

## Коррекция миофасциальных изменений при дорсопатиях с помощью физических упражнений

В.Ф. Казаков<sup>1</sup>, И.Н. Макарова<sup>1</sup>, И.И. Ягодина<sup>1</sup>,  
Н.Н. Шинаев<sup>2</sup>, И.В. Кривошей<sup>2</sup>, И.В. Моисеева<sup>3</sup>, Л.Ф. Савидова<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ФГБУ «Учебно-научный медицинский центр» УД Президента РФ,

<sup>2</sup>Специализированная клиническая больница №8 им. З.П. Соловьева - «Клиника неврозов»,

<sup>3</sup>ФГБУ «Поликлиника №1» УД Президента РФ

Проведено исследование локомоторной системы с помощью функционального мышечного тестирования пациентов с дорсопатиями, ишемической болезнью сердца и паническими состояниями. Выявлены патологические изменения в мышцах шеи, плечевого пояса, туловища и нижних конечностей. Разработана программа физической тренировки с использованием не только движений во фронтальной и сагиттальной плоскости, но и ротационных движений вокруг вертикальной оси. Показано положительное влияние тренировки на мышечную систему, вестибулярный аппарат и адаптацию к физическим нагрузкам.

**Ключевые слова:** дорсопатия, миофасциальные изменения, ротационные движения, стабилметрия, вестибулярный аппарат.

The locomotor system examination was made in patients with dorsopathies, ischemic heart disease, and panic states using a functional muscular test. Pathological changes in the neck muscles, shoulder girdle muscles and in the muscles of the trunk and lower extremities were revealed. A programme of physical trainings with movements in the frontal and sagittal planes as well as with rotative movements around the vertical axis was developed. A positive effect of such trainings at the muscular system, vestibular apparatus as well as at the adaptation to physical loadings was demonstrated.

**Key words:** dorsopathy, myofascial changes, rotation movements, stabilometry, vestibular apparatus.

По А.М. Вейну (2001 г.), боль, которую испытывают пациенты, страдающие дорсопатиями в сочетании с различными заболеваниями, представляет собой неприятные ощущения и отрицательные эмоции. При этом острая боль является сигналом опасности — симптомом, в то время как хроническая приводит к дезадаптации и инвалидности — болезни. Хроническая боль, ее постоянное присутствие часто сопровождается появлением депрессии, страха перед болью и ее появлением. У соматических больных под влиянием повторяющихся болей и психических переживаний часто наблюдаются психопатологические нарушения личности: астенические, тревожно-фобические, ипохондрические, истерические, эксплозивные. Все это становится причиной снижения двигательной активности, ограничения личной, социальной и профессиональной деятельности.

Хронические заболевания со временем прогрессируют. Поэтому они рассматриваются как динамическое взаимодействие биологических, психологических и социальных факторов. Биологические факторы могут инициировать, поддерживать и модулировать физические нарушения. Психологические переменные влияют на оценку и восприятие внутренних физиологических признаков. Социальные факторы формируют поведенческие реакции пациентов на переживание физических нарушений.

Психологические факторы оказывают влияние на биологические, нарушая выработку гормонов, изменяя структуру и биохимические процессы в мозге, состояние вегетативной нервной системы.

Поведенческие реакции оказывают действие на биологические факторы: человек избегает определенной деятельности с целью облегчения симптомов, которые постепенно приводят к нарушению физической адаптации и усилению ноцицептивной стимуляции. Когнитивные и поведенческие факторы в свою очередь находятся под влиянием факторов заболевания и лечения.

Ожидание и страх боли, вызванной движением, способствует ограничению двигательной активности. Такой страх действует как условный раздражитель, активируя симпатическую нервную систему, следствием чего является повышение напряжения мышц и усиление боли. Снижение двигательной активности приводит к отклонению от адаптивного поведения даже при отсутствии ноцицептивных стимулов и связанной с ними активации симпатической нервной системы.

