

ственно выявленным нарушениям необходимо строить развивающие и корректирующие занятия ЛФК. Включать в комплексы упражнения на развитие внимания, зрительной и слуховой ориентации, равновесия для развития как общей, так и тонкой моторики.

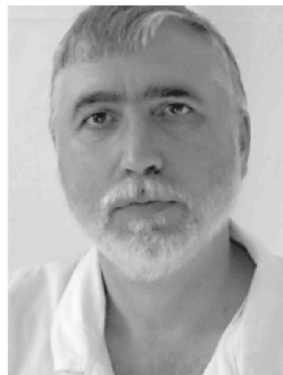
В развитии двигательной сферы немаловажно учитывать и обменные процессы в нервной ткани, устраняя дефицит или дисбаланс нейротрансмиттеров.

Двигательный акт имеет сложную морфофункциональную основу. Результаты исследований, проведенных в последние десятилетия в облас-

ти нейроанатомии и нейрофизиологии позволили определить вклад разных отделов нервной системы в организацию движения. Однако механизмы взаимодействия различных мозговых систем до сих пор остаются недостаточно изученными. Во многом это определяется разрывом между накопленными анатомо-физиологическими знаниями и практикой врачей кинезотерапевтов, неврологов. Осознание анатомо-физиологических процессов и анализа их на практике способствует выработке правильного направления в восстановительном лечении.

## ОСОБЕННОСТИ КИНЕЗИТЕРАПИИ ОПОРНО-ЛОКОМОТОРНЫХ ФУНКЦИЙ ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У БОЛЬНЫХ С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ШЕЙНО-СПИНАЛЬНОЙ ТРАВМЫ

© Коллектив авторов, 2006  
УДК 616.71-085  
П 29



К.Б. Петров\*



Д.М. Иванчин\*\*

- \* ГОУ ДПО «Новокузнецкий институт усовершенствования врачей» Росздрава, кафедра лечебной физкультуры, физиотерапии и курортологии
- \*\* Федеральный научно-практический центр медико-социальной экспертизы и реабилитации инвалидов. г. Новокузнецк. Россия

### РЕЗЮМЕ

*Выделено 5 основных функций верхней конечности, имеющих различную филогенетическую давность. Дана патогенетически обоснованная методика лечебной физкультуры опорно-локомоторных функций руки, учитывающая их уровни компенсации. Делается вывод, что при грубом моторном дефиците они могут быть использованы как неспецифические компоненты для воссоздания хватательно-мануальных функций парализованной руки.*

**Ключевые слова:** позвоночно-спинальная травма, реабилитация, лечебная физкультура, функция руки.

### ВВЕДЕНИЕ

Особенность парезов верхней конечности у больных с последствиями шейно-спинальной травмы (ШСТ) состоит в их вяло-спастическом характере. Это означает, что сохранные мышцы перемежаются с атрофичными мышечными группами, а также мышцами с повышенной возбудимостью и тонусом. При этом в большинстве случаев произвольные движения в проксимальных отделах верхних конечностей сохранены частично или полностью. С дистальных же отделов рук нередко удается инициировать рефлекс спинального автоматизма (положительная и отрицательная реакция опоры, рефлекс

Рассолимо и т.д.), а также координаторные движения кисти и пальцев, обусловленные пассивной или активной недостаточностью мышц предплечья [3]. Эти «осколки» двигательной активности могут служить исходными материалом для восстановления утраченных функций.

При разработке методики лечебной физкультуры (ЛФК) при парезе руки, мы руководствовались теоретическими представлениями Л.Д. Потехина [10], рассматривавшего реабилитируемые элементарные двигательные функции с позиции теории функциональных систем [1]. Согласно его представлениям, в зависимости от важности вклада того или иного компонента движения в выполнение функции выделяют *специфические, неспецифические и резервные* компоненты.

