больному дается киянка или молоток с конусообразной деревянной подушкой, позволяющей включить в труд последние два пальца, которые при обычных условиях работы остаются не у дел.

Специальные инструменты по их восстановительному значению и роли, которую они выполняют в функционировании больного органа, могут быть разбиты на следующие группы:

1. Инструменты, включающие пораженное звено больной руки из процесса и позволяющие перенести рабочую нагрузку на ее сохранные звенья. К таким приспособлениям относится, например, деревянная подушка к рубанку, позволяющая перенести место приложения силы с кисти на предплечье, или двойная ручка для стамески, позволяющая перенести нагрузку с пальцев на ладонную сторону кисти.

2. Приспособления, прикрепляющие больную руку к инструменту и, таким образом, позволяющее ее втянуть в пассивные движения. К числу таких приспособлений относятся площадки и подушки для прикрепления больной руки к пиле или рубанку. Вся рабочая нагрузка в этих случаях падает на здоровую руку.

3. Инструменты, включающие в работу больной орган, который при обычных условиях должен был оставаться бездеятельным. К числу подобных инструментов относятся утолщения ручки для рашпелей, стамесок, рубанков и т. д., позволяющие больным с ограничением сгибания кисти в кулак все же удерживать инструмент и работать им обычным образом. При подборе серии подобных инструментов, предъявляющих все большие требования к пораженной функции, они стимулируют ее восстановление.

4. Приспособления которые исключают замещающие движения и позы. К числу таких приспособлений принадлежат, например, барьерчики, препятствующие больному компенсировать недостаток движений в плечевом и локтевом суставах наклоном корпуса при строгании и т. д.

Одним из недостатков разработанных нами первоначально специальных приспособлений была их неизменяемость. Приходилось к каждому отдельному случаю нарушения

делать специальный инструмент и каждая новая стадия восстановления требовала существенной его переделки. Практически сложность производства и переделки специальных инструментов могут привести к тому, что приспособления будут подбираться неточно, приблизительно, а это будет отрицательно влиять на процесс трудотерапии. В связи с этим мы разработали серию динамических специальных приспособлений и инструментов, самая конструкция кото-

Рис. 45. Рубанок с вращающейся ручкой.

Рис. 46. Рубанок с накладным передним рожекм.

рых позволяет легко менять их в соответствии с дефектом или переходом к новой стадии восстановления. К числу таких динамических приспособлений принадлежит например специальный верстак, позволяющий помещать доску при строгании на различной высоте и под различным углом к плоскости пола, что изменяет требуемые углы разгибания и сгибания в локтевом и плечевом суставах.

Аналогичной же цели служит ручка на полуфуганке для правой руки, которая закреплена на металлической оси и может устанавливаться под различным углом и плоскости инструмента (см. рис. 45). Для случаев различных ограничений сгибания отдельных пальцев была сконструирована ручка, составленная из деревянных дисков различных диаметров, которые могут надеваться в различной последовательности на стержень, закрепленный на инструменте наподобие детских пирамидок (см. рис. 46). Наконец, для больных с ограничением сжимания кисти в кулак была сделана специальная ручка, которая могла расширяться или сужаться применительно к различным степеням ограничения и разным стадиям восстановления функции (рис. 47).



Рис. 47. Киянка с расширяющейся ручкой.

Итак, в отличие от тех специальных инструментов и приспособлений, которые предназначены для инвали-

дов со стойкими нарушениями двигательных функций, специальные инструменты, применяемые в восстановительной трудотерапии, должны играть временную, вспомогательную роль, как ступеньки, по которым больной постепенно поднимется до нормального осуществления двигательных функций руки.

ГЛАВА X

ТРУДОТЕРАПИЯ, ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА И ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ

1

Данные исследования механизмов и динамики восстановления движений руки, нарушенных вследствие перенесенного ранения, позволяют прийти к выводу о важном лечебно-восстановительном значении труда. Этот вывод, однако, отнюдь не снимает вопроса о применении других функциональных методов. Как раз наоборот: раскрытие конкретной роли труда в процессе восстановления приводит нас к пониманию также и ограниченности его возможностей, а, следовательно, и к проблеме соотношения трудотерапии и других функциональных двигательных методов.

Остановимся раньше на более простом вопросе о соотношении восстановительной трудотерапии и лечебной физкультуры.

Мы имеем теперь возможность подойти к этому вопросу, не как к простой альтернативе — или трудотерапия, или лечебная физкультура, — и, тем более, не как к проблеме их механического «синтеза», но как к задаче построения единой динамической системы мероприятия, по-разному включающей в себя и труд, и лечебногимнастические упражнения, в зависимости от течения и стадии восстановительного процесса.

В поисках оснований, которые позволили бы ответить на этот вопрос, мы прежде всего наталкиваемся на факт расхождения анатомо-физиологических возможностей органа и его функциональной пригодности и на своеобразно одностороннее развитие функций в процессе труда, что особенно ярко выступает в процессе восстановления пораженной функции. В трудовых операциях, как мы это видели, используется лишь оптимальная зона наличной подвижности органа, и, таким образом, его практическое функционирование оказывается гораздо уже его анатомо-физиологических воз-

возможностей. Но в другом отношении оно гораздо больше их, ибо в пределах этого формально узкого диапазона развертывается неожиданно богатая гамма движений.

