

Г.С. Лупандина-Болотова

Научный центр здоровья детей РАМН, Москва

Изометрические тренировки на тренажере «Тергумед 3D» в комплексе с корригирующей гимнастикой у детей в возрасте 12–16 лет с нарушениями осанки и сколиозами I–II степени

Контактная информация:

Лупандина-Болотова Г.С., врач восстановительной медицины отделения лечебной физкультуры отдела ЛФК и СМ НИИ ПП и ВЛ НЦЗД РАМН

Адрес: 119991, Москва, Ломоносовский проспект, д. 2/62, тел.: (499) 134-02-59

Статья поступила: ????.2011 г., принята к печати: ??? г.

Интенсификация учебного процесса, гипокинезия обуславливают высокую статическую нагрузку на позвоночник школьников и поддерживающие его структуры. В статье обсуждаются возможности коррекции нарушений осанки у подростков с использованием гимнастики в изометрическом режиме, особенности тренировок на тренажере с биологической обратной связью «Тергумед 3D», представлена их эффективность в сочетании с корригирующей гимнастикой. (Вопросы диагностики в педиатрии. — 2011; 3 (5): 50–54).

Ключевые слова: нарушение осанки, сколиоз, биологическая обратная связь, лечебная физкультура, изометрический режим тренировок, подростки.

Число детей школьного возраста с отклонениями в состоянии здоровья постоянно увеличивается, и хотя выявляемый спектр заболеваний различен, нарушение осанки встречается чаще всего [1–3]. Одним из факторов, играющих важную роль в высокой частоте патологии костно-мышечной системы, наряду с низким уровнем освещенности в детских и подростковых учреждениях является гипокинезия. Как правило, многие специалисты практикуют оздоровительные занятия физической культурой,

проводимые в режиме учебного дня, уроки физической культуры и специальные занятия корригирующей гимнастикой [4–8]. Но даже адекватная физическая нагрузка при установленном диагнозе часто не дает должного результата. Вероятно, здесь следует учитывать несколько факторов: низкие самоорганизацию и мотивацию подростков для самостоятельных ежедневных тренировок, а также недостаточную и нецеленаправленную нагрузку во время курса занятий физкультурой.

Автор

Scientific Center of Children's Health, Russian Academy of Medical Sciences, Moscow

Isometric trainings on the device «Tergumed 3D» in combination with correction gymnastics children 12–16 years with violation of posture and scoliosis I–II degree

Incorrect posture and scoliosis in adolescent children — one of the actual problems of modern pediatrics. In connection with the intensification of educational process, and as a consequence, increasing hypokinesia the static load on the spine and its supporting structure increases many times. This article discusses the features of gymnastics in the isometric regime, its benefits for children with violation of posture, features of training on the device with biofeedback «Tergumed 3D», assesses the effectiveness of a combination of corrective exercises. (Pediatric Diagnostics. — 2011; 3 (5): 50–54).

Key words: violation of posture, scoliosis I–II degree, biofeedback, isometric training regimen, a differentiated approach, adolescents 12–16 years.

В настоящее время появилась возможность проводить реабилитацию детей с нарушениями осанки в соответствии с индивидуальными возможностями ребенка с помощью лечебно-диагностической системы «Тергумед 3D», оснащенной опцией биологической обратной связи, позволяющей контролировать интенсивность и правильность выполнения упражнений (рис. 1). При этом для лечения детей со сколиозами возможно применение деротационных упражнений в изометрическом режиме, что значительно повышает эффективность реабилитации. Это важное преимущество, поскольку ортопеды нередко ограничивают движения типа «скручивания», особенно у детей с дисплазией соединительной ткани в связи с высокой вероятностью перерастяжения связочных структур без укрепления соответствующих мышц, что приводит к прогрессированию нарушений осанки.