Исследования мышечной системы у пациентов с дорсопатиями и заболеваниями сердечно-сосудистой системы выявили изменения на ранних стадиях заболевания. Локомоторная систе-

ма, обладающая значительной реактивностью, в ответ на внешнее воздействие реагирует патологическими изменениями в мышцах, связанных посредством висцеро-моторных, моторно-висцеральных рефлексов. На каждое воздействие мышечная система отвечает сокращением. При нормальной реакции организма после устранения раздражителя мышечный спазм (или мышечная готовность) исчезает и не оставляет после себя функциональных изменений. При срыве адаптации или при остаточных явлениях психотравмирующего фактора в мышечной системе образуются участки гипертонуса, создающие очаги патологической центростремительной импульсации.

Мышцы, вовлекаемые в патологический процесс при дорсопатии, не ограничиваются сегментарным участком поражения. У пациентов с данной патологией отмечаются изменения в мышечной системе в соответствии с биомеханическими связями между ними, а также в соответствии с анатомическими цепями, как с задними и передними, так и с латеральными и спиралевидными. Болевые ощущения и связанные с ними состояния тревоги, депрессии, страха, паники и др. вызывают напряжение мышечных групп, участвующих в защитно-оборонительной реакции. Отмечаемое на начальном этапе напряжение мышечных групп плечевого пояса, жевательной мускулатуры, мышц туловища и нижних конечностей в дальнейшем приводит к общему мышечному дисбалансу из-за перекрестных синдромов и фасциальных взаимосвязей.

Патологические изменения в суставах позвоночника сопровождаются спазмом глубоких паравертебральных мышц. Боль из многораздельных мышц и мышц-вращателей сосредоточивается на остистых отростках позвонков по сегментарному уровню расположения миофасциальных триггерных точек (МФТТ). Она может иррадиировать на несколько сегментов каудальнее соответствующей МФТТ. Функция поверхностных околопозвоночных мышц – разгибание и участие в ротации позвоночника. Глубокие, короткие и диагонально ориентированные волокна выполняют ротационные движения. Активация и длительное существование МФТТ в паравертебральных мышцах инициируются внезапной перегрузкой, как при подъеме тяжестей, сопровождающемся скручиванием и сгибанием позвоночника, постоянной перегрузкой в положении кифоза, сутулостью, либо длительным пребыванием мышц спины в состоянии укорочения (гиперлордоз), рефлекторными влияниями при висцеральных заболеваниях.

Для устранения МФТТ в многораздельной мышце и глубоких мышцах-ротаторах требуется возрастающая ротация в сторону пораженной мышцы при слегка согнутом позвоночнике. Однако в методиках лечебной физкультуры при дор-

сопатиях преимущественно используются движения в сагиттальной и фронтальной плоскостях и недостаточно применяются ротационные движения вокруг вертикальной оси, выполнение которых, по мнению некоторых авторов, в недалеком прошлом считалось нецелесообразным.

Основанием возможности ротационных движений служат анатомические особенности позвонков. В шейном отделе позвоночника сама форма тел позвонков обеспечивает возможность осуществления в позвоночно-двигательном сегменте (ПДС) вращательных движений вокруг каждой из трех осей: сагиттальной – латерофлексия, вертикальной – ротация, фронтальной – флексия и экстензия. В грудном отделе преобладают движения в сагиттальной плоскости. В поясничном отделе движения выполняются вокруг трех осей. Кроме того, любое движение в ПДС представлено комбинацией линейного смещения вдоль и вращения вокруг каждой из трех осей. Поэтому при функциональном блоке, реализованном посредством миофиксации, ограничиваются движения во всех плоскостях.

В связи с современным представлением о сложной многоуровневой организации движения в ПДС и позвоночника в целом в лечебных целях необходимо использовать не только экстензию, флексию и латерофлексию, но и ротационные движения.

Из вышесказанного становится ясно, что при заболеваниях позвоночника для коррекции патологических миофасциальных изменений требуются, кроме движений во фронтальной и сагиттальной плоскостях, ротационные упражнения. Последние позволяют расслабить и растянуть напряженные мышцы, а также укрепить мышцы – стабилизаторы вертикальной стойки. Включение в комплекс упражнений, направленных на улучшение функции вестибулярного аппарата, позволяет не только уменьшить головокружения, возникающие при цервикалгиях, панических состояниях и др., но и нормализовать основную стойку при болевом синдроме.

