

УДК 614

**Артамонова Марина Васильевна**

ассистент кафедры медицинской реабилитации и спортивной медицины,  
Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский  
университет

Milena.555@mail.ru

**Калинин Андрей Вячеславович**

доктор медицинских наук, директор Института здоровья и  
реабилитологии,

Национальный государственный университет физической культуры,  
спорта и здоровья имени П.Ф.Лесгафта

Milena.555@mail.ru

**Дидур Михаил Дмитриевич**

доктор медицинских наук, профессор,

директор Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
Институт мозга человека им. Н.П.Бехтеревой Российской академии наук

[Milena.555@mail.ru](mailto:Milena.555@mail.ru)

**Marina V. Artamonova**

assistant to department of medical rehabilitation and sports medicine, Sankt-  
Peteburgsky state pediatric medical university

Milena.555@mail.ru

**Andrey V. Kalinin**

doctor of medical sciences, director of institute of health and rehabilitology,  
National state university of physical culture, sport and health of P.F. Lesgaft

Milena.555@mail.ru

**Mikhail D. Didur**

doctor of medical sciences, professor,

director of Federal state budgetary institution of science Institute of a brain of  
the person of N.P. Bekhtereva of the Russian Academy of Sciences of

Milena.555@mail.ru

**Клинические результаты применения роботизированной платформы  
«HUBER» при лечении синдрома перенапряжения мышц туловища у  
спортсменов, занимающихся греблей и плаванием**

**Clinical results of the use of robotic platform "HUBER" in the treatment of  
the syndrome of overstrain of the torso muscles in athletes engaged in  
rowing and swimming**

*Аннотация. В данной статье описано проведение эксперимента по  
применению лечебной роботизированной установки "Huber". До данного  
эксперимента единичными исследованиями была подтверждена ее  
высокая эффективность в реабилитации, межпозвоночным  
остеохондрозом, дискогенной пояснично-кресцовой радикулопатией,*

нарушением осанки. По итогам данного исследования авторами (был проведен эксперимент по лечению спортсменов пловцов с высоким синдромом перенапряжения мышц спины) были сделаны следующие выводы:

1. За время проведения лечебного эксперимента у больных основной и контрольной подгруппы мы наблюдали увеличение подвижности, более выраженный у спортсменов в основной подгруппе, по сравнению с контрольной группой.

2. Применение роботизированной платформы «Huber» у спортсменов, занимающихся греблей и плавание с ССП показывает большую эффективность при сравнении с традиционной терапией.

3. Клинические методы обследования подтверждают ускорение достижения анальгетического эффекта, увеличения амплитуды движений у больных основной группы по сравнению с контрольной (на 12-16 сутки терапии).

**Ключевые слова:** спорт, синдром перенапряжения мышц туловища, спортсмены, лечение, клинические наблюдения, роботизированная платформа «HUBER».

**Annotation.** This article describes an experiment on the use of medical robotic installation "Huber". Prior to this experiment, single studies have confirmed its high efficiency in rehabilitation, intervertebral osteochondrosis, discogenic lumbosacral radiculopathy, posture disorders.

According to the results of this study, the authors (an experiment was conducted to treat athletes swimmers with high back muscle overstrain syndrome) made the following conclusions:

1. During the treatment experiment in patients of the main and control subgroups, we observed an increase in mobility, more pronounced in athletes in the main subgroup, compared with the control group.

2. The use of robotic platform "Huber" in athletes engaged in rowing and swimming with the SSP shows greater efficiency when compared with traditional therapy.

3. Clinical methods of examination confirm the acceleration of achieving analgesic effect, increase in the amplitude of movements in patients of the main group compared to the control (12-16 day therapy).

**Keywords:** sports, torso muscle overstrain syndrome, athletes, treatment, clinical observations, robotic platform "HUBER".

## Введение

Нарушение баланса между интенсивностью нагрузок и генетически запрограммированными адаптационными возможностями спортсмена приводят к различным отклонениям, объединенные общим термином “перенапряжение или перегрузочный синдром” (Попелянский Я.Ю., 2003; Челноков В.А., 2007; Fry R.W, et all., 1991; September A.V. et all., 2012; Mujika I. et all., 2014; Wong M.A. et all., 2017; Nealer A.L. et all., 2017).

Чередование концентрической и эксцентрической нагрузки с использованием робототехники привело к созданию ряда аппаратов с целенаправленным воздействием на разные группы мышц спины. Технические решения позволяют включать в работу не только определенные мышечные группы, а мышечные цепи (сгибательные, разгибательные, скручивающие), т.е. включает в сбалансированную по силе, координации движений всю скелетную мускулатуру (Стрелкова Н.И., 1991; Пономаренко Г.Н., 2007).

