

**ЛИСОВСКИЙ Михаил Климентьевич**

**РУБЧЕНЯ Ирина Николаевна, канд. биол. наук, доцент**

*Белорусский государственный университет физической культуры,  
Минск, Республика Беларусь*

## **ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГИМНАСТИКА ЦЕФУНГИ – ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ВОССТАНОВЛЕНИЮ НАРУШЕННОЙ НЕЙРОМОТОРНОЙ АКТИВНОСТИ МЫШЦ**

В настоящее время активно изучается роль нервно-мышечной системы в формировании зон напряжения в организме человека и распространение их через мышечные, связочные, фасциальные цепи на другие физиологические системы и органы. Признается первичная роль функциональных расстройств в нарушении деятельности опорно-двигательного аппарата, в том числе позвоночника, вследствие чего происходят патологические структурные перестройки различных звеньев физиологических систем организма человека.

**Ключевые слова:** нервно-мышечная система; зоны напряжения; функциональная гимнастика Цефунги.

## **FUNCTIONAL GYMNASTICS CEPHUNGI: THEORETICAL AND PRACTICAL APPROACHES TO MUSCLES NEUROMOTOR DISTURBANCE RECOVERY**

Currently, the role of the neuromuscular system in formation of tension zones in the human body and their extension through muscle, ligament, fascial chains to other physiological systems and organs is actively studied. The primary role of functional disorders in the musculoskeletal system disturbance, including the spine, is recognized, resulting in pathological restructuring of various components of physiological systems of the human body.

**Keywords:** neuromuscular system; tension zones; functional gymnastics Cephungi.

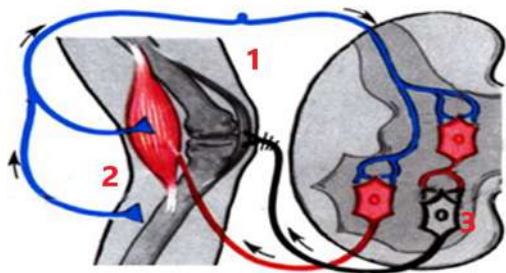
Целенаправленная функциональная гимнастика Цефунги – это научно-практическое направление оздоровительного фитнеса, разработанное на основе передовых знаний динамической анатомии, биомеханики, нейрофизиологии, теории и методики физического воспитания. Функциональная гимнастика Цефунги направлена на подготовку человека к достижению поставленной оздоровительной или спортивной цели без перенапряжения структур опорно-двигательного аппарата, позволяет избежать многих травматических ситуаций и соматических заболеваний [3].

Функциональная гимнастика Цефунги выступает как основа метода сенсорно-двигательной коррекции нервно-мышечной системы человека при нарушениях физиологической организации движений. Гимнастика способ-

ствует восстановлению и совершенствованию индивидуального двигательного стереотипа, целенаправленно воздействует на контрактильность мышц – их способность к сокращению, расслаблению и растяжению.

Гимнастика Цефунги основывается на закономерностях координационной деятельности центральной нервной системы, особенностях процесса регуляции дыхания, работе сенсорных систем, а также должном положении головы и туловища.

Результатом воздействия физических упражнений является формирование структурно-функциональных связей (прямых, обратных, реципрокных и т. д.). Особое значение приобретает реципрокная связь, которая проявляется торможением центра-антагониста при возбуждении центра-агониста (рисунок).



Импульсы из рефлексогенных зон по афферентному нейрону (1) поступают через вставочные нейроны к мотонейронам центра мышцы-сгибателей (2) и одновременно к центру антагониста (мышцы-разгибатели) с включением тормозного нейрона (3), который вызывает торможение на нейронах центра-разгибателя

**Рисунок – Реципрокное торможение**

Таким образом, при сокращении мышцы-антагониста происходит расслабление мышцы-агониста, и, наоборот, при сокращении агониста движения антагонист расслабляется. Следует также учитывать, что в процессе управления движениями формы участия мышц в осуществлении двигательных актов весьма многообразны. Так, с учетом функциональной роли антагонист может возбуждаться одновременно с агонистом для обеспечения точности движения. Поэтому в каждом определенном двигательном акте можно выделить: основную мышцу, вспомогательные мышцы-синергисты, антагонисты и стабилизаторы. Последние являются мышцами, фиксирующими суставы; в результате действия нагрузки чаще всего данные мышцы растягиваются. Кроме того, любое натуральное движение является чрезвычайно сложным и переменным и в его осуществлении использование мышечных сил сочетается с силами немusкельного происхождения: инерционными и реактивными [6].