Очевидно, развитие последней не идет параллельно развитию отдельных компонентов произвольной двигательной активности; функциональная подвижность не пропорциональна или, во всяком случае, не прямо пропорциональна объему активных движений конечности.

Невозможно поэтому оценивать восстановительное значение труда, рассматривая его лишь в качестве набора отдельных движений, производимых с большим или меньшим усилием в течение значительного времени. Против такого механического понимания трудотерапии говорит вся глубина различий в психофизиологических особенностях трудовых операций и гимнастических упражнений, — различий, хотя и не охватывающих всей специфики труда, но все же достаточных, чтобы показать недопустимость его отождествления с элементарными формами движений.

С другой стороны, следует отметить не менее сложное положение также и вопроса о различных методах и формах лечебной физкультуры. Что в системе лечебной физкультуры неудовлетворительными в каком-то очень существенном отношении являются прежде всего упражнения, имеющие психологически абстрактный характер, — это известно. Об этом свидетельствуют многочисленные предложения все новых и новых методик лечебной гимнастики. Но бесспорно также и то, что система этих абстрактно-гимнастических упражнений имеет за собой громадное преимущество: возможность точного учета и приведения в полное соответствие компонентов восстановительных гимнастических упражнений с анатомо-физиологическими компонентами пораженного движения.

Нужно также принять во внимание, что недостатки этих упражнений дают себя знать именно тогда, когда их применяют в качестве упражнений лечебных. Поэтому, естественно, возникает вопрос о том, может быть, они поэтому и оголяются до уровня «абстрактных» движений, что их переносят, без учета их психологических особенностей, из их собственной сферы физической культуры нормального организма в чужую область восстановления пораженной функции? А если это так, то не следует ли и разные формы гимнастических упражнений оценивать конкретно, не устанавливая раз навсегда (sic) осмысленность одного типа и психологическую абстрактность другого, но определяя каждый раз особо, какой тип упражнений наиболее

адекватен данной ситуации и наиболее осмыслен для субъекта; ведь иначе легко может случиться, что и предметно-целевые действия, вообще обнаруживающие ряд преимуществ в условиях тренировки поврежденной конечности, в других условиях, например, при собственно спортивных упражнениях, окажутся при всей своей внешней предметной направленности гораздо более психологически абстрактными, чем «абстрактные», но зато подлинно физкультурные движения.

Мы хотели бы снова подчеркнуть здесь возможность значительного расхождения между тем, чего можно ожидать с обычной точки зрения, и тем, что показывает исследование. Кажется, например, что для пораженной конечности нужны в первую очередь простые упражнения, а предметная деятельность или невозможна, или не показана, а между тем внимательное изучение обнаруживает большую эффективность в этом случае именно предметно-целевых движений. Наоборот, для здоровой или оправившейся конечности, способной производить работу, казалось бы, наиболее возможны и необходимы предметно-целевые действия, а на самом деле для ее развития более целесообразной, как мы увидим, является как раз система «абстрактных» гимнастических упражнений. Поэтому не общие соображения, а только практический опыт, клиническое наблюдение и эксперимент могут подсказать правильные пути применения труда и различных форм лечебно-гимнастических упражнений.

2

В более конкретной форме проблема соотношения восстановительной трудотерапии и различных форм лечебной физкультуры может быть сформулирована следующим образом: в каких случаях показано применение трудотерапии и в каких случаях — применение тех или иных форм гимнастики и как должны сочетаться эти основные методы функциональной терапии на разных этапах восстановления движения? Обратимся к фактам, которые помогут нам наметить решение этой проблемы.

Таким фактом является, прежде всего, упомянутое выше расхождение между анатомо-физиологическими возможностями органа и его функциональной пригодностью, особенно резко выступающее в процессе трудотерапии. Это расхождение, как мы видели, состоит в том, что развитие практического функционирования руки резко обгоняет восстановление ее физиологических возможностей: уменьше что-то де-

лать растет быстрее, чем объем и сила активных движений. Это означает, во-первых, что специфическое действие трудотерапии состоит именно в восстановлении функциональной пригодности органа и, во-вторых, что это восстановление происходит на основе и как бы внутри уже наличных физиологических возможностей движения.

Второй экспериментально и клинически установленный факт заключается в том, что восстановление функциональной пригодности само проходит через два разных этапа: через этап скрытого, статического и через этап прямого динамического участия органа в трудовой операции. Первая, скрытая форма участия пораженного органа в движении хотя и подготавливает последующую динамическую форму, но по своему внешнему виду представляет собой прямую противоположность ей. Вместо того, чтобы в той или иной степени участвовать в трудовой операции, пораженное звено конечности, как мы видели, внешне вовсе выключается из движения, неожиданно фиксируется и* на первый взгляд, превращается в простой придаток того сегмента конечности, на которую переносится данная функция. Однако это косвенное и внешне незаметное участие пораженного звена в работе приводит к тому, что оно включается в общую функциональную систему и осваивает статическую нагрузку, а затем, окрепнув, становится способным к прямому динамическому усилию; это не прямое участие пораженного органа в труде и составляет существеннейшую характеристику прогрессивных компенсаций, столь обильных на ранних этапах восстановления. Учет того обстоятельства, что трудотерапия может начинаться не только с появления возможности прямого включения пораженного звена в труд, но гораздо раньше, как только стонувится (sic) осуществимым прогрессивно-компенсаторное выполнение данной операции, имеет, конечно, очень большое значение для практики назначения функциональных восстановительных мероприятий.