Тренировка на тренажере «Тергумед 3D» исключает этот механизм, так как проводится при фиксированном положении тела, на фоне предварительной оценки максимальной мышечной силы ребенка, и позволяет давать дозированную нагрузку, укрепляя таким образом именно те мышцы, которые отвечают за «раскручивание», «деротацию» позвоночника.

Целью данного исследования явилось сравнение эффективности реабилитации детей со сколиозами 1–2 степени и нарушениями осанки с использованием тренировок на тренажере «Тергумед 3D» и методики с применением традиционной гимнастики.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проведено в отделении лечебной физкультуры и спортивной медицины НИИ профилактической педиатрии и восстановительного лечения НЦЗД РАМН. В сравнительное рандомизированное исследование было включено 70 подростков в возрасте от 12 до 16 лет с нарушениями осанки в саггитальной ($n = 20$), фронтальной ($n = 15$) плоскости, а также со сколиозами 1 степени ($n = 21$) и 2 степени ($n = 14$).

Пациенты с указанными нарушениями осанки и сколиозом были рандомизированы в две группы. В группу сравнения было включено 32 ребенка, для которых комплексная программа реабилитации включала лечебную физкультуру и массаж. В основную группу было включено 38 детей, не отличающихся от пациентов группы сравнения по возрасту, характеру и степени нарушений осанки, массе тела и росту. Помимо базовой реабилитационной программы, у этих подростков проводились тренировки с использованием лечебно-диагностической системы «Тергумед 3D».

МЕТОДИКА ИЗОМЕТРИЧЕСКИХ ТРЕНИРОВОК

Тренировки с использованием лечебно-диагностической системы «Тергумед 3D» проводились в комплексе с корригирующей гимнастикой. Каждое занятие начиналось в зале с заминки, нагрузка повышалась постепенно от начала к середине занятия, максимальная нагрузка — изометрические упражнения на «Тергумед 3D» — приходилась на середину занятия. Упражнения выполнялись в соответствии с общими требованиями к дыханию в процессе выполнения статических усилий: равномерное, глубокое, с несколько удлинённой фазой выдоха, изометрическое усилие осуществлялось на выдохе (В. Н. Мошков,

Рис. 1. Занятия на тренажере «Тергумед»



1961; К. М. Смирнов и соавт., 1962; И. Б. Темкин и соавт., 1965). Правильному рациональному дыханию уделялось особенное внимание, так как без соблюдения этого правила действие статических усилий на организм может оказаться не только малоэффективным, но даже вредным, обуславливая неблагоприятные сдвиги в функциональном состоянии кардиореспираторной системы. [9]. Интенсивность развиваемого статического усилия была высокой — до 70–80% для всех направлений, за исключением ротационного — для патологической ротации интенсивность уменьшалась до 50% (В. В. Кузнецов, 1970), нагрузка не превышала 5 секунд.

Контроль за качеством выполнения упражнений осуществлялся с помощью биологической обратной связи: пациент развиваемым мышечным усилием стремился продублировать шаблонную кривую с максимальной точностью. Дети делали по 2 серии упражнений в каждой плоскости, в каждой серии — по 10 повторений, между сериями упражнений — пауза в 30 секунд. Во время паузы пациент оставался в зафиксированном положении и выполнял упражнения в произвольном расслаблении. Все упражнения выполнялись в положении пациента, при котором углы во всех плоскостях (саггитальной, фронтальной, поперечной) были равны нулю, за исключением случаев сколиоза — тогда менялся угол в поперечной плоскости в деротационном направлении (до 45°), и упражнения в этом направлении выполнялись в таком положении. При нарушении осанки в саггитальной плоскости (кифоз) применялись симметричные упражнения, с акцентом на разгибатели спины, то есть при симметричной нагрузке на все группы мышц, количество упражнений в направлении «назад» увеличивалось вдвое. При наличии ротационного компонента в нарушении осанки увеличивалось количество упражнений в деротационном направлении, например, при наличии мышечного валика в поясничном отделе справа, то есть при ротации позвонков влево, увеличивалось количество упражнений в поперечной плоскости вправо. Непосредственно после упражнений, связанных с усилием и напряжением мышечных групп, следовали упражнения в произвольном расслаблении [9].