*Специфические* компоненты предназначены исключительно для выполнения данной функции (ноги – для ходьбы, руки – для письма и т.п.). *Неспецифические компоненты* не выполняют функцию, но создают условия для её выполнения (и для письма, и для ходьбы нужно принять и поддерживать определённую позу). *Резервные компоненты* в норме в выполнении данной функции не участвуют, но при определённых условиях могут быть использованы для её выполнения (инвалид с культями рук может писать ногой, а с культями ног может перемещаться при помощи рук).

В зависимости от вклада компонента в выполнение того или иного полезного действия выделяют 4 уровня компенсации (УК) движений.

Нулевой УК – функция самостоятельно не выполняется. Первый УК – основной вклад вносят резервные компоненты. Второй УК – наряду с резервными, участвуют и неспецифические компоненты, специфический компонент используется минимально. Третий УК – резервный компонент всё ещё необходим, однако основное значение приобретает уже неспецифический компонент, роль специфического компонента возрастает. Четвёртый УК – функция осуществляется без резервного компонента [9].

Всего нами выделяется 5 основных двигательных функций верхней конечности, учитывая её филогенетическую неоднородность: опорная, локомоторная, балансирующая, хватательно-мануальная и жестикуляционно-коммуникатив-

ная [7]. Настоящая же публикация посвящена особенностям кинезитерапии только опорно-локомоторных функций руки.

Дифференциация функций между плечевым и тазовым поясом хорошо прослеживается уже у четвероногих млекопитающих. Как правило, передним конечностям доступны более разнообразные навыки самообслуживания в виде движений туалета (умывание), а также действий, связанных с обороной и нападением. Они гораздо сильнее чем задние зависят от положения головы в пространстве, то есть от влияний со стороны шейных и лабиринтных тонических рефлексов. Тем не менее, совершенно очевидно, что как для передней, так и для задней пары ног животного локомоторно-статическая функция является ведущей. Даже у человека отголоски диагонального стереотипа квадропедальной локомоции хорошо выражены в руках в виде их синхронных движений при ходьбе.

Основное назначение человеческой руки – разнообразные манипуляции с предметами. Однако известно, что при филогенезе двигательных функций древние рефлекторные акты не исчезают совсем, а приспосабливаются к новым условиям или же встраиваются в иерархически более молодые двигательные синергии [2]. В этой связи было бы наивно полагать, что прежний статико-локомоторный «опыт» верхней конечности никак не используется в ее новых мануальных функциях.

Нейронные ядра локомоторных синергий руки [6] располагают для связи с мотонейронами спинного мозга многочисленными нисходящими трактами (руброспинальный, тектоспинальный, вестибулоспинальный и т.п.). В отличие от них, центры собственно-мануальных синергий связаны со спинным мозгом лишь посредством пирамидного тракта, что предполагает их большую уязвимость [5, 8].

Таким образом, в наиболее примитивном виде приспособительная активность верхних конечностей при ШСТ может быть воссоздана на основе филогенетически более древних (а стало быть, более устойчивых) опорно-локомоторных синергий руки, доставшихся ей в наследство от прежнего четвероногого этапа развития.

В качестве базовых средств активации мышц плечевого пояса, наиболее удобно использовать шейные и лабиринтные тонические рефлексы, реакцию опоры, дыхательные автоматизмы и некоторые рефлексы равновесия, а также силы инерции, гравитации и механические координации костно-связочного аппарата.

#### ПРИМЕРЫ УПРАЖНЕНИЙ ЛФК ПРИ НУЛЕВОМ И ПЕРВОМ УРОВНЯХ КОМПЕНСАЦИИ ОПОРНО-ЛОКОМОТОРНЫХ ФУНКЦИЙ ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

При нулевом УК верхние конечности никакого участия в опоре и перемещении тела в пространстве не принимают. При первом УК попытки поворота и ограниченные пространственные перемещения туловища в положении лёжа возможны лишь за счёт отталкивания плечевыми суставами, лопатками, шеей и головой.