В России технология использования биоуправляемых роботизированных платформ берет начало с 2004 года, когда стала применяться установка “Huber”. При ее применении было выявлено уменьшения сроков восстановления координации движений и двигательных стереотипов (Поляев Б.А. с соавт. 2004; Попадюха, Ю.А. с соавт., 2012), в том числе и при лечении спортсменов пловцов с высоким синдромом перенапряжения мышц спины (Стаценко Д.Н., 2011).

### Материалы и методы

В основу наших клинических наблюдений положен анализ обследования и лечения 18 спортсменов высокой квалификации, занимающихся греблей и плаванием со средним синдромом перенапряжения (ССП) мышц спины, находившихся на лечении в Санкт-Петербургском ГУЗ «Городской врачебно-физкультурный диспансер» (СПб. ГУЗ «ГВФД») с февраля 2014 по май 2017гг.

Все 18 обратившиеся с клиническими проявлениями ССП количеству вовлеченных в процесс мышц были разделены на 2 группы. Первая группа, состоящая из 10 (56%) больных, представлена изолированным ССП с поражением широчайшей мышцы спины с максимальной проекционной болезненностью по наружному краю лопатки. Во второй группе, включающей 8 (44%) пациентов, имело место сочетанное поражение широчайшей мышцы спины и зубчатой мышцы. Сравнительное изучение изолированного и сочетанного ССП предполагало деление их на основную (10 (56%)) и контрольную (8 (44%)) подгруппы (таб.1).

Таблица 1.

#### Совокупность поражение мышц у спортсменов с ССП

Совокупность поражения	Группы больных		
	Основная	Контрольная	Всего
Изолированное	5	5	10 (56%)
Сочетанное	5	3	8 (44%)
Итого	10 (56%)	8 (44%)	18 (100%)

Из 10 спортсменов с изолированным поражением, в основную и контрольную подгруппы вышли по 5 больных. Сочетанные поражения у 8 пострадавших представлены 5 пациентами основной и 3 больными контрольной подгрупп. Боли в мышцах у всех пациентов локализовались

на одной стороне и сопровождалась функциональным блоком в грудно-поясничном отделе позвоночника с вовлечением в процесс до 4 сегментов без сколиотической деформации.

Таким образом, суммарная доля больных с изолированным и сочетанным поражением мышц у спортсменов не отличалась в обеих исследуемых подгруппах.

Рассматривая спортивную квалификацию у обратившихся (таблица 2), мы выявили равномерное распределение наличия ССП как у перворазрядников (6 (33,3%)) со стажем от 4 до 8 лет, так и кандидатов в мастера спорта и мастеров спорта (по 6 (33,3%) спортсменов) со спортивным стажем от 8-10 лет.

Таблица № 2  
Распределение больных по спортивной квалификации с ССП.

Спортивный стаж (лет)	Спортивная квалификация						Всего	
	ПР (n=6)		КМС (n=6)		МС (n=6)		О (%)	К (%)
	О (%)	К (%)	О (%)	К (%)	О (%)	К (%)		
4 – 6	2	1	-	-	-	-	2 (20)	1 (13)
6 – 8	2	1	-	-	-	-	2 (20)	1 (13)
8 – 10	-	-	3	3	3	3	6 (60)	6 (74)
Итого	4 (40)	2(26)	3 (30)	3(38)	3(30)	3(38)	10 (100)	8 (100)

О - основная подгруппа (Лечение аппаратом «Huber»)

К - контрольная подгруппа

Базовая программа использования роботизированной платформы «Huber» была рассчитана на 12 занятий и осуществлялась через день. Первое занятие продолжительностью от 50 до 60 минут являлось ознакомительным. Начиная со 2 по 5 занятия от 45 минут до 60 минут проводилось усложнение упражнений с увеличением заданной нагрузки до средней, а с 5 – 12 занятия - до субмаксимальной.

Помимо базовой методики использовались дополнительные комплексы упражнений, разработанные на кафедре профилактической медицины и основ здоровья НГУ им. П.Ф. Лесгафта (Санкт-Петербург). Их применение основывалось на 3 правилах:

1. Начало с дальнего от локализации синдрома отдела спины и постепенное приближение к пораженному участку.

2. Чем сильнее болевой синдром, тем слабее воздействие, при среднем болевом синдроме обычная тактика, усиление через 2 сеанса.

3. Пациент при выполнении упражнений стоит лицом к платформе ровно, основная идея – коррекция проводится независимо от типа нарушения осанки упражнения даются симметрично (мы не расслабляем напряженные и не усиливаем тонус на слабых мышечных группах, а

работаем над симметричным напряжением основных мышечных групп под контролем БОС и инструктор активно контролирует правильность выполнения каждого упражнения).