Наконец, третий факт, который должен быть принят во внимание, заключается в том, что трудовые операции приспособлены к преобразованию предмета, а гимнастические движения — к состоянию органа; что трудовые операции требуют от органа известного минимума подвижности и силы и, следовательно, имеют определенный «нижний порог» и определенную оптимальную зону своего применения, что же касается лечебной гимнастики, то нет такого состояния органа, для которого нельзя было бы найти подходящую форму упражнений. Наконец, как внешняя форма, так и

структура трудовых операций очень жестки, в то время как и подбор гимнастических движений, и способы их проведения, и структура действий, в которые они могут быть включены, безгранично гибки и приспособляемы к практически любому состоянию больной руки.

Из этих фактов и вытекает общий подход к проблеме лечебной физкультуры и трудотерапии. Очевидно, что главные задачи восстановления движения наилучше обеспечиваются трудотерапией, почему она и должна иметь ведущую роль. Однако ее возможности ограничены: они ограничены и в отношении начала применения трудовых процессов и в отношении тех пределов восстановления, которые могут быть достигнуты в труде. Поэтому там, где трудотерапия либо еще невозможна, либо нуждается в расширении сферы своего воздействия, либо, наконец, близка к исчерпанию своего прямого восстановительного значения, важнейшее место принадлежит лечебной физкультуре, которая составляет, таким образом, необходимое содержание функциональной восстановительной терапии.

Попытаемся теперь наметить роль лечебной физкультуры по отношению к восстановительной трудотерапии несколько ближе.

На первом этапе восстановления пораженной функции, когда она не может быть прямо включена в процессы труда, задача состоит в том, чтобы добиться ее косвенного участия в трудовых операциях. Зачастую это возможно даже в тех случаях, когда пораженное звено, казалось бы, совсем лишено активных движений.

Так, например, раненый Зык. (сквозное пулевое ранение верхней трети правого плеча и крыла правой лопатки, с глубоко втянутыми и спаянными с тканями рубцами, с отсутствием активного отведения правого плеча вперед и в сторону, болезненностью этих движений и резкой слабостью во всех сегментах конечности) был осторожно включен в трудовые операции с молотком и ножовкой. Эти операции вызывали сначала плотную фиксацию плеча к боковой поверхности груди. Плечо было у него, таким образом, низведено до положения штатива для предплечья, но оно все же участвовало в движении и несло статическую нагрузку. Благодаря этому у него очень явственно, хотя и медленно, нарастала способность выносить все более длительную работу предплечья, а затем, к началу второго месяца, появились и первые движения (активного отведения плеча) — сначала вне работы, а еще недели через полторы — и в самом процессе труда.

В другом случае у больного с остаточными явлениями левостороннего плексита после сквозного пулевого ранения имелась настолько значительная слабость в кисти и пальцах левой руки, что, приступив к косыбе, он, как и некоторые другие раненые, должен был сначала зажимать древко косы между плечом и предплечьем. Кисть и пальцы вовсе исключались из работы. Но, очевидно, энергичное сгибание предплечья осуществлялось не только его сгибателями, а

также и теми мышцами ладонной стороны предплечья, которые отчасти берут начало на плече. В связи с этим, стимулирующее влияние распространялось и на всю группу мышц предплечья, вовлекая их в статическое соучастие в работе. Внешне это выражалось, между прочим, в том, что кисть и пальцы не болтались вяло «в стороне от дела», но во все время работы были в состоянии статического напряжения. К концу второй недели косьбы этот больной сам, без всякого указания извне, переложил древко косы с локтевого сгиба на ладонь.

Итак, на первом этапе трудотерапии, когда прямое включение пораженного сегмента невозможно, задача трудотерапии состоит в том, чтобы достигнуть косвенного включения его в работу путем создания гомосистемных компенсаций. Если это удастся, то пораженное звено во время работы фиксируется, выключается из активного движения. Хотя в этой внешней неподвижности и нет ничего угрожающего, тем не менее, учитывая отсутствие движений в этом звене и вне работы, желательно дополнить эту рабочую фиксацию пораженного звена специальными упражнениями. Если же поражение столь глубоко или распространяется столь широко, что далее косвенное вовлечение в труд невозможно, тогда лечебные упражнения приобретают форму собственно моторотерапии или — в некоторых случаях — лечебно-педагогическую форму и становятся особенно необходимыми.

Итак, на первом этапе восстановления лечебно-гимнастические упражнения должны подготавливать возможность включения пораженной функции в тот или иной трудовой процесс.

Какой же она должна быть по своей форме? Она может быть представлена на этом этапе двояко. Если возможность активных движений ничтожна или отсутствует вовсе, то лечебная гимнастика приобретает форму лечебно-педагогических упражнений. Если же активные движения появились в такой степени, что можно перейти к гимнастическим упражнениям, то лечебная гимнастика должна приближаться к типу игровых, предметно-целевых упражнений, которые получают свое полное развитие на следующем, втором этапе восстановительного процесса.