Целью настоящего исследования явились диагностика и коррекция миофасциальных изменений с помощью физических упражнений (в том числе и ротационных) у пациентов с дорсопатиями, сочетающимися с заболеваниями сердечно-сосудистой системы и паническими состояниями.

#### Материалы и методы

В данной статье представлены результаты обследования и лечения больных дорсопатией с сопутствующими ишемической болезнью сердца (ИБС) и паническими атаками.

Обследовано 142 пациента, из них 92 пациента с ИБС в сочетании с дорсопатией (средний воз-

раст  $57 \pm 5,4$  года) и 41 пациентка с цервикалгией и сопутствующими паническими атаками (средний возраст  $44,8 \pm 5,3$  года). В качестве контроля были обследованы 10 практически здоровых лиц.

Больные предъявляли жалобы на боли в спине (преимущественно цервикалгии) при движении и в левом плечевом суставе, а в случае наличия панических атак — на головокружения.

Исследование мышечной системы проводилось с помощью функционального мышечного теста (ФМТ), который позволяет оценить такие свойства мышечной ткани, как растяжимость и сила. При этом тестировании применялась стандартизированная сила физического воздействия. Тест проводился в различных исходных положениях, соответствующих лучшему функциональному определению мышечных характеристик. Перед его проведением осуществлялось визуальное исследование, позволяющее оценить позу пациента в статическом состоянии. При пальпации оценивали такие характеристики мышечной системы, как наличие гипертонуса и триггерных точек.

Правила проведения тестирования следующие:

1. Строго определенное, всегда одинаковое исходное положение для оценки данной мышечной группы, по возможности исключаящее выполнение уступающей работы при исследовании растяжимости мышц.

2. При каждом исследовании одинаковые скорость и направление движения.

3. Фиксация неподвижного сегмента для исключения заместительных движений. Способ фиксации зависел от исследуемой группы мышц.

Тестирование проводили всем пациентам до и после курса лечения. Для оценки мышечной системы ФМТ включал 37 тестов. Суммарная оценка всех тестов в норме равна 0 баллов (максимальный балл — 94). При проведении тестирования фиксировались не только результаты выполнения, отвечающие параметрам нормы, но и мышечный дисбаланс между симметричными группами мышц. ФМТ проводился всем пациентам до и после комплексного лечения, в программу которого, кроме стандартного медикаментозного лечения, входили занятия лечебной физкультурой.

Уровень функционирования системы кровообращения и определения адаптационного потенциала оценивался с помощью индекса функциональных изменений по А.П. Берсеновой и Р.М. Бавскому. Обследована 41 пациентка с дорсопатией и с сопутствующими паническими атаками.

Оценка вестибулярных нарушений осуществлялась с помощью модифицированного оптокинетического стабилметрического исследования на стабилметрической платформе, выпускаемой научно-медицинской фирмой «МБН». обследо-

ваны 41 пациентка с цервикалгией и сопутствующими паническими атаками

### Программа лечебной физкультуры

Основной целью программы лечебной физкультуры у 62 больных ИБС (группа А) в сочетании с дорсопатией явилось устранение изменений в мышцах и мышечного дисбаланса путем расслабления напряженных и усиления ослабленных мышц.

Для достижения поставленной цели были определены задачи, включающие в себя диагностику и коррекцию патологических мышечных нарушений, для чего использовались ФМТ, физические упражнения, за исключением ротационных движений. Помимо названных общих задач, решались и частные: повышение функции внешнего дыхания и улучшение деятельности сердечно-сосудистой системы, повышение толерантности к физическим нагрузкам. Курс лечения 10–15 занятий ЛФК через день с методистом (25–30 мин) и ежедневно самостоятельно в течение 30–35 дней.

Устранение нарушений состояния локомоторной системы выполнялось в три этапа. На I этапе коррекции мышечных изменений осуществлялось снижение напряжения гипертоничных мышц путем использования упражнений в расслаблении и растягивании напряженных мышц, аутомобилизации, дыхательных упражнений. Следствием этого было уменьшение мышечного дисбаланса, дальнейшее снижение которого достигалось путем расслабления напряженных и усиления ослабленных мышц (II этап). Окончательное устранение мышечного дисбаланса и повышение функциональных возможностей организма проводилось на III этапе.