В зависимости от выраженности болевого синдрома амплитуда, скорость движения платформы и вертикальная подвижность колонны регулировались динамически от минимума до максимума и задавались программой.

Больные контрольной группы получали традиционную терапию (включая массаж, физиолечение, прием НПВС).

Проводилась динамическая оценка боли по шкале ВАШ. Используя опросник Аринчина Н.Г. с соавт, (2001) исследовали дескрипторы сенсорной и аффективной шкал боли. Подвижность грудно-поясничного отдела позвоночника определяли по нейтральному О-проходящему методу.

### Результаты исследования

После возникновения болей из 18 спортсменов с ССП со 2-х по 4-е сутки обратилось 8 (44%), а с 4-е по 6-е сутки 10 (56%) спортсменов. В 12 (67%) случаях боли возникли на соревнованиях, у 6 (33%) на тренировке. Спортсменов мужчин был 10 (56%) человек, женщин – 8 (44%).

Среднее значение аналоговых шкал боли при изолированном поражении в течение первых 4-х дней после обращения составили от  $5,6 \pm 0,55$  баллов для ВАШ и  $44 \pm 3,54$  балла для выбранных дескрипторов (таблица 3, 4).

С 8 по 20 сутки наблюдалось ускорение анальгетического эффекта у больных по шкале ВАШ. Так при наблюдении через 8 дней среднее значение показателя составило  $5,3 \pm 0,42$  балла, а через 16 дней -  $4,0 \pm 0,27$  балла. Нами отмечено, что минимальное значение по шкале ВАШ было получено через 24 дня после начала лечения. Похожую динамику демонстрируют и средние значения выбранных дескрипторов. Через 8 дней отмечается снижение цифровых значений в среднем по группе до  $40 \pm 4,39$  баллов. В последующем

Таблица № 3. Сравнительные изменения (ВАШ) у больных с изолированными поражениями.

Подгруппа	Шкала ВАШ, баллы						
	Сроки после начала терапии(дни)						
	В день обращения	4	8	12	16	20	24
Основная (n=5)	$5,5 \pm 0,54$	$5,5 \pm 0,42$	$5,0 \pm 0,38$	$4,2 \pm 0,32$	$3,5 \pm 0,22$	$2,6 \pm 0,20$	$1,0 \pm 0,11$
Контрольная (n=5)	$5,4 \pm 0,56$	$5,6 \pm 0,49$	$5,6 \pm 0,52$	$5,2 \pm 0,44$	$4,4 \pm 0,32$	$3,3 \pm 0,28$	$1,0 \pm 0,12$
Среднее значения	$5,5 \pm 0,55$	$5,6 \pm 0,46$	$5,3 \pm 0,42$	$4,7 \pm 0,38$	$4,0 \pm 0,27$	$2,7 \pm 0,24$	$1,0 \pm 0,12$

каждые 4 суток мы наблюдалось его уменьшение в среднем на 5 баллов, до минимального значения ( $7 \pm 1,04$  баллов) через 24 дня после начала терапии.

Таким образом, общая направленность изменений результатов лечения в течение первого месяца у больных с изолированным поражением мышц совпадала по обоим оцениваемым шкалам: ВАШ и выбранных дескрипторов.

До начала лечения среднее значение шкалы ВАШ и выбранных дескрипторов не отличалось у больных в основной подгруппе ( $5,5 \pm 0,54$  балла для ВАШ и  $43 \pm 3,42$  балла для выбранных дескрипторов), от пациентов в контрольной подгруппе ( $5,4 \pm 0,56$  балла для ВАШ и  $44 \pm 3,66$  балла для выбранных дескрипторов).

Таблица № 4. Сравнительные изменения числа выбранных дескрипторов у больных с изолированными поражениями.

Подгруппа	Шкала выбранных дескрипторов, баллы						
	Сроки после начала терапии(дни)						
	В день обращ-я	4	8	12	16	20	24
Основная (n=5)	$43 \pm 3,42$	$43 \pm 4,24$	$38 \pm 4,64$	$32 \pm 3,22$	$28 \pm 2,28$	$18 \pm 1,86$	$7 \pm 1,20$
Контроль- ная (n=5)	$44 \pm 3,66$	$44 \pm 4,22$	$42 \pm 4,14$	$38 \pm 3,26$	$32 \pm 2,12$	$22 \pm 1,82$	$6 \pm 0,88$
Среднее значения	$44 \pm 3,54$	$44 \pm 4,23$	$40 \pm 4,39$	$35 \pm 3,24$	$30 \pm 2,20$	$20 \pm 1,84$	$7 \pm 1,04$

Через 8 дней мы наблюдали разницу в значениях обоих шкал. Например: в основной подгруппе, среднее значение показателя ВАШ соответствует  $5,0 \pm 0,38$  баллам, а у пациентов, в контрольной –  $5,6 \pm 0,52$  балла. Среднее значение показателя выбранных дескрипторов для основной подгруппы было  $38 \pm 4,64$  баллов, а у пациентов, в контрольной –  $42 \pm 4,14$  балла ( $p > 0,05$ ).