Второй этап восстановления начинается с того момента, когда появляется возможность прямого и активного включения пораженного звена конечности в трудовой процесс, и заканчивается к тому времени, когда выявляется, что дальнейшая смена и усложнение трудовых операций уже не могут принести пораженной конечности большего, чем они принесли бы и здоровой, т. е. что восстановление в пределах возможного трудотерапевтического эффекта закончено.

На первый взгляд (sic) может показаться, что в этот период лечебная гимнастика является излишней. Однако на самом деле это далеко не так. Именно теперь, когда трудотерапия получает возможность прямого вмешательства, выступает и своеобразная ограниченность этого могучего метода. Трудотерапия восстанавливает функциональную пригодность пораженного органа, но это функциональное восстановление односторонне.

Так, например, больной Фил. (слепое осколочное ранение нижней трети левого плеча, с оскольчатый переломом плечевой кости и остеомиелитом ее), работая в столярной мастерской, достиг совершенно свободного строгания рубанком и фуганком; в этой операции между ним и здоровым человеком, мастером, нельзя было заметить никакого различия. Но когда он перешел на косьбу, «поведение» его левой руки оказалось совершенно неожиданным: он плотно прижимал больное плечо к грудной клетке, полностью выключая его из движения, подобно тому как это делали больные с очень резким ограничением движений и слабостью левого плеча, которых он, казалось бы, далеко опередил в выздоровлении. Плечо, дававшее большой размах в строгании, отказывалось дать даже меньший размах при косьбе. Правда, в обоих случаях размах плеча неодинаков (при строгании он идет от себя вперед и изнутри наружу, а при косьбе он является круговым — из стороны в сторону), но в том-то и дело, что функциональная пригодность оказалась в этом случае довольно тесно связанной с рамками отдельных трудовых операций.

Правда также и то, что перенос успешности движения на операции нового типа наступает очень скоро, и этот больной уже через неделю хорошо размахивал левой рукой и при косьбе, в то время как его товарищи, не имевшие такой же подготовки, еще долго продолжали косить в положении плеча, «присохшего» к груди.

Конечно, относительная узость восстановительного действия трудотерапии может быть практически несколько возмещена широкой сменой трудотерапевтических операций. Однако это требует очень совершенной организации трудотерапии и хорошего оборудования трудотерапевтических мастерских, что практически не всегда доступно. Поэтому проще компенсировать узость трудотерапии иным путем: путем лечебной гимнастики, которая теперь дополняет трудотерапию.

Итак, на втором этапе восстановления лечебная гимнастика, опираясь на достигнутый трудотерапевтический эффект, распространяет его вширь и подготавливает его перенос на другие типы движений.

Что касается формы лечебно-гимнастических упражнений на этом этапе восстановления функций, то именно к нему относится экспериментально установленная П. Я. Гальпериным значительно большая эффективность целевых движений по сравнению с движениями гимнастическими. В это время движения еще слишком слабы и полны паталогиче- (sic)

ских черт, чтобы они могли сами по себе служить объектом спортивных достижений. Они идут гораздо лучше в системе такого отношения к ним, когда они оказываются лишь средством достижения какой-нибудь предметной цели, а не выступают сами как предмет отношения больного.

Для того чтобы распространить этот характер на упражнение в целом, серии предметно-целевых действий и придается форма игры с набором «очков».¹

Третий этап начинается с того момента, когда основные виды трудотерапевтического воздействия исчерпаны и все-таки, в силу ограниченности диапазона трудовых операций, остается некоторое ограничение отдельных компонентов движения в пораженном сочленении.

Так, например, большинство трудовых процессов протекает при положении руки ниже надплечья, и поэтому развитие движений плеча выше этого уровня требует или органи-

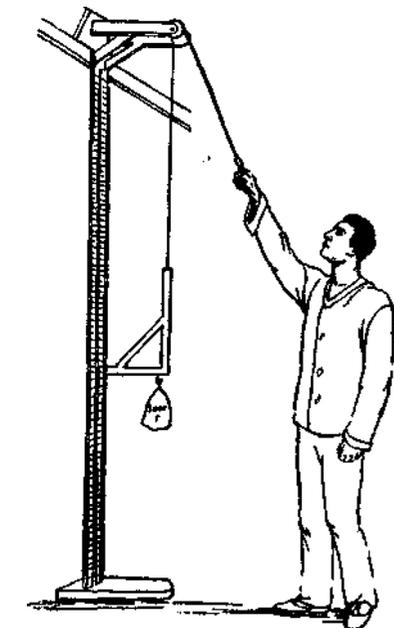


Рис. 48. Схема спортивно-гимнастического приспособления для упражнения большой руки.

зации вертикального пиления, что далеко не всегда возможно сделать, или же применения гимнастических упражнений. На этом третьем этапе на лечебную гимнастику и па-

¹ В этой связи заслуживают серьезного внимания данные, полученные С. Доуд и А. Арлейтом в исследовании сравнительной эффективности формально-гимнастических упражнений и упражнений в форме игры. Эти авторы показали, что даже при одинаковом времени, затрачиваемом на игру и на гимнастику (20 мин. в день), последняя дает не больший эффект, чем игра. По некоторым же видам движений, эффективность упражнения в форме игры значительно выше, чем упражнения в форме гимнастики. Авторы отмечают, что в тех движениях, которые требуют более высокой координации и точности, «игровая» группа обнаруживает большие достижения, чем группа «гимнастическая»; так, например, игра в безбол дала средние достижения, выражающиеся в цифре 63,88, а аналогичные движения в форме гимнастического упражнения (sic) всего 11,02. (Dowd and Arlett. The relative transfer. effect of Supervised Play and formal gymnastics (sic). Journ. (sic) of App. Psych. 1925).