30 пациентов с ИБС в сочетании с дорсопатией (группа В) занимались лечебной физкультурой по той же программе, но с использованием большого количества ротационных движений в положении туловища лежа, стоя на одном диске «Здоровье» и тренажере «TwistStation» (соединение трех дисков), производимом ООО Совместное Предприятие «СУБАЛ» (Москва). Тренажер состоит из вращающегося большого диска с расположенными на нем двумя вращающимися малыми дисками. Для безопасности он снабжен поручнями, высота которых регулируется в зависимости от роста человека. Данный тренажер позволяет пациенту выполнять ротационные движения в суставах конечностей и позвоночника, сложнокоординированные движения. Чтобы сохранить равновесие при вращении тела и удержаться на неустойчивой поверхности, человеку приходится включать в работу большое количество мышц, объединяющихся в биомеханические цепи.

При длительном (от 15 до 25 мин) выполнении таких движений повышается выносливость мышц

и всего организма, возрастает толерантность к физическим нагрузкам. Ритмичные и сложные координационные движения (при достаточном овладении навыками выполнения их) в сочетании с музыкальным сопровождением способны оказывать положительное психоэмоциональное действие. Гармоничное, сбалансированное состояние миофасциальных структур в организме человека способствует повышению умственной и физической работоспособности, увеличивает резервные возможности различных систем и органов, в том числе кровообращения, дыхания и вестибулярного аппарата.

Круговое движение позвоночника на данном тренажере может быть выполнено в положении стоя при фиксированном верхнем отделе и подвижном поясничном отделе позвоночного столба. При этом движении поочередно участвуют все группы мышц туловища, производящие его разгибание, наклон в сторону и сгибание. Все движения, выполняемые с опорой руками о раму, сопровождаются более или менее выраженными напряжениями мышц рук и плечевого пояса. Кроме того, возможно выполнение физических упражнений, напрягающих и растягивающих мышцы, которые в сочетании с релаксирующими и дыхательными упражнениями способствуют устранению мышечного дисбаланса.

Больные дорсопатией и с сопутствующими паническими атаками (41 человек) вошли в группу С.

Цель программы – уменьшение мышечного дисбаланса, снижение воздействия факторов, провоцирующих панические атаки.

Занятия проводили с помощью гимнастических физических упражнений на тренажере «TwistStation». До начала и после курса занятий пациентам проводили функциональное мышечное тестирование, измерение АД и ЧСС, стабилметрическое исследование. Измерение АД и ЧСС проводилось до и после каждой тренировки с целью дозирования нагрузки по результатам ИФИ. Курс состоял из 8 занятий, которые выполнялись ежедневно. Продолжительность тренировки составляла 20–25 мин.

У данной группы больных изучалось влияние вращательных движений на суставы и мышцы позвоночника, а также на функцию вестибулярного аппарата и равновесие, уровень функционирования системы кровообращения.

Выполнение вращательных движений с различным положением головы оказывает тренирующее действие на вестибулярный аппарат, что необходимо не только лицам, которые страдают паническими состояниями, сопровождающимися головокружением, но и здоровым людям, ведущим сидячий образ жизни, испытывающим дискомфорт при езде в транспорте и скоростных лифтах. Функция вестибулярного аппарата нахо-

дится в тесных реципроктных отношениях с мышечной системой и зрительным анализатором. Поэтому специальные тренировки с включением вращательных движений необходимы пациентам с нарушением нормального двигательного стереотипа, что наблюдается при дорсопатиях и многих других заболеваниях.

Полукружные каналы вестибулярного аппарата расположены в трех перпендикулярных плоскостях: латеральный полукружный канал (горизонтальный канал), передний и задний полукружные каналы (вертикальные каналы). Такое строение обеспечивает стимуляцию вестибулярных рецепторов при различных положениях головы. Вращение на тренажере оказывает активное тренирующее влияние на вестибулярный аппарат. Упражнения с использованием различных наклонов головы, изменением темпа и направления движений позволяют задействовать и тренировать все полукружные каналы. Тренирующий эффект повышается при выполнении упражнений с закрытыми глазами, так как зрительные сенсорные каналы обеспечивают корректирующую афферентацию.