Первоначально, когда активность больного ограничена пределами постели, стремятся укрепить мышцы плечевого пояса и проксимального отдела верхних конечностей. При силе парализованных мышц 0 - I балл по шкале Ловетта [11, 9] ЛФК может проводиться на подвесках или в антигравитационном положении руки.

- Больной лежит на спине, под обе лопатки подложены небольшие резиновые мячики или пищальные игрушки. Движениями плечевого пояса, пациент стремится поочередно нажимать на каждую игрушку то правой, то левой лопаткой. В других сериях упражнений пищальные игрушки подкладываются под затылок или локти лежащего на спине больного. В положении на животе пищальные игрушки подкладываются под переднюю поверхность плечевых суставов реабилитируемого (соответственно большим бугоркам плечевых костей). Делаются повторные попытки надавливания на них (рис. 1).



Рис. 1.

- Плечо и предплечье сидящего в коляске больного закрепляются в горизонтальной плоскости с помощью двух подвесок (для каждого сегмента конечности своя подвеска). При отсутствии подвесок методист сам поддерживает руку больного. С помощью вращательных движений корпусом, раскачивая подвески и используя инерционные силы больной, пытается согнуть предплечье и произвести горизонтальное разгибание плеча, поднести кисть с воображаемой ложкой ко рту. Тренировка утраченных двигательных функций производится в фазу вдоха или при задержке дыхания на вдохе (рис. 2).



Рис. 2.

- Рука реабилитируемого, как и в предыдущем упражнении, покоится на подвесках. При попытке согнуть конечность инструктор придаёт кисти гиперфлекссионное положение в лучезапястном суставе, а при попытке разогнуть – гиперэкстензионное (рис. 3).



Рис. 3.

- Пациент лежит на спине. С помощью инструктора согнутое под углом 90° предплечье устанавливается вертикально кистью вверх. Больной пытается удержать руку в этом положении, преодолевая силу тяжести. Инструктор при необходимости помогает ему (рис. 4).
- Методист заводит супинированное пред-



Рис. 4.

плечо пациента за его спину и фиксирует кисть больного в положении гиперфлексии, инициируя тем самым отрицательную опорную реакцию (упражнение напоминает полицейский прием с заламыванием руки за спину). Больной пытается усилить произвольное сгибание предплечья в локтевом суставе (рис. 5).



Рис. 5.



Рис. 6.

- Методист устанавливает плечо больного локтем вверх и максимально сгибает предплечье, приближая его к плечу и одновременно производя гиперфлексию кисти в лучезапястном суставе. Этот прием инициирует сгибание в плечевом суставе (рис. 6).

- Больной, сидя в кресле-коляске, сплетает кисти обеих рук «в замок» и укладывает их в положении супинации на темя. Ритмичными рывковыми движениями он отклоняет затылок и плечевые суставы назад, приближая лопатки к средней линии. Синергично с непораженными ромбовидными мышцами происходит активация над- и подостной мышц, большой круглой и верхней части широчайшей мышцы спины (рис. 7).

(Упражнение противопоказано при явлениях нестабильности в шейном отделе позвоночника.)



Рис. 7.

- Для тренировки верхних отделов передней зубчатой мышцы больной, сидя в кресле-коляске, оказывает давление локтями вертикально вниз на подлокотники. Инструктор при необходимости помогает удерживать предплечья на подлокотниках (рис. 8).



Рис. 8.

- Тренировка сгибания супинированных предплечий при помощи двуглавых мышц плеча осуществляется в положении сидя. Предплечья согнуты под тупым углом в локтевых суставах и опираются на подлокотники кресла-коляски. Пациент наклоняется вперёд, одновременно осуществляя разгибание в плечевых суставах (локти при этом смещаются дорзально за счёт плече-предплечной синкинезии [4]), пытаясь одновременно приподнять супинированные предплечья (рис. 9).