Принцип реципрокного физиологического напряжения и расслабления мышц-агонистов и антагонистов лег в основу постизометрической и постреципрокной релаксации (Sherrington C.S., 1906): Понятие постизометрической релаксации (ПИР) было обосновано К. Lewit (1980) и как метод впервые был описан F. Mitcheletal (1979) под названием Muscle Energy Procedures. Несомненный вклад в развитие самого метода ПИР и ее логического развития в виде постреципрокной релаксации (ППР) внесли исследования Г.А. Иваничева [3, 4].

По мнению Г.А. Иваничева, лечебный эффект ППР существенно превосходит эффект ПИР, особенно для релаксации укороченных и спазмированных мышц. Последовательность ППР представлена следующим образом.

1. Предварительное растяжение пораженной мышцы в течение 5–6 секунд до преднапряжения.
2. Изометрическая работа пораженной мышцы с минимальным усилием в течение 7–10 секунд.
3. Активная работа (концентрическое сокращение) антагониста пораженной мышцы с максимальным усилением в течение 7–10 секунд.
4. Удержание достигнутого положения сегмента двигательной системы с растянутым агонистом в состоянии преднапряжения и укороченным неработающим антагонистом [4].

Ярким примером реципрокной связи является регуляция дыхания. Автоматизм деятельности дыхательного центра связан с ритмической динамикой обменных процессов внутри дыхательного центра, что обуславливает в его структурных элементах круговые ритмы возбуждений (М.В. Сергиевский). Работа дыхательного центра зависит от факторов внешней и внутренней среды,

а также от импульсации, возникающей при раздражении различных рецепторов тела. Импульсы, поступающие в дыхательный центр по афферентным путям, возбуждают его нейроны, и они, в свою очередь, проводят импульсы

Афферентное звено важнейших рефлексов, регулирующих дыхание, начинается от механорецепторов легких, плевры и дыхательных мышц. Афферентные импульсы поступают по волокнам блуждающего, симпатических и двигательных нервов в дыхательный центр, из которого по эфферентным путям нервные импульсы направляются в спинной мозг, далее к мотонейронам диафрагмальных и межреберных нервов и к дыхательным мышцам. Во время вдоха возникает механическое раздражение рецепторов легких, плевры и дыхательных мышц, которое приводит к торможению центра вдоха и прекращению сокращения дыхательных мышц, участвующих в акте вдоха. При выдохе, наоборот, спадение легких вызывает возбуждение других рецепторов, приводящих к сокращению дыхательных мышц и возникновению вдоха. Таким образом, соответственно периодическому возбуждению дыхательного центра, скорректированному афферентными импульсами, происходит периодическое сокращение дыхательных мышц [5].

Обращает на себя внимание уровень построения респираторно-мышечных взаимоотношений:

1-й уровень. Реципрокные взаимоотношения в покое (реципрокные респираторные): мышцы вдоха (диафрагма, наружные межреберные) – мышцы выдоха (внутренние межреберные).

2-й уровень. Автономность реципрокных респираторных и реципрокных мышечных взаимоотношений в автоматизированных движениях (со-

гласованная работа многих десятков мышц). Реципрокные взаимоотношения (реципрокные респираторные): мышцы вдоха (диафрагма, наружные межреберные) – мышцы выдоха (внутренние межреберные) + синергисты выдоха (прямая, поперечная и косые мышцы живота).

3-й уровень. Целевой характер респираторно-мышечных взаимоотношений (обеспечение качества движений).

4-й уровень. Осознанное формирование респираторно-мышечных взаимоотношений (формирование условных рефлексов).

Рассматривая возможность использования «эталонного механизма» дыхания в реактивации повышенной (пониженной) нейромоторной активности мышц, следует учитывать особый статус синергистов выдоха: прямой, поперечной и косых мышц живота. Функциональная роль этих мышц в реципрокных респираторных взаимоотношениях меняется от молчащих в покое до высокоактивных при выполнении целенаправленных движений.