По окончании тренировки в кресле лечебно-диагностической системы «Тергумед 3D» пациенты выполняли дыхательные упражнения динамического характера: фаза вдоха сопутствовала движениям, увеличивающим грудную клетку (например, разведение и поднимание рук, распрямление туловища), а выдох — фазам движения, способствующим уменьшению объема грудной клетки (например, опускание или приведение рук, наклоны туловища). Далее нагрузка занятия постепенно шла на убыль, выполнялись общеразвивающие динамические упражнения (7 минут).

Всем пациентам до и после реабилитационного курса была проведена антропометрия, определялась биоэлектрическая активность паравerteбральных мышц, осуществлялось тестирование на лечебно-диагностической системе «Тергумед 3D», проведены функциональные тесты на силовую выносливость мышц спины и брюшного пресса и стабелографическое исследование (тест Ромберга).

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием программного пакета «STATISTICA 6.0» и «Microsoft Excel 2.0». Данные представлены в виде средних значений анализируемых показателей и стандартного отклонения. Для оценки достоверности различий и оценки динамики показателей использованы критерии непараметрической статистики (критерий Манна–Уитни, Уилкоксона).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Динамика антропометрических данных представлена в табл. 1. При их анализе учитывалась также разница между правыми и левыми показателями (Ka). В обеих группах отмечено статистически значимое уменьшение различий между право-левыми параметрами. В группе сравнения снижение Ka от седьмого шейного позвонка до углов лопаток уменьшилось — на 54% ($p < 0,05$); от углов лопаток до средней линии позвоночника по горизонтали — на 91,8% ($p < 0,01$); от яремной вырезки до передних верх-

них подвздошных остей — на 125% ($p < 0,01$). В основной группе снижение Ka составило 74% ($p < 0,001$), 79% ($p < 0,001$) и 91,4% ($p < 0,05$), соответственно. Таким образом, асимметрия осанки существенно уменьшилась в обеих группах, по сравнению с исходной. Однако в основной группе степень восстановления осанки была выше, чем в группе сравнения. Ка расстояния от седьмого шейного позвонка до углов лопаток в основной группе составила 10,8 мм до и 2,8 мм после реабилитации, тогда как в группе сравнения 11,1 мм до и 7,2 мм после реабилитации ($p = 0,008$). Динамика остальных антропометрических показателей в обеих группах не различалась.

Показатели биоэлектрической активности (БА) паравerteбральных мышц в группе сравнения существенно не изменились. В основной группе разница БА паравerteбральных мышц при нагрузке после лечения возросла на 32,2% ($p < 0,05$), что может говорить об увеличении работоспособности этих мышц. Разница БА правых и левых паравerteбральных мышц уменьшилась на 85,6% ($p < 0,001$), что в сочетании с уменьшением дисбаланса свидетельствует о росте симметрии в работе и тренированности мышц спины. При сравнении двух групп статистически значимо выросла средняя биоэлектрическая активность паравerteбральных мышц при нагрузке в основной по сравнению с контрольной ($p < 0,05$).

Тестирование с помощью лечебно-диагностической системы «Тергумед 3D» показало, что в основной группе показатели мышечной силы в сагиттальной, фронтальной и поперечной плоскостях значимо улучшились, тогда как положительная динамика в группе сравнения во фронтальной плоскости не была достигнута. В то же время в основной группе после изометрических тренировок на тренажере «Тергумед» показатели мышечной силы во всех направлениях увеличились статистически значимо, в сагиттальной плоскости «вперед» на 49%, «назад» на 30,6% ($p < 0,01$); во фронтальной плоскости «влево» на 79,3%, «вправо» на 72,2% ($p < 0,001$); в поперечной плоскости «влево» на 37,2%, «вправо» на 45,45% ($p < 0,001$).