Вращательные движения, сопровождающиеся мельканием предметов в поле зрения, влияют на степень возбудимости вестибулярного анализатора, которая зависит от зрительных раздражений и характера мышечных сокращений, преимущественно мышц шеи и туловища.

### Результаты и обсуждение

#### Влияние физических упражнений на мышечную систему

Первично проведенное ФМТ у всех обследованных больных выявило наиболее частые изменения следующих мышц: ослабление нижних фиксаторов лопаток, ослабление мышц брюшной стенки, напряжение ишиокруральной группы мышц, ослабление средней ягодичной, напряжение абдоминальной части большой грудной мышцы (БГМ), напряжение выпрямителя позвоночника и верхней порции трапецевидной мышцы, напряжение грудино-ключично-сосцевидной мышцы (ГКСМ) и мышцы, поднимающей лопатку, ослабление глубоких сгибателей шейного отдела позвоночника. При исследовании мышц правой и левой сторон туловища наблюдались примерно одинаковые изменения мышц. Однако напряжение большой грудной мышцы и мышцы, поднимающей лопатку, было более выражено слева, а выпрямитель позвоночника оказался более напряженным справа.

У больных с паническими атаками наблюдалось более выраженное напряжение трапецевидных и больших грудных мышц.

В группе больных ИБС (группа А) в сочетании с дорсопатией физические упражнения, выбран-

Динамика оценки функционального двигательного теста в процессе лечения пациентов с дорсопатиями, ИБС и паническими атаками с использованием ротационных упражнений и без них

Группы больных	Оценка ФМТ, баллы		
	до лечения	после лечения	изменение оценки, %
Группа А	36,5±0,8	11±0,4*	68
Группа В	37,1±4,2	6,8±1,2*	79
Группа С	20,48±2,67	8,60±1,15*	58

\* -  $p < 0,05$  при сравнении результатов проб до и после лечения.

ные на основе полученных результатов мануального мышечного тестирования и выполняемые в основном в сагиттальной и фронтальной плоскостях, позволяли значительно и достоверно снизить мышечный дисбаланс. Оценка ФМТ снизилась с 36,5±0,8 до 11±0,4 балла. Использование тех же упражнений в сочетании с ротационными позволило получить более выраженный эффект лечения больных ИБС в сочетании с дорсопатией (группа В). Оценка ФМТ снизилась с 37,1±4,2 до 6,8±1,2 балла.

После проведенного курса занятий на тренажере «TwistStation» с использованием данного комплекса упражнений все пациенты группы С отмечали также улучшение общего самочувствия, настроения, повышение работоспособности, уменьшение болей в области спины и плечевого сустава и головокружения.

При оценке результатов функционального мышечного тестирования у больных дорсопатией в сочетании с паническими атаками также отмечалась существенная положительная динамика. Так, если до начала курса занятий средние значения показателя ФМТ составляли 20,48±2,67 балла, то после его окончания — 8,60±1,15 балла ( $p < 0,05$ ). Снижение результатов ФМТ свидетельствует об уменьшении мышечного дисбаланса за счет увеличения силы ослабленных мышц и расслабления напряженных (табл. 1) Все это способствовало уменьшению выраженности болевого синдрома и увеличению объема движений в суставах.

#### Влияние ротационных физических упражнений на уровень функционирования системы кровообращения, функцию вестибулярного аппарата и равновесие

Уровень функционирования системы кровообращения и адаптационный потенциал оценивали с помощью индекса функциональных изменений (ИФИ). Методика была предложена А.П. Берсеновой и Р.М. Баевским. Авторы рассматривают изменения сердечного ритма в связи с адаптационной реакцией целостного организма, как проявление различных стадий общего адаптационного синдрома. Первичная реакция организма на воздействие стрессорных факторов

— состояние функционального напряжения, характеризующееся мобилизацией адаптационных резервов организма и повышением уровня функционирования, особенно тех систем, которые обеспечивают приспособительный эффект.

Состояние неудовлетворительной адаптации характеризуется понижением уровня функционирования организма, развитием утомления. Это состояние обычно является результатом перенапряжения адаптационных механизмов. Организм пытается приспособиться к чрезмерным для него условиям существования путем изменения функциональной активности отдельных систем и напряжения регуляторных механизмов. При этом оптимальный режим функционирования не обеспечивается. Вместе с тем в состоянии неудовлетворительной адаптации отсутствуют специфические патологические изменения.