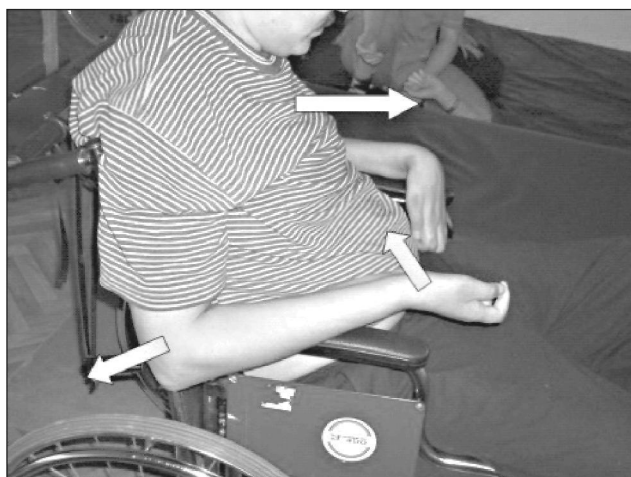


Рис. 9.

- Под нижнегрудной отдел позвоночника лежащего на спине пациента подкладываем валик так, чтобы туловище прогнулось в поясничном и нижнегрудном отделах позвоночника (это способствует облегчению разгибательных синергических реакций); верхние конечности вытянуты вдоль тела. Во время вдоха осуществляется подъем одной руки вверх с запрокидыва-

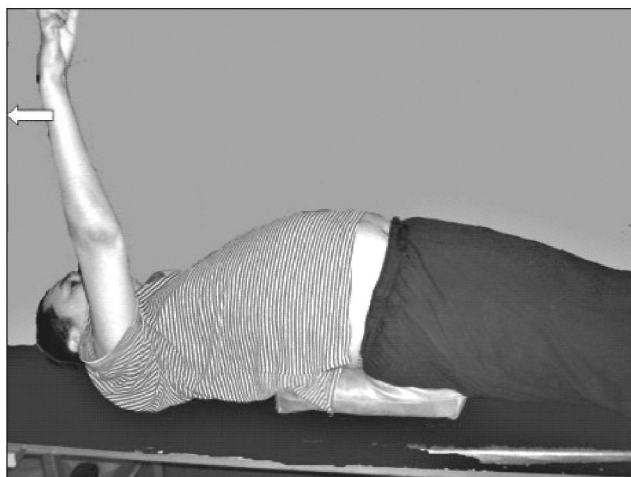


Рис. 10.

нием ее за голову, не сгибая в локтевом суставе. Затем это же упражнение выполняется второй рукой. При необходимости инструктор помогает пациенту (рис. 10).

#### ПРИМЕРЫ УПРАЖНЕНИЙ ЛФК ПРИ ВТОРОМ УРОВНЕ КОМПЕНСАЦИИ ОПОРНО-ЛОКОМОТОРНЫХ ФУНКЦИЙ ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Активность, соответствующая второму УК, позволяет больному опираться на выпрямленную руку за счёт пассивного замыкания локтевого сустава путём рекурвации или при помощи положительной реакции опоры. Самостоятельно принять это положение он не может. Перемещаясь ползком на животе, пациент активно помогает себе, отталкиваясь локтями.

- Исходное положение, лёжа на спине. Инструктор приподнимает выпрямленную и супинированную руку больного и создаёт нагрузку, направленную вдоль оси конечности к плечевому суставу. Кисть при этом гиперэкстензируется. Разогнутое положение руки поддерживается положительной опорной реакцией (рис. 11).