дает задача «доводки», завершения восстановительной терапии. Но здесь уже другие условия, и поэтому характер лечебной гимнастики снова меняется. Конечность обладает теперь достаточной практической пригодностью и дальнейшая задача состоит в том, чтобы довести ее до максимального совершенства. Физическая полноценность руки становится теперь, говоря условно, самоцелью, и лечебная гимнастика приобретает характер спорта, физической культуры, в собственном и подлинном смысле этого слова. Мы находим здесь, в сущности, лишь естественный порядок развития, сообразный историческому пути становления и дальнейшего формирования человеческой моторики: раньше — труд, создающий специфически человеческие двигательные функции, затем — физическая культура человеческих движений, усовершенствующая и обогащающая их.

Итак, ход восстановительных мероприятий представляет собой сплетение двух линий функционального воздействия — трудотерапии и лечебной гимнастики. Трудотерапия распадается на два главных этапа: этап косвенного, статического и этап прямого, динамического включения пораженного сегмента в процесс труда. В связи с этим лечебно-гимнастические мероприятия распределяются на три периода: подготовительный, содействующий и завершающий. На каждом из них ЛФК принимает разные формы: в подготовительном периоде — это собственно мототерапия или лечебно-педагогические упражнения, в периоде содействия — это предметно-целевые, игровые упражнения («Супервисед плей»), в завершающем периоде — это спортивно-физкультурные упражнения.

Такое дифференцированное представление о задачах и способах действия основных методов функциональной восстановительной терапии после ранения руки устраняет вопрос о том, не являются ли трудотерапия и ЛФК по существу одним и тем же методом, лишь скрытым под внешне разной оболочкой. Оно также устраняет попытки придать одному из них универсальное значение, в то время как в действительности они становятся наиболее эффективными лишь при том условии, если они применяются строго дифференциально и в соответствии с требованиями каждого данного этапа восстановительного процесса.

3

Совершенно особое место занимает метод восстановительного обучения.

Восстановительное обучение не стоит в одном ряду с другими функциональными восстановительными методами — трудотерапией и ЛФК. На самых важных, первых этапах восстановления оно образует как бы внутреннее содержание последних.

Выше, применительно к труднейшим случаям овладения движениями руки после ее глубокой хирургической реконструкции у одновременно ослепших раненых, мы имели возможность показать метод восстановительного обучения в его чистом виде. В этих случаях восстановительное обучение протекает в специфической форме упражнений на развитие гностической чувствительности руки и упражнений в действии, которые весьма мало похожи на обычную лечебную гимнастику. В других, более легких случаях, оно с самого начала принимает форму лечебно-гимнастических упражнений или форму трудотерапии и как бы скрывается за этими методами. Оно, однако, сохраняет при этом свою решающую роль, утрачивая ее лишь на последнем, завершающем этапе восстановления.

Особое место и особая роль восстановительного обучения определяется самой природой функциональных нарушений после травмы костно-мышечного аппарата руки. Дискоординация движения, потеря управляемости — все то, что образует своеобразный синдром «чужой руки», выражающийся в невозможности полного использования ее анатомических возможностей, характеризуется прежде всего тем, что рука становится неумелой, «разучивается» выполнять требуемые движения. Поэтому главная задача гимнастических упражнений, как и трудовых операций, состоит вначале в том, чтобы научить управлять больной рукой, вернуть ей ее прежнюю активность, вновь сделать ее для больного «своей».

Эта задача, как мы показали выше, отнюдь не сводится к налаживанию простейших сенсо-моторных координационных связей. Наиболее важную ее сторону составляет восстановление высших сенсо-сенсорных интеграций и включение пораженной руки в общую систему двигательного поведения человека, т. е. ликвидация ее астереогности и патологии ее установок.

Восстановительное обучение, как и всякое обучение вообще, реально происходит в единстве с воспитанием. Поэтому задача восстановительного обучения, — это всегда также и задача восстановительного воспитания, воздействующего на личность больного.

Уже авторы, обобщавшие опыт восстановительного функционального лечения конечностей после первой мировой войны (К. Ф. Вегнер и др.), настаивали на мысли, что нужно лечить не повреждение руки, а поврежденную руку. Данные нашего исследования требуют сделать в этом направлении еще один шаг и говорить о восстановительном функциональном лечении не травмированной руки, а человека с травмированной рукой.