Таблица 1. Динамика антропометрических показателей при различных методиках коррекции нарушений осанки у подростков

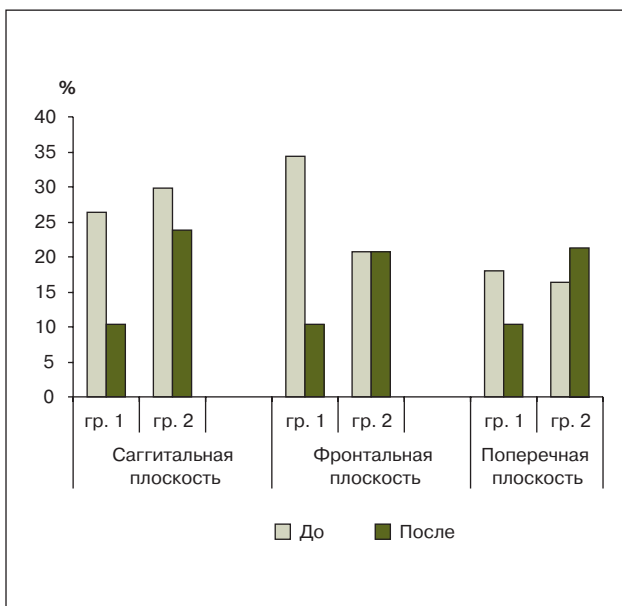
| Методика | До/ после | Антропометрические показатели (мм) | | | | | |
|---|---------------|------------------------------------|-------------|--|--|------------|--|
| | | Расстояние от С7 до углов лопаток | | Разница расстояний между правой и левой сторонами (Ka) | Расстояние от углов лопаток по горизонтали до средней линии позвоночника | | Разница расстояний между правой и левой сторонами (Ka) |
| | | слева | справа | | слева | справа | |
| | | M ± m | M ± m | M ± m | M ± m | M ± m | M ± m |
| Корректирующая гимнастика | До лечения | 187,2 ± 4,2 | 196,7 ± 3,3 | 11,1 ± 1,8 | 87,2 ± 4 | 89,4 ± 3,8 | 11,7 ± 1,4 |
| | После лечения | 187,5 ± 4 | 194,5 ± 4 | 7,2 ± 1,2* | 86,4 ± 3,5 | 88,1 ± 3,9 | 6,1 ± 1,1** |
| Корректирующая гимнастика в сочетании с «Тергумед 3D» | До лечения | 186,1 ± 8,1 | 194,7 ± 7,3 | 10,8 ± 1,5 | 86,4 ± 7,4 | 89,2 ± 7,1 | 17,1 ± 2,4 |
| | После лечения | 72,5 ± 3,8 | 78,2 ± 2,2 | 2,8 ± 0,8*** ## | 73,1 ± 2,5 | 75,0 ± 2,4 | 3,6 ± 0,9*** |

Примечание. * — достоверность различий между показателями мышечной силы и дисбаланса до и после лечения; * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$; # — достоверность различий с величиной показателя в контрольной группе после лечения; # — $p < 0,05$; ## — $p < 0,01$; ### — $p < 0,001$.

Мышечный дисбаланс на фоне реабилитации в группе сравнения также существенно не уменьшился, а в поперечной плоскости показал тенденцию к некоторому увеличению (рис. 2). Мышечный дисбаланс в основной группе уменьшился на 61% в саггитальной плоскости ($p < 0,001$), на 69,6% во фронтальной ($p < 0,001$) и на 42,2% в поперечной плоскости ($p < 0,01$). Значительное уменьшение мышечного дисбаланса в основной группе по сравнению с контрольной произошло при существенно больших его показателях до лечения ($p < 0,05$).