Через 12 дней разница в показателях ВАШ и выбранных дескрипторов между основной и контрольной подгруппами было максимальная (ВАШ в основной подгруппе  $4,2 \pm 0,32$  балла, в контрольной -  $5,2 \pm 0,44$  балла. Показатель выбранных дескрипторов для основной подгруппы  $32 \pm 3,22$  балла, для контрольной -  $38 \pm 3,26$  баллов) ( $p > 0,05$ ).

Через 16 дней ВАШ в основной подгруппе равнялся  $3,5 \pm 0,22$  баллам, а для пациентов в контрольной -  $4,4 \pm 0,32$  баллам; Для выбранных дескрипторов в основной подгруппе  $28 \pm 2,28$  баллам, а в контрольной -  $32 \pm 2,12$  баллам с тенденцией к выравниванию на 20 день терапии по обоим показателям оценивающим боль (ВАШ -  $2,6 \pm 0,20$  балла для основной подгруппы и  $3,3 \pm 0,28$  балла для контрольной. Выбранные дескрипторы  $18 \pm 1,86$  баллов для основной подгруппы и  $22 \pm 1,82$  балла для контрольной)

( $p > 0,05$ ). Спустя 24 дня после проведенного лечения показатели ВАШ и выбранные дескрипторы у спортсменов с изолированными поражениями в основной и контрольных подгруппах не отличались.

Похожую динамику демонстрируют показатели ВАШ и выбранных дескрипторов при сочетанных поражениях мышц (таблица 5, 6).

Таблица № 5. Сравнительные изменения (ВАШ) у больных с сочетанными поражениями .

Подгруппа	Шкала ВАШ, баллы						
	Сроки после начала терапии(дни)						
	В день обращ-я	4	8	12	16	20	24
Основная (n=5)	6,7± 0,54	7,1± 0,50	6,0± 0,48	5,2± 0,46	4,3± 0,32	3,9± 0,24	1,0± 0,12
Контроль- ная (n=3)	6,5± 0,56	6,5± 0,52	6,4± 0,42	5,8± 0,38	5,5± 0,28	4,8± 0,32	1,4± 0,14
Среднее значения	6,6± 0,55	6,8± 0,51	6,2± 0,46	5,5± 0,42	4,9± 0,30	3,7± 0,28	1,2± 0,13

Среднее значение аналоговых шкал боли при сочетанном поражении в день обращения составило  $6,6 \pm 0,55$  балла для ВАШ и от  $49 \pm 4,32$  баллов для выбранных дескрипторов. На 4 день отмечается ухудшение результатов ( $6,8 \pm 0,51$  балла по индексу ВАШ и  $52 \pm 3,87$  балла по индексу выбранных дескрипторов).

С 8 по 20 сутки наблюдалось ускорение анальгетического эффекта у больных по шкале ВАШ. Так при наблюдении через 8 дней значение показателя составило  $6,2 \pm 0,46$  балла, а через 16 дней -  $4,9 \pm 0,30$  балла. Нами отмечено, что минимальное значение по шкале ВАШ было получено через 24 дня после начала лечения. Похожую динамику демонстрируют и значения выбранных дескрипторов. Через 8 дней отмечается снижение цифровых

Таблица № 6. Сравнительные изменения числа выбранных дескрипторов у больных с сочетанными поражениями.

Подгруппа	Шкала выбранных дескрипторов, баллы						
	Сроки после начала терапии(дни)						
	В день обращ-я	4	8	12	16	20	24
Основная (n=5)	48± 4,22	54± 3,86	43± 4,12	36± 3,08	28± 2,12	22± 1,62	8± 1,18
Контроль- ная (n=3)	50± 4,42	50± 3,88	48± 3,68	44± 3,12	38± 2,42	24± 2,28	10± 1,06
Среднее значения	49± 4,32	52± 3,87	46± 3,9	40± 3,10	33± 2,27	23± 1,95	9± 1,12

значений в среднем по группе до  $46 \pm 3,9$  баллов. В последующем каждые 4 суток наблюдалось его падение в среднем от 6 до 10 баллов, до минимального значения ( $9 \pm 1,12$  баллов) через 24 дня после начала терапии.