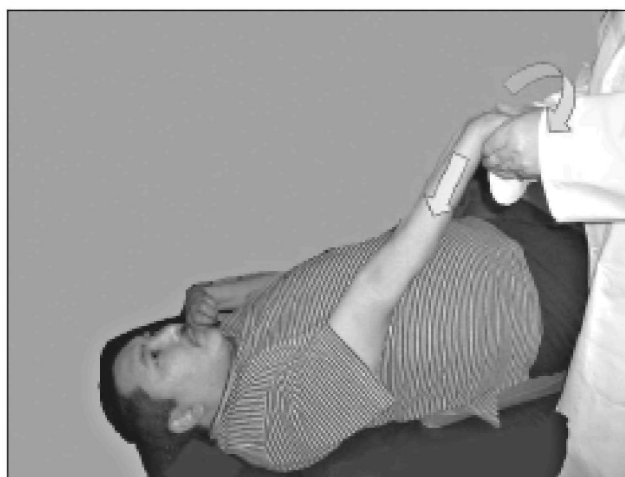


Рис. 11.

- Исходное положение, лёжа на животе. Кисти рук пальцами вперёд опираются в пол на уровне головы пациента. Больной приподнимает предплечья, стремясь установить их перпендикулярно по отношению к опоре. Основания ладоней не должны отрываться от пола, локти расходятся в стороны. Пальцы за счёт пассивной недостаточности мышц сгибаются, кисть гиперэкстензируется в лучезапястном суставе. Раздражение проприорецепторов сухожи-



лий и мышц инициирует положительный опорный рефлекс (рис. 12).

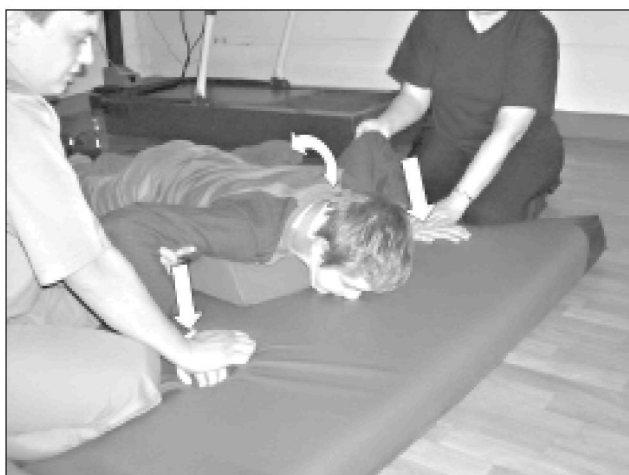


Рис. 12.

- Исходное положение, лёжа на спине. Обе выпрямленные руки больного связаны резиновыми бинтами на уровне запястий и локтевых суставов, ладони обращены друг к другу. При помощи инструктора связанные руки устанавливаются вертикально вверх, пациент изо всех сил пытается удерживать их в этом положении, балансируя плечевым поясом (рис. 13).



Рис. 13.

- Больной осуществляет стояние на руках в положении лёжа на животе при помощи платформы В.Л. Найдина, представляющей собой подпружиненную и подвешенную к потолку прямоугольную площадку, на которой покоится грудь пациента; его туловище и ноги лежат на расположенной ря-



Рис. 14.



Рис. 15.

дом кушетке аналогичной высоты. С помощью этого приспособления можно попеременно переносить груз с одной руки на другую, разделять нагрузку передние или задние отделы кистей. Для большей устойчивости руки можно связать на уровне локтевых и лучезапястных суставов резиновым бинтом (рис. 14).

- Исходное положение, стоя на коленях, лёжа грудью на сиденье стула или табурета. Опираясь локтями и предплечьями, больной приподнимает туловище от опоры. Сохраняя заданное положение, пациент сгибает, разгибает, на-

клоняет голову; совершает движения тазом; изменяет физиологические изгибы позвоночника, стараясь при этом сохранить равновесие удерживаемого на локтях и предплечьях туловища (рис. 15).