Динамика стабилметрических показателей представлена в табл. 2. Статистически значимо стабилметрические показатели в группе сравнения изменились по следующим показателям: уменьшилось смещение по саггитали на 11% ($p < 0,01$), уменьшились показатели разброса по саггитали на 5% ($p < 0,01$) и показатели среднего разброса на 9% ($p < 0,05$). В основной группе достоверно уменьшились все показатели: смещение по фронтали на 45,5% ($p < 0,001$), смещение по саггитали на 99% ($p < 0,001$); разброс по фронтали на 45% ($p < 0,001$); разброс по саггитали уменьшился на 40% ($p < 0,001$), средний разброс — на 34,4% ($p < 0,001$). В основной группе параметры стабилграммы уменьшились значительно, увеличилась стабильность центра давления, соответственно, выросла стабилизация в поясничном отделе позвоночника. Это также подтверждается уменьшением

Рис. 2. Динамика мышечного дисбаланса в до и после реабилитации



Примечание. — достоверность различий между показателями мышечной силы и дисбаланса до и после реабилитации, $p < 0,05$; # — достоверность различий с величиной показателя в группе сравнения после лечения, $p < 0,05$; группа 1 — основная; группа 2 — контрольная.



Ассортимент включает тренажеры для Разгибания спины, Сгибания спины, Ротации, Боковых наклонов, Шейный тренажер.

proxomed®

Tergumed® 700

Комплекс Tergumed 700 — интеллектуальная система с биологической обратной связью, возможностью проведения тестирования и активной реабилитации заболеваний позвоночника, а также тренировок для укрепления мышц спины и живота в изометрическом и изотоническом режимах.

- Пять рабочих станций линии тренажеров для позвоночника Tergumed оснащены индивидуальными компьютерами, большими сенсорными дисплеями и объединены в единую сеть с рабочей станцией врача с центральной базой данных.
- Постоянный контроль тренировок и их эффективности, поэтапные тестирования и коррекция программы тренировок.
- Детальные и достоверные отчеты о тренировочной сессии и общем прогрессе пациента в формах, пригодных для проведения научно-исследовательской работы и ведения медицинской документации.

Поставки медицинского оборудования • комплексное проектирование
Закажите каталог бесплатно на сайте www.beka.ru

Москва, Зеленоград, Сосновая аллея, д. 6а, стр. 1 • тел.: (495) 742-4430; 666-3323 • факс (495) 742-4435 info@beka.ru • www.beka.ru • бекa.рф

бека
реабилитация • уход • спа

Таблица 2. Изменение стабилOMETрических показателей при различных методиках коррекции нарушений осанки у подростков

| Методика | До/после | СтабилOMETрические показатели | | | | | |
|---|---------------|-------------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------|--|
| | | Смещение по фронтالي (мм) | Смещение по саггитали (мм) | Разброс по фронтали (мм) | Разброс по саггитали (мм) | Средний Разброс (мм) | Площадь стабилОграммы (мм ²) |
| | | M ± m | M ± m | M ± m | M ± m | M ± m | M ± m |
| Корректирующая гимнастика | До лечения | 14,1 ± 8,4 | 6,9 ± 0,9 | 3,4 ± 0,3 | 3,9 ± 0,3 | 4,8 ± 0,3 | 296,4 ± 23,1 |
| | После лечения | 5,3 ± 1,0 | 6,2 ± 0,6** | 3,1 ± 0,2 | 3,7 ± 0,3** | 4,4 ± 0,2* | 219,9 ± 20,6*** |
| Корректирующая гимнастика в сочетании с «Тергумед 3D» | До лечения | 5,6 ± 0,4 | 6,3 ± 0,8 | 4,9 ± 0,4 | 5,0 ± 0,3 | 5,8 ± 0,4 | 393,2 ± 37,4 |
| | После лечения | 3,1 ± 0,5*** | 3,2 ± 0,4***## | 2,7 ± 0,1*** | 3,0 ± 0,2*** | 3,8 ± 0,2***# | 122,7 ± 12,8***## |

Примечание. * — достоверность различий между показателями мышечной силы и дисбаланса до и после лечения; * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$; # — достоверность различий с величиной показателя в контрольной группе после лечения; # — $p < 0,05$; ## — $p < 0,01$; ### — $p < 0,001$.