Таким образом, аналоговые шкалы боли демонстрируют более тяжелые изменения при сочетанном поражении мышц до лечения при сравнении с изолированными синдромами поражения. Общая направленность изменений результатов лечения в течение первого месяца у больных с сочетанным поражением мышц совпадала по обоим оцениваемым шкалам: ВАШ и выбранных дескрипторов.

До начала лечения среднее значение шкалы ВАШ и выбранных дескрипторов не отличалось у больных с сочетанным поражением в основной подгруппе ( $6,7 \pm 0,54$  балла для ВАШ и  $48 \pm 4,22$  баллов для выбранных дескрипторов), от пациентов в контрольной подгруппе ( $6,5 \pm 0,56$  балла для ВАШ и  $50 \pm 4,42$  баллов для выбранных дескрипторов).

На 4 день отмечается ухудшение результатов по шкале ВАШ и по шкале выбранных дескрипторов в основной подгруппе (ВАШ на 4 сутки -  $7,1 \pm 0,50$  балла, а при обращении  $6,7 \pm 0,54$  балла, индекс выбранных дескрипторов на 4 сутки -  $54 \pm 3,86$  балла, а при обращении  $48 \pm 4,22$  баллов). Это ухудшение у больных в контрольной подгруппе не выявлялось (ВАШ на 4 сутки -  $6,5 \pm 0,52$  балла, индекс выбранных дескрипторов на 4 сутки -  $50 \pm 3,88$  баллов) по сравнению с результатами первичного осмотра (индекс ВАШ -  $6,5 \pm 0,56$  балла, индекс выбранных дескрипторов -  $50 \pm 4,42$  баллов).

Через 8 дней мы наблюдали разницу в значениях обоих шкал. Например: в основной подгруппе, среднее значение показателя ВАШ соответствует  $6,0 \pm 0,48$  баллам, а у пациентов в контрольной -  $6,4 \pm 0,42$  балла. Среднее значение показателя выбранных дескрипторов для основной подгруппы было  $43 \pm 4,12$  балла, а у пациентов в контрольной -  $48 \pm 3,68$  баллов ( $p > 0,05$ ).

Через 12 дней ВАШ в основной подгруппе равнялся  $5,2 \pm 0,46$  баллам, а для пациентов в контрольной -  $5,8 \pm 0,38$  балла. Для выбранных дескрипторов в основной подгруппе было  $36 \pm 3,08$  баллов, а в контрольной -  $44 \pm 3,12$  балла ( $p > 0,05$ ).

Через 16 дней разница в показателях ВАШ и выбранных дескрипторов между основной и контрольной подгруппами была максимальной (ВАШ в основной подгруппе соответствовал  $4,3 \pm 0,32$  баллам, в контрольной -  $5,5 \pm 0,28$  баллам. Показатель выбранных дескрипторов для основной подгруппы составил  $28 \pm 2,12$  баллов, для контрольной -  $38 \pm 2,42$  баллов) с тенденцией к выравниванию на 20 день терапии по обоим показателям оценивающим боль (ВАШ -  $3,9 \pm 0,24$  балла для основной подгруппы и  $4,8 \pm 0,32$  балла для контрольной. Выбранные дескрипторы  $22 \pm 1,62$  балла для основной подгруппы и  $24 \pm 2,28$  балла для контрольной) ( $p > 0,05$ ). Спустя 24 дня после проведенного лечения показатели ВАШ и выбранные дескрипторы у спортсменов с

изолированными поражениями в основной и контрольных подгруппах отличались незначительно.

Таким образом, за время лечения у больных основной и контрольной подгрупп мы наблюдали анальгетический эффект, более выраженный у спортсменов в основной подгруппе, по сравнению с контрольной. При сравнении основной и контрольных подгрупп у больных с изолированными поражениями наибольшая разница в аналоговых шкалах отмечается на 12 сутки, а при сочетанных поражениях на 16 – е после начала лечения ( $p>0,05$ ).