Состояние срыва адаптации отражает дезадаптацию организма и указывает на дезорганизацию регуляторных механизмов. Оно включает в себя все многообразие проявлений предболезни и начальных стадий различных заболеваний. При этом специфическим состояниям болезни и предболезни предшествуют неспецифические состояния, описанные Г. Селье. Величину индекса ИФИ выражают в баллах. Для вычисления ИФИ требуются данные о частоте сердечных сокращений (ЧСС), систолическом (АДс) и диастолическом (АДд) артериальном давлении, росте (Р), массе тела (МТ) и возрасте (В). Индекс ИФИ рассчитывают по следующей формуле:  $ИФИ = 0,011ЧСС + 0,014АДс + 0,008АДд + 0,014В + 0,009МТ - 0,009Р - 0,27$ .

На основании полученного значения индекса Р.М. Баевского каждый обследуемый может быть отнесен к одной из четырех групп по степени адаптации:

- удовлетворительная адаптация (ИФИ менее 2,59 балла);
- напряжение механизмов адаптации (ИФИ от 2,60 до 3,09 балла);
- неудовлетворительная адаптация (ИФИ от 3,10 до 3,49 балла);
- срыв адаптации (ИФИ 3,5 балла и более). Следовательно, чем выше значение ИФИ, тем выше.

Динамика показателей стабилметрического исследования

Показатель	ГО до лечения		ГО после лечения		ГО норма		ГЗ до лечения		ГЗ после лечения		ГЗ норма	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
У, мм	9,58± 3,10	14,25± 5,59	3,61± 0,98	5,36± 1,12	10,34± 1,15	6,83± 1,97	28,98± 4,9#	40,3± 12,7#	17,61± 3,3*	13,65± 2,94	11,68± 1,97	13,54± 2,43
V, мм/с	8,06± 0,48	8,67± 0,95	9,36± 1,01	8,98± 0,70	8,72± 0,47	8,14± 0,63	12,56± 0,77	13,10± 1,17	13,65± 1,28	13,40± 0,69	10,76± 0,88	11,58± 1,34
S90, мм <sup>2</sup>	52,96± 13,4	76,76± 18,7	26,27± 6,31	30,96± 9,0*	31,87± 5,12	25,41± 3,94	136,7± 25,7	206,9± 80,9	80,2± 13,3*	93,8± 20,03	60,1 ±7,02	76,12± 13,4
LFS90. 1/мм	4,47± 0,73	5,68± 1,00	9,32± 1,99*	7,59± 1,60	9,62± 0,76	7,14± 1,07	2,72± 0,39#	2,84± 0,61	3,79± 0,53	3,52± 0,65	4,0± 0,25	3,19± 0,22
Stab, %	94,6± 0,74	92,6± 2,32	96,3± 0,50*	95,8± 0,42	95,41± 0,32	95,32± 0,76	91,2± 0,87#	89,9± 1,95	92,8± 0,66	92,5± 0,82	93,76± 0,57	93,11± 0,72

Примечание:

ГО - регистрация глаза открыты; ГЗ - регистрация глаза закрыты;

1 - проба с последовательностью регистраций ГО, ГЗ, ГОЛП, ГОПЛ;

2 - проба с последовательностью регистраций ГО, ГОЛП, ГОПЛ, ГЗ;

\* -  $p < 0,05$  при сравнении результатов проб до и после лечения,

# -  $p < 0,05$  при сравнении результатов между группой пациентов и нормой.

В результате занятий ЛФК была выявлена положительная динамика уровня напряжения адаптационных механизмов. Величину ИФИ у больных сравнивали с таковой у здоровых. Изначально в группе здоровых ИФИ соответствовал удовлетворительной степени адаптации, а в группе больных отмечался большой разброс значений данного показателя – от 2,51 балла (удовлетворительная степень адаптации) до 3,46 балла (неудовлетворительная степень адаптации). Показатель ИФИ у больных после первого занятия уменьшился на  $0,56 \pm 0,04$  балла, а после последнего – на  $0,16 \pm 0,02$  балла ( $p < 0,05$ ). В группе здоровых лиц величина данного показателя уменьшилась соответственно на  $0,34 \pm 0,02$  и  $0,11 \pm 0,01$  балла ( $p < 0,05$ ). Уменьшение разности ИФИ в процессе тренировок свидетельствует об адаптации к предложенной физической нагрузке. В процессе лечения на основании ИФИ дозировалась физическая нагрузка путем уменьшения или увеличения количества повторений упражнений.