Эффективность результата реактивации нарушений нейромоторной активности мышц зависит от усиления и синхронизации потоков афферентной информации, и, в первую очередь, от функционального состояния вестибулярной сенсорной системы, «обладающей доступом» к механизмам контроля и регуляции тонуса мышечной системы в пределах сегментарного аппарата спинного мозга.

Центральное представительство рецепторов вестибулярной сенсорной системы обеспечивает переработку информации, связанной с оценкой положения головы, тела и траекторией их передвижения. Вестибулярная сенсорная система начинается вестибулорецепторами,

от которых нервный импульс передается дендритам биполярной клетки (первый нейрон) вестибулярного узла, расположенного в височной кости. Аксоны этих нейронов образуют вестибулярный нерв и вместе со слуховым нервом (восьмая пара черепно-мозговых нервов) входят в продолговатый мозг. В вестибулярных ядрах продолговатого мозга находятся вторые нейроны. Отсюда импульсация направляется к мозжечку, ядрам глазодвигательных мышц (третья, четвертая, шестая), к вестибулярным ядрам противоположной стороны, прямо к мотонейронам шейного отдела спинного мозга, через вестибуло-спинальный тракт к мотонейронам мышц-разгибателей, к ретикулярной формации, гипоталамусу и таламическим ядрам. Функциональное значение этих связей – автоматический контроль (без участия сознания) равновесия тела, поддерживаемый врожденными рефлексам [2]. Импульсы от вторых нейронов поступают к третьим нейронам в таламус. Кортикальный отдел вестибулярной сенсорной системы представляют четвертые, часть которых находится в первичном поле вестибулярной системы в височной области коры, а другая часть – вблизи пирамидных нейронов моторной области коры и в постцентральной извилине.

На основании имеющихся теоретических данных и опыта предварительных практических исследований предлагаются подходы, позволяющие восстановить нарушенную нейромоторную активность мышц, с учетом состояния пораженной мышцы, особенностей дыхания, положения головы и туловища, функционального состояния организма.

Эффективность реактивации нарушений нейромоторной активности мышц при использовании функциональной гимнастики Цефунги зависит от

предварительной реализации двух основополагающих моментов:

1. Нормализации реципрокных отношений основных мышц вдоха с одной стороны и вспомогательных мышц выдоха с другой.

Необходимо быть уверенными в том, что мышцы живота как «камертон настройки реципрокных отношений» являются активными. Нормализация функционального состояния вспомогательных мышц выдоха (прямой, поперечной и косых мышц живота) заключается в постепенном, осознанном и «окрашенном сенсорными коррекциями» переключением с уровня 1 реципрокных респираторных отношений в покое, на уровень 2.

2. Усилении и синхронизации потоков афферентной информации от экстеро- и проприорецепторов, от дистантных рецепторов и афферентов вестибулярной сенсорной системы.

Примером текущей активации экстеро- и проприорецепторов мышцы может быть непрерывный контакт со своей рукой. Для активации дистантных рецепторов используется зрительный контроль в зеркале за движением, для активации рецепторов слуховой сенсорной системы необходимо синхронизировать фазу вдоха (выдоха) с громким вдохом (выдохом) инструктора, а для активации вестибулярной сенсорной системы включить механизм вестибулотонических реакций (глазодвигательных синергий). Применение перечисленных сенсорных коррекций в реактивации нарушений нейромоторной активности мышц повышают эффективность предложенных методических приемов.

Функциональная гимнастика Цефунги включает два этапа.

I. Предварительный этап функциональной гимнастики Цефунги.

Партнер находится в исходном положении «лежа на спине, ноги согнуты в коленных суставах, кисти рук лежат на передней поверхности грудной клетки, глаза закрыты».

Инструктор предлагает максимально расслабиться и сосредоточиться на своем дыхании, почувствовать тепло своих рук, представить себя лежащим под мягкими и теплыми лучами солнца.

В течение 1–2 минут партнер наблюдает за своим дыханием, затем переносит руки на область живота и начинает следить за движениями брюшной стенки, постепенно увеличивая выпячивание живота на вдохе и втягивание на выдохе. Продолжая экскурсии живота, партнер синхронизирует вдох с движением глазных яблок вверх и выдох с движением вниз. Используется зрительный контроль в зеркале за движениями. Для активации вестибулярной сенсорной системы используется механизм вестибулотонических рефлексов.