Среднее значение амплитуды сгибания - разгибания при изолированном (рис.1) поражении в течение первых 4-х дней после

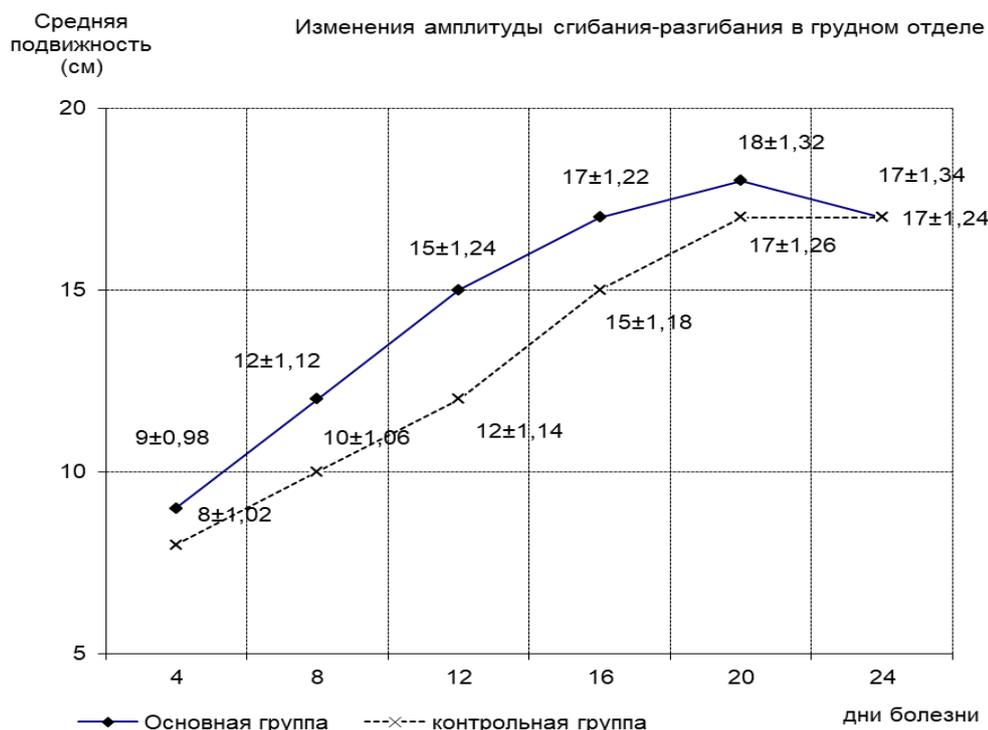


Рис.1 Изменения амплитуды сгибания-разгибания в грудном отделе позвоночника у больных с изолированной ССП ( $y=95\%$  для всех точек графика).

обращения составили  $9\pm0,98$  см. для пациентов основной подгруппы и  $8\pm1,02$  см для контрольной подгруппы.

Через 8 дней мы наблюдали разницу в значениях обоих шкал. Например: в основной подгруппе, средняя подвижность составила  $12\pm1,12$  см, а у пациентов, в контрольной –  $10\pm1,06$  см. Через 12 дней разница в подвижности между основной и контрольной подгруппами было максимальная. (в основной группе -  $15\pm1,24$  см., а в контрольной  $12\pm1,14$ см). В последующем прирост подвижности как в основной, так и в контрольной подгруппах наблюдался в среднем от 1 до 3 см каждые 4 суток до конца 3 недели терапии ( $p<0,001$ ).

У больных с сочетанными поражениями среднее значение амплитуды сгибания - разгибания (рис.2) при обращении составили  $9\pm 0,78$  см.