Для оценки вестибулярных нарушений был использован модифицированный оптокинетический тест стабилметрического исследования на стабилметрической платформе, выпускаемой научно-медицинской фирмой «МБН». Стабилметрия – метод исследования баланса вертикальной стойки и ряда переходных процессов посредством регистрации положения, отклонений и других характеристик проекции общего центра масс (ОЦМ) на плоскость опоры. Он применяется для исследования функции равновесия, проприоцептивной системы, зрительного анализатора, вестибулярного аппарата и других функций, прямо или косвенно участвующих в поддержании равновесия.

Положение центра давления у здорового человека имеет четко определенную позицию, являясь оптимальным, и определяется, как и любая механическая система, запасом устойчивости и возможностью баланса из некоторого среднего положения. Для стоящего человека его рабочая поверхность, используемая для баланса, образуется пяточными буграми и головками плюсневых костей. Положение в центре этой геометрической фигуры и будет физиологическим оптимумом.

Центр давления (ЦД) является проекцией общего центра масс (это гипотетическая точка, находящаяся на 2–3 см впереди мыса таза *promontorium* и соответствующая общему центру масс тела). Линия вектора тела или вертикаль, проходящая через ОЦМ, проходит на 1 см впереди от тела IV поясничного позвонка, через линию, соединяющую центры тазобедренных суставов, впереди коленных и ложится на плоскость опоры на 4–5 см впереди от линии внутренних лодыжек. Это положение обеспечивает пассивное замыкание коленных и тазобедренных суставов, не требующее расхода энергии, и лишь голеностопный сустав замыкается активно напряжением трехглавых мышц голени и разгибателей стопы и контролирует баланс тела в основной стойке. Система управления балансом построена на сигналах, поступающих от зрительной, проприоцептивной и вестибулярной систем.

Колебания ОЦМ исследовали в 2 основных плоскостях: фронтальной и сагиттальной. Основная механическая особенность условий баланса в сагиттальной плоскости – это наличие только одной оси (оси голеностопного сустава), в которой происходят колебания. Это делает всю кинематическую цепь весьма неустойчивой и отража-

Таблица 3

Динамика показателей стабиллометрического исследования группы пациентов (в %) между показателями проб 1 и 2 до и после курса тренировок

Показатель	ГО до лечения	ГО после лечения	ГЗ до лечения	ГЗ после лечения
У	233,64±59,03	152,33±68,13	68,99±16,27	28,54±9,73*
V	20,29±8,43	14,91±4,09	18,94±2,12	10,70±4,80
S90	85,61±35,50	76,12±23,80	75,51±16,96	34,16±14,76
LFS90	71,50±18,25	56,98±23,62	57,78±18,58	17,12±5,99*
Stab	3,65±2,12	1,00±0,26	4,20±1,19	1,17±0,41*

Примечание:

ГО - регистрация глаза открыты; ГЗ - регистрация глаза закрыты;

\* -  $p < 0,05$  при сравнении результатов проб до и после лечения.

ется на регистрируемых параметрах большей девиацией центра тяжести в сагиттальной плоскости, чем во фронтальной. Условия баланса тела во фронтальной плоскости определяются базой опоры (расстояние, на котором находятся стопы исследуемого). Широкая база опоры дает более стабильные взаимоотношения сегментов тела, образуя трапецию с основанием внизу. При узкой базе опоры кинематически имеет место также трапеция, но перевернутая основанием вверх, что дает уменьшение стабильности баланса тела во фронтальной плоскости. При дальнейшем расширении базы опоры стабильность увеличивается, но только во фронтальной плоскости.