площади стабилОграммы, достоверным в обеих группах, в группе сравнения площадь уменьшилась на 35%, в основной на 69% (в обеих группах $p < 0,001$). Анализ значения площади стабилОграммы при сравнении двух групп показал статистически значимую разницу этих показателей (см. табл. 2).

Динамика функциональных тестов была статистически достоверной в обеих группах. При этом в группе сравнения средний показатель времени удержания верхней части туловища возрос с 1,1 минуты до 2,0 ($p < 0,001$); количество подъемов туловища в минуту увеличилось с 17,5 до 25,7 раз ($p < 0,001$); индекс Шаповаловой в балльном измерении не изменился и составил 2,1 и 2,6, т.е. ниже среднего ($p > 0,05$).

В основной группе динамика функциональных тестов была более отчетливой: время удержания верхней части туловища увеличилось с 1,4 минуты до 2,6 ($p < 0,001$); количество подъемов туловища в минуту выросло с 16,3 до 27,3 ($p < 0,001$); индекс Шаповаловой увеличился с 1,8 до 3,1 баллов ($p < 0,001$). Основная группа после проведенной реабилитации продемонстрировала также статистически значимое увеличение силовой выносливости мышц спины по сравнению с группой сравнения ($p = 0,004$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, включение тренировок в изометрическом режиме на лечебно-диагностической системе «Тергумед 3D» в реабилитационную программу для подростков с нарушениями осанки и сколиозами I и II степени позволяет достичь лучшей динамики антропометрических данных, мышечной силы, показателей биоэлектрической активности мышц и стабилОграммы, по сравнению со стандартным комплексом реабилитации, включающим ЛФК и массаж. Дифференцированное назначение режима тренировки с учетом характера патологии позволяет уменьшить нарушения осанки, способствует стабилизации функционального состояния позвоночника.

Лечебно-диагностическая система «Тергумед 3D» может использоваться также как объективный метод контроля эффективности реабилитационных мероприятий.

Дифференцированная методика реабилитации на тренажере «Тергумед 3D», учитывающая характер нарушения осанки и направленная непосредственно на мышцы-стабилизаторы позвоночника, продемонстрировала более высокую эффективность по сравнению с корректирующей гимнастикой без включения тренировок в изометрическом режиме.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Котешева И.А. Лечение и профилактика нарушений осанки. — М.: Эксмо, 2002. — 208 с.
2. Никитюк Б.А. Анатомия и спортивная морфология / Практикум: Учеб. пособие для ин-тов физ. культуры: доп. Гос. ком. СССР по физ. культуре и спорту. — М.: ФиС, 1989. — 176 с.
3. Travell J. G. Myofascial pain and dysfunction the trigger points. — 1992; 1–2: 1200.
4. Агайари А. Коррекция нарушений осанки у школьников 11–13 лет средствами адаптивной физической культуры: автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М., 2006.
5. Зацюрский В.М., Арунин А.С., Селуянов В.Н. Биомеханика двигательного аппарата человека — М.: ФиС, 1981. — 143 с.
6. Левин В.М. Материалы для контроля и оценки физического состояния подростков. — Л.: Медицина, 1966. — 139 с.
7. Ловейко И.Д. Лечебная физическая культура при заболеваниях позвоночника у детей. — Л.: Медицина, 1988. — 143 с.
8. Stasikelis P.J. et al. Spine behavior caudal to instrumentation in King II and IV curves // Cline Orthop. — 2002. — P. 132–139.
9. Тёмкин И.Б. Упражнения в изометрическом режиме при болезнях органов кровообращения. — М., 1977. — С. 103–108.