Естественно, что такой антилокалистический подход к проблеме функционального восстановления движения после травмы руки решительно исключает какие бы то ни было назначения больному, делаемые «по таблицам». Никакое применение схем, программ и самоновейших методик трудотерапии и ЛФК, даже если они точнейшим образом учитывают характер поражения и его локализацию, ни в какой мере не снимает необходимости прежде всего исходить из анализа того, что вслед за Гольдшейдером можно назвать аутопластической картиной, или, по более точному определению Р. А. Лурия, «внутренней картиной» двигательной недостаточности.¹

Основные черты этой внутренней картины образуют два взаимосвязанных ряда явлений. Со стороны сенсорной сферы это, как мы видели выше, — явления, в которых выражается известная слепота травмированной руки, утрата ею той способности отражать тончайшие особенности предметов и орудий действия, которая сообщает ее движениям подлинно человеческий разумный и одухотворенный характер. Со стороны моторной сферы это — явление нерадивости, незаинтересованности руки в действии, ее неспособность образовывать избирательную готовность к требуемым движениям.

Оба эти ряда явлений характеризуют единое по своей природе функциональное состояние, возникающее на почве ранения. Его сущность заключается в том, что пораженная рука теряет свои нормальные функциональные связи с центральными личностными познавательно-двигательными системами, реализующими высшие формы деятельности человека, и вступает к ним в новое отношение. Это и создает, с одной стороны, те «минус-симптомы», в которых выражается распад связей: недостаточную координированность, недостаточную ловкость движений, выпадение руки из бимануальной работы и, субъективно, жалобы больных на то, что рука «не желает работать», что «за ней нужен глаз, да глаз»,

¹ Проф. Р. А. Лурия. Внутренняя картина болезней и иатрогенные заболевания. М. 1944.

а также общее чувство двигательной недостаточности («совсем у меня рука пропащая, негодная»). С другой стороны, то новое отношение, в которое вступает пораженная рука к личностным системам, связано с появлением целого ряда «плюс-симптомов»: это — возникающие патологические торможения, реакции активного щажения пострадавшего звена, иногда то общее защитное поведение, которое может даже создавать неправильное впечатление о якобы наличии у больного агравационной установки; таким образом, вместе с «выпадением» пораженной руки она, наоборот, как бы гипертрофируется для сознания больного.

Трудно переоценить всю важность правильного понимания этих симптомов в практике восстановительного лечения. Наиболее прямой путь их учета состоит во внимательном наблюдении за двигательными проявлениями, которые являются внешним выражением того, что выше было названо нами «внутренней моторикой».

Внутренняя моторика больного собственно и несет в себе внутреннюю картину его функциональной двигательной недостаточности. Попытку раскрытия этой внутренней картины, так часто игнорируемой хирургами, мы и считаем наиболее значительным шагом, который делают изложенные выше исследования.

ЛИТЕРАТУРА

- Анохин П. (ред.). Проблема центра и периферии в физиологии нервной деятельности. М., 1935.
- Анохин П. К. Проблема локализации с точки зрения системных представлений о нервных функциях. Ж. Невропатология и психиатрия, т. IX, в. 6, 1940.
- Аснин В. И. Особенности двигательных навыков в зависимости от условий их образования. Научн. записки Харьк. пед. института, т. I, 1939 (на укр. яз).
- Асратян Э. А. Кора большого мозга и пластичность нервной системы. Ж. Успехи современной биологии, т. V, 1936.
- Асратян Э. А. О принципе относительной пластичности нервной системы. Труды института им. В. М. Бехтерева, т. XI, 1939.
- Бернштейн Н. Общая биомеханика. М., 1926.
- Бернштейн Н. А. К вопросу о природе и динамике координационной функции. Научные записки кафедры психологии МГУ, 1945.
- Беритов И. С. Общая физиология мышечной и нервной системы. 1937.
- Бете А. Пластичность (приспособляемость) нервной системы. Ж. Успехи современной биологии, т. III, в. 1, 1934.
- Бир, Браун, Кюммель. Оперативная хирургия, т. V, 1934.
- Бом Г. С. Основы восстановительного лечения конечностей. М., 1943.
- Вегнер К. Ф. Методика функционального лечения поврежденной конечности. М., 1917.
- Вербов А. Ф. Задачи функционального восстановления при двигательных расстройствах. Ж. Клиническая медицина, № 3, 1926.
- Вундт В. Основы физиологической психологии т. I и т. II, 1915.
- Гальперин П. Я. Психологические факторы лечебной физкультуры. Труды Украинского психоневрологического института, 1943.
- Гальперин П. Я. и Гиневская Т. О. Эффективность движения в задачах разного типа. Сб. Трудов конференции по восстановлению функций (рукопись).
- Геллерштейн С. Г. Восстановление трудоспособности, трудотерапия и трудоустройство в системе работы эвакогоспиталей, 1942.
- Геллерштейн С. Г. Как использовать трудовые операции для восстановления двигательных функций. М., 1943.
- Гилл А. Работа мышц. 1929.
- Гольдштейн К. О двух формах приспособления к дефектам. Ж. Невропатология и психиатрия, т. IX, в. 6, 1940.
- Гуревич М. О. Психомоторика. 1930.
- Древинг Е. Ф. Лечебная физкультура в травматологии. 1942.
- Дюперрон Г. А. Теория физической культуры. 1930.
- Запорожец А. В. и Рубинштейн Е. Я. Методика восстановительной трудотерапии при ранении верхних конечностей. 1942.

Запорожец А. В. и Неверович Я. З. Динамика восстановления двигательных функций руки. Труды конференции по восстановлению функций (рукопись).