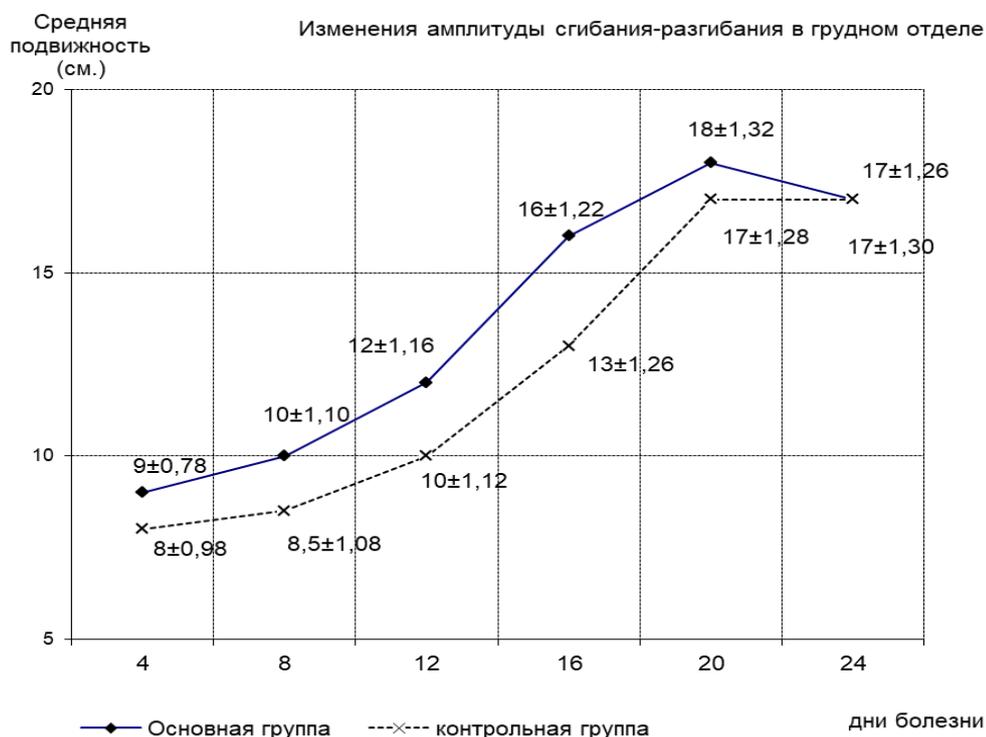


Рисунок 2. Изменения амплитуды сгибания-разгибания в грудном отделе позвоночника у больных с сочетанным ССП ( $y=95\%$  для всех точек графика).

для пациентов основной и  $8\pm 0,98$  см для спортсменов контрольной подгрупп.

Через 8 дней мы наблюдали разницу в значениях обоих шкал. Например: в основной подгруппе, средняя подвижность составила  $10\pm 1,10$  см, а у пациентов, в контрольной –  $8,5\pm 1,08$  см. Через 16 дней разница в подвижности между основной и контрольной подгруппами была максимальная. (в основной подгруппе -  $16\pm 1,22$  см., а в контрольной -  $13\pm 1,26$ см). Максимальная подвижность наблюдалась через 20 дней от начала лечения и составила  $18\pm 1,32$  см. для пациентов основной подгруппы и  $17\pm 1,28$  см. для пациентов контрольной подгрупп ( $p<0,001$ ).

Таким образом, за время лечения у больных основной и контрольной подгруппы мы наблюдали увеличение подвижности, более выраженный у спортсменов в основной подгруппе, по сравнению с контрольной с наибольшей разницей при изолированном поражении на 12-е сутки, а при сочетанных поражениях на 16 день терапии.

Применение роботизированной платформы «Huber» у спортсменов, занимающихся греблей и плавание с ССП показывает большую эффективность при сравнении с традиционной терапией. Клинические методы обследования подтверждают ускорение достижения анальгетического эффекта, увеличения амплитуды движений у больных основной группы по сравнению с контрольной на 12-16 сутки терапии.

Учитывая эти явления, мы считаем доказанным преимущество использования роботизированной платформы «Huber» перед традиционной терапией и рекомендуем внедрять использование роботизированных платформ в практику спортивной медицины для лечения хронических синдромов перенапряжения мышц спины.

### **Литература**

1. Аринчина, Н.Г. Оценка болевого синдрома при медико-социальной экспертизе и реабилитации / Н.Г. Аринчина, А.Л. Пушкарев, Е.В. Катько [и др.] // *Методические рекомендации*. - Минск, 2001. – 18 с.
2. Поляев, Б.А. Использование аппарата «Huber» в клинической практике / Б.А. Поляев, Г.Е. Иванова, П.В. Давыдов, А.Ю. Суворов // *Журнал РАСМИРБИ*, - 2004. - № 4. - С.31-32.
3. Пономаренко, Г.Н. Биофизические основы физиотерапии: Учебное пособие / Г.Н., Пономаренко И.И Турковский // - М.:ОАО «Издательство «Медицина», 2006. - 176 с.
4. Попадюха, Ю.А. Опыт применения компьютерной системы HUBER Motion Lab в оздоровлении и укреплении опорно-двигательного аппарата студентов / Ю.А. Попадюха, Я.И. Жданович, И.В. Литус, Н.И. Пеценко // *Национальный технический университет Украины "КПИ" / - 2012. - №6. - стр. 88-92*
5. Попелянский Я.Ю. Ортопедическая неврология (Вертеброневрология): / Я.Ю. Попелянский // *Руководство для врачей*. 3-е изд., перераб. и доп. – М.: МЕДпресс-информ, - 2003. – 672 с.
6. Стаценко Д.Н. Использование механотерапии аппаратом «HUBER» у пловцов высокой квалификации с высоким первичным синдромом перенапряжения мышц спины / Д.Н. Стаценко // *«лечебная физкультура и спортивная медицина»* - 2011. - №3. - стр. 40-47/
7. Стрелкова, Н. И. Физические методы лечения в неврологии / Н. И. Стрелкова // - Л.: Медицина, -1991. -320 с.
8. Челноков В.А. Особенности остеохондроза позвоночника у спортсменов высокой квалификации / В.А. Челноков // *Физкультура в профилактике, лечении и реабилитации*. – 2007.- №2. - С.19-25.
9. Fry, R.W. Overtraining in athletes. An update / R.W. Fry, A.R. Morton, D. Keast // *Sports Med*. – 1991. – Vol.12, №1. – P. 32 - 65.
10. Mujika, I. Nutrition and training adaptations in aquatic sports / I. Mujika, T. Stellingwerff, K. Tipton // *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* – 2014. – Vol. 24, №4. – P. 414 - 424.
11. Nealer, A.L. Influence of Rest Intervals After Assisted Sprinting on Bodyweight Sprint Times in Female Collegiate Soccer Players / A.L. Nealer, D.D. Dunnick, K.K. Malyszczek, [et al] // *J. Strength Cond Res*. – 2017. – Vol.31, №1. – P.88 - 94.
12. September, A.V. Application of genomics in the prevention, treatment and management of Achilles tendinopathy and anterior cruciate ligament ruptures / A.V. September, M. Posthumus, M. Collins // *Recent Pat DNA Gene Seq*. – 2012. – Vol.6, №3. –P. 216 - 223.