#### ПРИМЕРЫ УПРАЖНЕНИЙ ЛФК ПРИ ТРЕТЬЕМ УРОВНЕ КОМПЕНСАЦИИ ОПОРНО-ЛОКОМОТОРНЫХ ФУНКЦИЙ ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

Достигнув третьего УК, пациент способен из положения лёжа на животе приподнимать верхнюю часть туловища за счёт отталкивания руками. Лёжа на боку или на спине, он может перемещать туловище в пол-оборота, опираясь рукой, расположенной впереди или позади себя. Доступна коленно-локтевая ходьба.

- Пациент лежит на полу, на животе. Кисти он устанавливает на одной линии с плечевыми суставами. Опираясь на предпле-

чья, он старается приподнять верхнюю половину тела. Обязательна синхронизация вдоха с отжиманием от опоры (рис. 16).



Рис. 16.



Рис. 17.



Рис. 18.

та вдоль туловища, под головой плотный валик. Осуществляются попеременные полуповороты туловища вперед и назад (рис. 17). Аналогичным образом больной поддерживает неустойчивое положение на

боку, опираясь согнутой рукой на пол позади поясницы.

- Лежа на спине, больной опирается локтем и предплечьем одной руки на поверхность кровати, пытается приподнять и повернуть верхнюю часть туловища в противоположную сторону. Движение повторяется за счёт другой руки (рис. 18).

#### ПРИМЕРЫ УПРАЖНЕНИЙ ЛФК ПРИ ЧЕТВЁРТОМ УРОВНЕ КОМПЕНСАЦИИ ОПОРНО-ЛОКОМОТОРНЫХ ФУНКЦИЙ ВЕРХНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

При четвёртом УК больной поворачивается в постели, садится и встаёт при помощи рук. Верхние конечности активно участвуют в диагональной коленно-кистевой локомоции, больной уверенно передвигается на четвереньках. При достаточной силе в ногах возможна уверенная опора на костыли и трости. Для освоения данного уровня компенсации необходимо иметь силу рук не менее IV баллов по шкале Ловетта.

- Исходное положение, стоя на коленях лёжа грудью на сиденье стула или табурета. Опираясь кистями рук, больной пытается приподнять туловище от опоры и удержать его некоторое время в этом положении (рис 19).

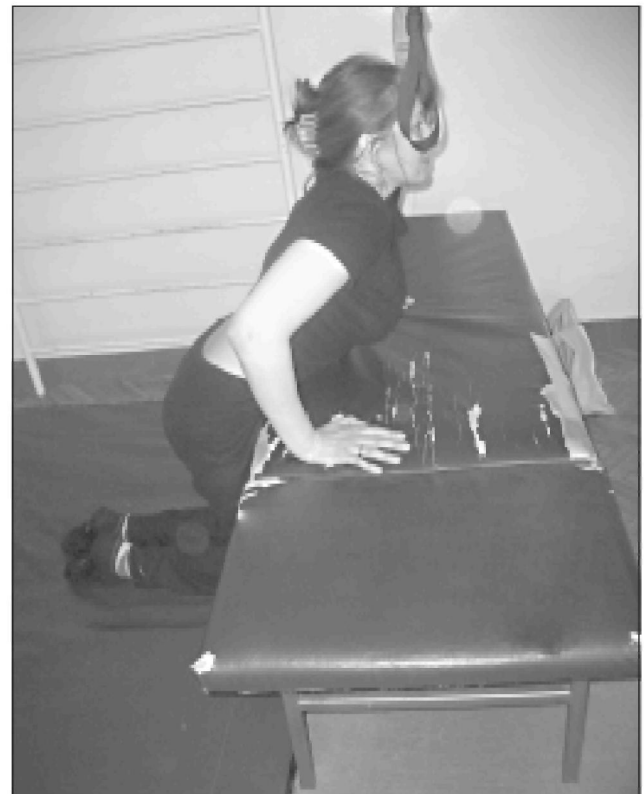


Рис. 19.