Предварительный этап завершается синхронизацией вдоха и выдоха партнера с вдохом и выдохом инструктора.

Рекомендуемое время преднастройки – 3–5 минут. Для активации рецепторов слуховой сенсорной системы необходимо синхронизировать фазу вдоха (выдоха) с громким вдохом (выдохом) инструктора.

II. Основной этап функциональной гимнастики Цефунги включает 6 подэтапов.

1. Двигательные действия. Концентрическое сокращение функциональной группы мышц-агонистов движения на фазе вдоха с минимальным усилием в течение 4–6 секунд.

2. Остановка движения – пауза. Расслабление мышц-агонистов движения и одновременное активное сокращение мышц выдоха в течение 3–4 секунд.

3. Движение. Эксцентрическое сокращение функциональной группы мышц-агонистов движения на фазе вдоха с минимальным усилием в течение 4–6 секунд.

4. Остановка движения – пауза. Расслабление мышц-агонистов движения и одновременное активное сокращение мышц выдоха в течение 3–4 секунд.

Таблица – Последовательность подэтапов целенаправленного восстановления нейромоторной активности камбаловидной мышцы

№ подэтапа	Агонист	Антагонист	Мышцы вдоха	Мышцы выдоха
	Камбаловидная мышца	Передняя большеберцовая мышца		
1	Сгибание стопы против адекватного сопротивления руки инструктора	Пассивное растягивание	Активный вдох	
2	Расслабление	Расслабление		Активный выдох
3	Возвращение стопы в исходное положение, удерживая адекватное давление руки инструктора	Расслабление	Активный вдох	
4	Расслабление	Расслабление		Активный выдох
5	Адекватное растяжение камбаловидной мышцы с помощью инструктора	Расслабление	Активный вдох	
6	Расслабление	Расслабление		Активный выдох

Постэксцентрическое растяжение дополнительно включает:

5. Движение. Пассивное с минимальным усилием растягивание мышц-агонистов движения на фазе вдоха в течение 4–6 секунд.

6. Остановка движения – пауза. Расслабление мышц-агонистов движения и одновременное активное сокращение мышц выдоха в течение 3–4 секунд.

Пример целенаправленного воздействия на камбаловидную мышцу с помощью инструктора представлен в таблице.

Исходное положение: лежа на животе, руки вдоль туловища, нога согнута в коленном суставе. Рука инструктора слегка надавливает на подошвенную поверхность стопы ближе к плюсневым костям.

Далее следует повторение подэтапов 1–4 при сниженной функциональной ак-

тивности камбаловидной мышцы или повторение подэтапов 1–6 при повышенной функциональной активности. Количество повторений от двух до пяти.

Таким образом, представленная гимнастика Цефунги направлена на формирование функциональной системы, которая в динамике объединяет нервно-мышечную систему, систему дыхания, сенсорные системы, а также учитывает положение и движение глаз, шеи, головы, туловища человека, что в целом приводит к восстановлению нарушенной нейромоторной активности мышц. Методические подходы функциональной гимнастики Цефунги представлены этапами и подэтапами – последовательностью целенаправленных упражнений и воздействий на нервно-мышечную систему.

1. Бернштейн, Н. А. О ловкости и ее развитии / Н. А. Бернштейн. – М. : Физкультура и спорт, 1991. – 288 с.
2. Вартамян, И. А. Физиология сенсорных систем : рук-во / И. А. Вартамян // Мир медицины. – СПб. : Лань, 1999. – 224 с.
3. Иваничев, Г. А. Мануальная медицина : учеб. пособие / Г. А. Иваничев. – М. : МЕД пресс-информ, 2003. – 486 с.
4. Иваничев, Г. А. Постреципрокная релаксация мышц в лечении миофасциальных болевых синдромов / Г. А. Иваничев // Организация медицинской помощи больным с болевыми синдромами : тез. Рос. науч.-практ. конф. – Новосибирск, 1997. – С. 106–114.
5. Физиология человека : учеб. / под ред. Н. А. Агаджаняна. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб. : СОТИС, 1998. – 526 с.
6. Физиология центральной нервной системы : учеб. пособие / Т. В. Алешикова [и др.]. – Ростов н/Д : Феникс, 2006. – 376 с.

Поступила 02.09.2019