Для анализа были использованы следующие параметры:

1. X (мм) и Y (мм) – абсолютное положение центра давления в системе координат пациента;

2. S90 (мм<sup>2</sup>) – площадь статокинезиограммы (часть плоскости, ограниченная кривой статокинезиограммы, значения для 90% обработанной площади);

3. V (мм/с) – скорость перемещения ОЦМ – величина, определяемая отношением длины пути ОЦМ за время исследования ко времени исследования. На этот параметр оказывают влияние два основных фактора: величина девиаций ОЦМ и частота, с которыми они происходят;

4. LFS90 (1/мм) – комплексный коэффициент, оценивающий длину пути за единицу площади.

5. Stab (%) – показатель, характеризующий стабильность основной стойки.

Оптокинетический тест – это исследование реакции со стороны системы контроля баланса тела на выведение его из равновесия с помощью визуальной стимуляции. Для выполнения этой пробы перед глазами пациента устанавливали монитор компьютера, на котором идут последовательно друг за другом визуальные стимулы: калиброванные черные и белые полосы с заданной скоростью слева направо и справа налево. Вклад зрительного анализатора в поддержание равно-

весия оценивается сравнением регистрации с открытыми и закрытыми глазами.

Для исследования проводили две последовательные пробы, каждая из которых включала в себя регистрацию с открытыми глазами (ГО), закрытыми глазами (ГЗ), регистрация с открытыми глазами при движении вертикальных полос на мониторе слева направо (ГОЛП) и справа налево (ГОПЛ). Первую пробу проводили в последовательности: ГО, ГЗ, ГОЛП, ГОПЛ. Вторая проба имела иную последовательность: ГО, ГОЛП, ГОПЛ, ГЗ. Каждая регистрация проводилась в течение 20 с с 10-секундной выдержкой между регистрациями. Время между пробами – 2 мин. Для исследования использовался европейский вариант установки стоп. Два последовательных теста использовались для оценки устойчивости с закрытыми глазами до и после визуальной стимуляции.

По результатам стабиллометрического исследования к концу курса тренировок отмечена существенная положительная динамика (табл. 2). Исходно существующие достоверные отличия от показателей нормы после проведенного курса занятий исчезли. Наибольшие отличия наблюдались в регистрации с закрытыми глазами, что свидетельствует о большем вкладе зрительного анализатора в поддержание функции равновесия у пациентов.

Особенно следует отметить, что в процессе тренировки произошло процентное уменьшение разности между первой и второй пробой (результаты первой пробы были условно приняты за 100%), что, по-видимому, свидетельствует о повышении уровня адаптации к физическим тренировкам и повышении устойчивости при визуальной стимуляции (табл. 3).

Таким образом, исследование с помощью функционального мышечного тестирования пациентов с дорсопатиями, ИБС и паническими состояниями выявило патологические изменения в мышцах шеи, плечевого пояса, туловища и нижних конечностей. Примененная нами программа

физических тренировок с использованием ротационных движений оказала положительное влияние как на общее состояние организма, так и на функции отдельных систем и органов, повысив эффективность лечения. В результате курса занятий отмечено уменьшение мышечного дисбаланса. Воздействие на локомоторную систему и включение в комплекс сложнокоординированных упражнений с открытыми и закрытыми глазами позволило повысить стабильность основной стойки и уменьшить вклад зрительного анализатора в поддержание равновесия.

#### Литература

1. Баевский Р. М., Берсенова А. П. Оценка адаптационных возможностей организма и риска развития заболеваний. — М., 1997. — 265с.

2. Васильева Л.Ф. Мануальная диагностика и терапия (клиническая биомеханика и патобиомеханика). Руководство для врачей.- СПб: ООО «Издательство Фолиант».2001.-.400с.

3. Данилов А.Б., Данилов Ал.Б..Управление болью. Биопсихосоциальный подход — М.: «АММ ПРЕСС», 2012, -568с

4. Макарова И.Н. Массаж и лечебная физкультура. — М.: «Эксмо» — 2009. — 256с.

5. Макарова И.Н., Епифанов В.А. Аутомиокоррекция. — М.: «Триада-Х» —2002.—160 с.

6. Селье Г. Стресс без дистресса. —М.: «Прогресс» — 1982. — 128 с.

7. Скворцов Д.В. Диагностика двигательной патологии инструментальными методами: анализ походки, стабилметрия. М.: НМФ «МБН», 2007 г.-640с.