- Лежа на животе, согнутые в локтях руки упираются предплечьями, ладони расположены на уровне груди. Делается предварительный вдох. На задержанном дыхании пациент стремится полностью разогнуть руки в локтевых суставах; приподнимает голову, плечи и отжимает руками верхнюю часть туловища, прогибаясь в грудном отделе позвоночника, не отрывая при этом живота (пупка) от опоры. Посмотрев вверх (10-20 секунд), медленно опускается, производя продолжительный выдох и расслабляясь (рис. 20).



Рис. 20.



Рис. 21.

- С помощью инструктора больной принимает исходное положение стоя на коленях и сидя на пятках, руки упираются в бедра. Найдя устойчивое положение, пациент пытается сохранять его некоторое время. Затем он ненадолго отрывает одну руку, поддерживая равновесие туловища другой, тоже повторяется противоположной верхней конечностью (рис 21).
- С помощью инструктора или родственников пациент усаживается в кресло-коляску. Как правило, на этой стадии реабили-



Рис. 22.



Рис. 23.

тации он ещё не умеет устойчиво сидеть без опоры туловищем на спинку и боковые поручни кресла. Отталкиваясь руками от подлокотников, больной пытается удерживать ими вес тела без дополнительной фиксации. Тренировка дозируется по времени сохранения заданного положения (рис. 22).

- Больной уверенно сидит в кресле-коляске без опоры на его спинку. Отжимаясь руками от подлокотников, он пытается оторвать на мгновение ягодичы от сиденья (рис. 23).

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, у больных с ШСТ наиболее сохранными оказываются древние локомоторно-статические функции руки, что предопределяет их первоочередное восстановление, по крайней мере, на начальных этапах реабилитации. При этом методики ЛФК целесообразно строить, исходя из учёта их УК. В дальнейшем, при грубом моторном дефиците, они могут быть использованы как неспецифические компоненты для воссоздания хватательно-мануальных функций парализованной руки.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. / П.К. Анохин. — М., Медицина, 1975. — 448 с.
2. Бернштейн Н.А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности. — М., Медицина, 1966. — 349 с.
3. Матев И. Реабилитация при повреждениях руки. / И. Матеев, С. Банков. — София, Медицина и физкультура, 1981. — 256 с.
4. Николаев Л.П. Руководство по биомеханике в применении к ортопедии, травматологии и протезированию. / Л.П. Николаев. — Киев, 1947. — 315 с.
5. Петров К.Б. Двигательные синергии руки (филогенетические и патогенетические аспекты). / К.Б. Петров. // Мануальная медицина. — № 11. — Новокузнецк. — 1996.



- С. 3 -10. – электронный ресурс. [Режим доступа]: <http://www.medlinks.ru>
6. Петров К.Б. Количественные и пространственно-топографические характеристики двигательных синергий верхней конечности человека в норме. / К.Б. Петров, Д.М. Иванчин. // Мануальная терапия. - 2004. - № 1(13). – С. 50–57. – электронный ресурс. [Режим доступа]: <http://www.medlinks.ru>
  7. Петров К.Б. Методика клинической оценки эффективности реабилитации параличей верхних конечностей у больных с последствиями шейно-спинальной травмы. / К.Б. Петров, Д.М. Иванчин. // Восьмой российский национальный конгресс «Человек и его здоровье» (г. Санкт-Петербург, 24-28 ноября, 2003). – СПб, 2003. – С. 299–300. – Электронный ресурс. [Режим доступа]: <http://www.medlinks.ru>
  8. Петров К.Б. Принцип синергизма при реабилитации параличей верхней конечности. / К.Б. Петров, Д.М. Иванчин. // Восьмой российский национальный конгресс «Человек и его здоровье». (г. Санкт-Петербург, 24-28 ноября, 2003). – СПб, 2003. – С. 300–301. – электронный ресурс. [Режим доступа]: <http://www.medlinks.ru>
  9. Потехин Л.Д. Кинезитерапия больных со спинальной параплегией: Учебное пособие для врачей, методистов и инструкторов лечебной физкультуры; врачей-физиотерапевтов/ под ред. К. Б. Петрова. – Новокузнецк, 2001. – 67 с. – электронный ресурс. [Режим доступа]: <http://www.mtj.ru>
  10. Потехин Л.Д. Позвоночно-спинальная травма на грудном уровне, осложненная грубыми двигательными расстройствами, и принципы адекватной реабилитации: дис. ... канд. мед. наук. – Новокузнецк, 1989. – 233 с.
  11. Робэнеску Н. Нейромоторное перевоспитание. / Н. Робэнеску. - Бухарест, Медицинское издательство, 1972. – 267 с.