Запорожец А. В. Психофизиологические вопросы восстановительной трудотерапии. Труды конференции по восстановлению функций (рукопись).

Игнатов М. Г. О хирургическом лечении травматических повреждений периферических нервов. 1942.

Карамян А. Н. К сравнительной пластичности физиологии нервной системы. Труды Института им. В. М. Бехтерева, т. XI, 1939.

Кекчеев К. Х., Аронова Г. Н. и Равикович Р. В. О методе изучения и упражнениях двигательного анализатора. Ж. Архив биологических наук, т. 39, в. 3.

Комм А. Г. Исследование координации движений после ранения руки. Труды конференции по восстановлению функций (рукопись).

Котлярова Л. И. Условия формирования образа восприятия. Тезисы Научной сессии Харьковского пед. института, 1940.

Крогиус А. А. Психология слепых и ее значение для общей психологии. 1926.

Кроль Б. Невропатологические синдромы. 1933.

Лебединский М. С. К вопросу о природе фантома ампутированных. Труды конференции по восстановлению функций.

Леонтьев А. Н. Психологическое исследование движения. Ученые записки кафедры психологии МГУ, 1945.

Леонтьев А. Н. и Гиневская Т. О. Восстановление чувствительности и движения руки. Труды конференции по восстановлению функций (рукопись).

Лёшли К. С. Основные нервные механизмы поведения. Ж. Психология, т. III, № 3, 1930.

Лурия А. Р. Восстановление функций после военной травмы. Труды Конференции невропатологов и психиатров Уральского военного округа. 1943.

Лурия А. Р. Восстановление функций после травмы нервной системы. Успехи советской медицины в военное время. 1945.

Лурия А. Р. и Леонтьев А. Н. Пути восстановления функций после ранения. Труды конференции по восстановлению функций.

Лурия А. Р. Внутренняя картина болезней и иатрогенные заболевания. 1944.

Мерлин В. С. Динамика координационных нарушений движения после травмы руки. Труды конференции по восстановлению функций.

Мясищев В. Н. Работоспособность и болезни личности. Ж. Невропатология, психиатрия и психогигиена, т. IV, в. 9—10, 1935.

Орбели Л. А. Лекции по физиологии нервной системы. 1938.

Орбели Л. А. Лекции по вопросам высшей нервной деятельности. 1945.

Павлов И. П. 20-летний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности (поведения) животных, 1938.

Приоров Н. Н. Рука Крукенберга. Ж. Ортопедия и травматология, № 1, 1930.

Приоров Н. Н. Восстановление функции верхней конечности после ампутации. Ж. Ортопедия и травматология, № 6, 1935.

Попов А. А. О руке Крукенберга. Ж. Хирургия, № 11—12, 1941.

Проппер-Гращенко Н. И. Распознавание и лечение ранений периферических нервов. 1942.

Ризе В. О так называемой «воображаемой руке» ампутированных. Ж. Невропатология и психиатрия, т. XX, № 6, 1927.

Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. 1940.

Северцев А. Н. Эволюция и психика. 1916.

Сеченов И. Очерк рабочих движений человека. 1900.

Скрыгин В. П. и Рудаев В. А. Самоприспособление и его роль в процессе переквалификации инвалидов. Ж. Ортопедия и травматология, № 5, 1935.

Столбун Д. Е. О некоторых механизмах расстройства действия. Сб. Новое в учении об апраксии, агнозии и афазии, 1934.

Узнадзе Д. Н. К вопросу об основном законе смены установки. Ж. Психология, т. III, в. 3, 1930.

Узнадзе Д. Н. К психологии установки. Сб. Материалы к психологии установки, Тифлис, 1935.

Уфлянд Ю. Р. Теория и практика хронаксиметрии. 1941.

Ухтомский А. А. Физиология двигательного аппарата. 1927.

Ухтомский А. А. Вторая Павловская лекция. 1938.

Фирсов З. П. Краткое руководство по лечебной физкультуре при травмах военного времени. 1942.

Членов Л. и Сутковская А. К патологии осязания. Ж. Архив биологических наук, т. XI.

Шеррингтон Ч. и сопр. Рефлекторная деятельность спинного мозга. 1935.

Шифман Л. А. К проблеме осязательного восприятия формы. Сб. Исследования по проблеме чувствительности. 1940.

Эббингауз Г. Основы психологии, 1912.

Ach N. Zur Psychologie der Amputierten. Archiv f. d. ges. Psychol., V. 40, 1920.

Adler A. Studien über Minderwertigkeit von Organen, 1907.

Bethe A. und Fischer E. Die Anpassungsfähigkeit (Plastizität) des Nervensystems. Handb. der norm. un pathol. Physiol., V. 15, H. 2.

Cardot H. et Laugier H. Physiologie de l'effort et insolement des centres superieurs. Journ. de Psychol., Nr. 9, 1924.

Charpentier A. Analyse de quelques elements de la sensation de poids. Arch. de Physiol., 1891.

Cook T. W. Studies in Cross education: V. Theoretical. Psych. Review, XLIII, 1936.

Crane A. G. Physical Reconstruction and Vocational Education. The Medical Department of the U. S. Army in the World War, v. XIII, p. I, 1927.

Dodge R. Protopraxic and epicritic stratification of human adjustments. Amer. Journ. of Psychol., v. 39, 1927.