13. Wong, M.A. *Sled Towing Acutely Decreases Acceleration Sprint Time* / M.A. Wong, I.J. Dobbs, C.M. Watkins, [et al] // *Strength. Cond. Res.* – 2017.- Vol.8, P. 309 - 313.

### **Literature**

1. Arinchina, N.G *Otsenka of a pain syndrome at medico-social examination and rehabilitation* / N.G. Arinchin, A.L. Pushkarev, E.V. Katko [etc.]//*Methodical recommendations.* - Minsk, 2001. – 18 pages.

2. Polyaev, B.A. *Use of the device "Huber" in clinical practice* / B.A. Polyaev, G.E. Ivanova, P.V. Davydov, A.Yu. Suvorov//*the RASMIRBI Magazine,* - 2004. - No. 4. - Page 31-32.

3. Ponomarenko, G.N. *Biophysical fundamentals of physical therapy: The manual* / G.N., Ponomarenko I.I Turkovsky//*-M.: JSC Meditsina Publishing House,* 2006. - 176 pages.

4. Popadyukh, Yu.A. *Experience of use of the computer HUBER Motion Lab system in improvement and strengthening of the musculoskeletal device of students* / Yu.A. Popadyukh, Ya.I. Zhdanovich, I.V. Litus, N.I. Petsenko//*the National technical university of Ukraine "KPI" / - 2012. - No. 6. - p. 88-92*

5. Popelyansky Ya.Yu. *Orthopedic neurology (Vertebronevrologiya): / Ya.Yu. Popelyansky//the Management for doctors. 3rd prod., reslave. and additional – M.: A medical press-inform, - 2003. – 672 pages.*

6. Statsenko D.N. *Mechanotherapy use by the device "HUBER" at swimmers of high qualification with high primary syndrome of an overstrain of muscles of a back* / D.N. Statsenko//*"physiotherapy exercises and sports medicine" - 2011. - No. 3. - p. 40-47/*

7. Strelkova, N.I. *Physical methods of treatment in neurology* / N.I. Strelkova//*-L.: Medicine,-1991.-320 pages.*

8. Chelnokov V. A. *Features of osteochondrosis of a backbone at athletes of high qualification/VA. Shuttles//Physical culture in prevention, treatment and rehabilitation.* – 2007.-No. 2. - Page 19-25.

9. Fry, R.W. *Overtraining in athletes. An update* / R.W. Fry, A.R. Morton, D. Keast // *Sports Med.* – 1991. – Vol.12, №1. – P. 32 - 65.

10. Mujika, I. *Nutrition and training adaptations in aquatic sports* / I. Mujika, T. Stellingwerff, K. Tipton // *Int. J. Sport Nutr. Exerc. Metab.* – 2014. – Vol. 24, №4. – P. 414 - 424.

11. Nealer, A.L. *Influence of Rest Intervals After Assisted Sprinting on Bodyweight Sprint Times in Female Collegiate Soccer Players* / A.L. Nealer, D.D. Dunnick, K.K. Malyszczek, [et al] // *J. Strength Cond Res.* – 2017. – Vol.31, №1. – P.88 - 94.

12. September, A.V. *Application of genomics in the prevention, treatment and management of Achilles tendinopathy and anterior cruciate ligament ruptures* / A.V. September, M. Posthumus, M. Collins // *Recent Pat DNA Gene Seq.* – 2012. – Vol.6, №3. –P. 216 - 223.

13. Wong, M.A. *Sled Towing Acutely Decreases Acceleration Sprint Time* / M.A. Wong, I.J. Dobbs, C.M. Watkins, [et al] // *Strength. Cond. Res.* – 2017.- Vol.8, P. 309 - 313.