## КЛИНИКА И ВИЗУАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА УКОРОЧЕННЫХ МЫШЦ\*

© Л.Ф. Васильева, 2006  
УДК 616.7-07  
В 19

Л.Ф. Васильева

Федеральный научный клинико-экспериментальный центр  
традиционных методов диагностики и терапии МЗ и СР РФ,  
Лаборатория мануальной терапии (г. Москва)

### МЫШЦЫ БЕДРА, ГОЛЕНИ И КОЛЕННОГО СУСТАВА

**ЧЕТЫРЕХГЛАВАЯ МЫШЦА БЕДРА И ЕЁ СОСТАВЛЯЮЩИЕ: ПРЯМАЯ МЫШЦА БЕДРА, МЕДИАЛЬНАЯ ШИРОКАЯ, ЛАТЕРАЛЬНАЯ ШИРОКАЯ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ШИРОКАЯ (QUADRICEPS)**



Рис. 7.13  
Графическое  
взаимораспо-  
ложение пря-  
мой мышцы  
бедрна относи-  
тельно других  
групп четырех-  
главой мышцы  
(вид спереди)  
(J.Travel &  
D.Simons, 1999)

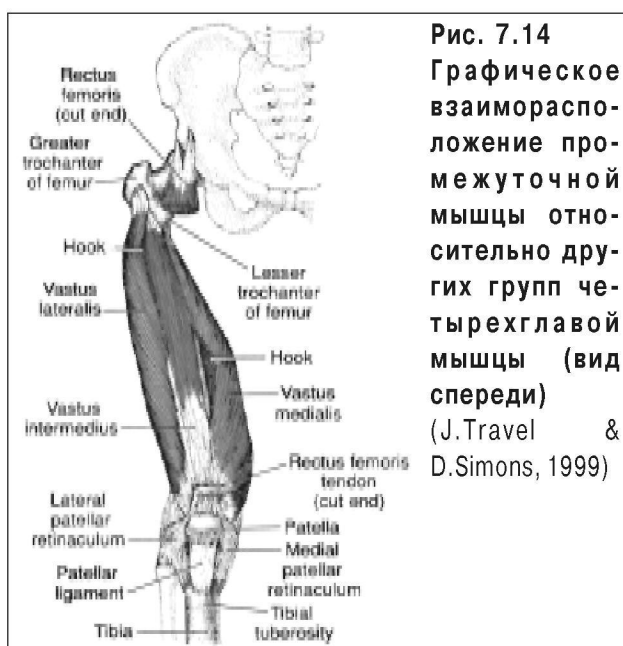


Рис. 7.14  
Графическое  
взаимораспо-  
ложение про-  
межуточной  
мышцы относи-  
тельно дру-  
гих групп че-  
тырехглавой  
мышцы (вид  
спереди)  
(J.Travel &  
D.Simons, 1999)

\* Продолжение. Начало см.: ЛФК и массаж. – 2003. – № 6 (9); 2004. – № 1 (10), 2 (11), 3 (12), 4 (13), 5 (14), 6 (15); 2005. – № 1 (16), 2 (17), 3 (18), 4 (19), 5 (20), 6 (21), 7 (22), 8 (23)