Downey S. E. The Will-Temperament and its Testing, 1923.

Féré Ch. Sensation et mouvement, 1900.

Flournoy Th. De l'influence de la perception visuelle des corps sur leur poids apparent. Année Psychologique, 1895.

Foerster. Physiologie und Pathologie der Koordination, 1902.

Foerster. Kompensatorische Übungstherapie, 1916.

Foerster. Spezielle Physiologie und spezielle funktionelle Pathologie der quergestrichen. Muskeln. Handb. der Neur. Bumkl und Foerster, III, 1.

Fulton S. F. Muscular contraction and the reflexcontrol of movement(sic), 1926.

Gemelli A. Problemes de psychologie experimentale dans l'étude des exercices phisiques. Journ. de Psychol., Nr. 28, 1931.

Gemelli A. Exercice et apprentissage. Travail humain, v. III, N 1, 1935.

Goldscheider. Physiologie des Muskelsinnes, 1898.

Goldstein K. Über die Plastizität des Organismus auf Grund von Erfahrungen am nervenkranken Menschen, Handb. der Norm. und Path. Physiol., Bd. 15.

Gowin De E. L. and Dimmick F. L. The tactual perception of simple geometrical forms. Journ. of genetic. Psychol., N. 1, 1928.

Griesbach. Vergleichende Untersuchungen über die Sinnes-schärfe Blinder und Sehender. Arch. f. die ges. Physiol., Bd. 74 u. 75.

Haworth N. A., Macdonald E. M. Theory of occupational Therapy, 1944.

Heller Th. Studien zur Blindenpsychologie. Philos. Stud., B. 11, 1896.

Helmholtz. Die Tatsachen in der Wahrnehmung, 1879.

Hochheisen. Über den Muskelsinn der Blinden. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. der Sinnesorgane, B. V.

Katz D. Psychologische Erführungen an Amputierten. Bericht über den VII Kongress für experimentelle Psychologie, 1921.

Katz D. Die Aufbau der Tastwelt, 1925.

Kindner T. B. Occupational Therapy, 1930.

Laschley K. S. Factors limiting recovery after central nervous lesion. Journ. nerv. a. ment. Dis., v. 88, 1938.

Levy. Die Lehre von Tonus und Bewegung, 1923.

Luria A. R. The Nature of Human conflicts, 1932.

Luria A. R. Rehabilitation of nervous functions after war injuries. Amer. Rev. of Sovjet Medecine (sic), 1944.

Major D. K. Cutaneous perception of form. Amer. Journ. of Psychol., v. 10, 1899.

Marey E. I. Le mouvement, 1894.

Michon. Le temps de réaction, 1938.

Moneill B. A. Motor adaptation and accuracy, 1934.

Müller G. E. und Schumann Fr. Über die psychologischen Grundlagen der Vergleichung gehobener Gewichte. Arch. f. die ges. Physiol., Bd. 45, 1889.

Occupational Therapy Manual, War Medicine, 1943.

Rehabilitation of the war injured (symposium) 1943.

Révész G. Über Taktile Agnesie, 1928.

Regnault F. Influence de la volonte sur la fonction et la morphologie des muscles. Bull de la Soc. Anthrop., v. 8, 1927.

Salmon A. Nouvelles observations cliniques et expérimentales sur les mouvements automatiques qui suivent les efforts musculaires volontaires. Revue Neurol., v. II, Nr. 4, 1929.

Smith St. a. Fith E. E. Skill and proprioceptive pattern. Journ. of Genetic Psychol., v. XLVI, Nr. 2, 1935.

Sherrington C. The integrative action of the nervous system. 1906.

Strasser H. Lehrbuch der Muskel- und Gelenkmechanik, 1908.

Van der Veld S. L'apprentissage du mouvement et l'automatisme, 1928.

Villey P. Le monde des aveugles, 1914.

Woodworth R. S. The Accuracy of voluntary Mouvement. Monograph. Supplements of the Psych. Review, v. III, Nr. 2, 1899.

ОПЕЧАТКИ

Стр.	Строка	Напечатано	Следует читать
30	21 св.	перешифорни	перешифровки
72	3 св.	неудовлетровительна:	неудовлетворительна
90	2 сн.	быстрот	быстроты
125	11 сн.	упрошенную	уплошенную
130	11 св.	заминающая	замещающая
141	19 св.	полжение	положение
159	14 сн.	тоническую	тоническую

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Предисловие	3
Введение	5

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

Психофизиологические механизмы восстановления движения руки	
Глава I. Зависимость движения от характера задачи	9
Глава II. Координация нарушенных движений	29
Глава III. Глубокая и гностическая чувствительность пораженной руки	57
Глава IV. Проблема моторных установок и восстановления движения	83

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

Процесс восстановления

Глава V. Общая динамика восстановления движения	103
Глава VI. Перестройка двигательных систем в процессе восстановления	122
Глава VII. Процесс восстановления двигательной функции	143

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ

Вопросы восстановительной двигательной терапии после ранения руки	
Глава VIII. Психологические вопросы организации восстановительной трудотерапии	174
Глава IX. Основы методики восстановительной трудотерапии	187
Глава X. Трудотерапия, лечебная физкультура и восстановительное обучение	215
Литература	227