

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ СПОРТСМЕНОВ

УДК 615.837+796.071:616.72-008.1

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ ВИБРОСТИМУЛЯЦИИ НА ДИНАМИКУ ФИЗИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ СПОРТСМЕНОВ

**А.А. Михеев, д-р пед. наук, д-р биол. наук, доцент,
НИИ физической культуры и спорта Республики Беларусь**

Аннотация

В статье приводятся данные исследований эффективности вибрационных упражнений в целях ускоренного развития гибкости, силы и силовой выносливости спортсменов. После шести стимуляционных занятий показатели уровня развития физических качеств у спортсменов экспериментальной группы достоверно возросли, в отличие от показателей испытуемых контрольной группы. Очевидно, что эффективное развитие этих качеств с использованием вибромиостимуляции требует меньших затрат времени по сравнению с традиционными тренировочными методами.

PEDAGOGICAL STUDY OF VIBRATION STIMULATION INFLUENCES ON THE DYNAMICS OF PHYSICAL QUALITIES OF SPORTSMEN

Abstract

The article presents some data of investigation of effectiveness of vibrating exercise for acceleration the development of flexibility, strength and strength endurance of the athletes. After the 6 stimulation sessions indicators of activity of physical qualities in sportsmen of pilot group has increased significantly, in contrast to the indicators of the subjects in the control group. It is clear that the effective development of these qualities with the use of vibromiostimulation requires less time than traditional training methods.

Введение

Системное использование метода стимуляции биологической активности составляет основу дозированной вибрационной тренировки. Известно, что благодаря использованию вибрационных упражнений происходит ускоренное развитие физических качеств, улучшаются спортивные результаты. При этом следует отметить отсутствие научных сообщений об исследованиях физиологических процессов, происходящих в нервной и мышечной системе под воздействием дозированной вибрационной тренировки. Стимуляция биологической ак-

тивности – метод потенцирования нервно-мышечного аппарата человека, при котором дозированные механические вибровоздействия, благодаря применению специальных методических приемов, направляются вдоль мышечных волокон. Дозированная вибрационная тренировка – это тренировочный метод, который подразумевает использование суммированной нагрузки в виде строго регламентированного упражнения на фоне дозированной вибрации в серии смежных занятий, в отдельном занятии или в отдельном упражнении. Настоящее исследование было проведено для определения влияния дозированной вибрационной тренировки (ДВТ) на скорость развития физических качеств спортсменов [1–8].

Целью исследования явилась педагогическая объективизация влияния метода стимуляции биологической активности и дозированного вибротренинга на уровень развития физических качеств спортсменов, также определение минимально достаточной дозы вибрационной нагрузки в серии смежных тренировочных занятий.

Методы и материалы

Педагогические тестирования проводились для определения сдвигов в уровне развития гибкости у испытуемых. Гониометрия проводилась для определения уровня развития активной и пассивной гибкости в суставах тела спортсменов до начала и после окончания эксперимента. При определении активной гибкости в тазобедренных суставах использовался метод линейных измерений. Уровень активной гибкости определялся по расстоянию (в сантиметрах) от пола до нижнего края пяточной кости в верхней точке, достигнутой спортсменом при выполнении медленного, исключаящего возникновение инерционных сил, сгибания в тазобедренном суставе выпрямленной ноги из исходного положения «основная стойка». Для создания идентичных условий выполнения вышеописанного движения в серии тестовых испытаний спортсменам предписывалось в исходном положении прислоняться спиной к стене, а опорную ногу удерживать в выпрямленном положении, одновременно контролируя положение стопы опорной ноги, которое также должно было оставаться неизменным.

Пассивная гибкость в сагиттальной плоскости определялась следующим образом. Испытуемым предписывалось выполнять наклон вперед из положения стоя на гимнастической скамейке, ноги вместе, выпрямлены. Глубину наклона измеряли по расстоянию между кончиками пальцев рук и верхней поверхностью скамейки с помощью двух укрепленных вертикально к скамейке линеек таким образом, чтобы нулевые отметки совпадали с верхним краем скамейки. Одна линейка была обращена вверх, другая – вниз. Если кончики пальцев испытуемого при выполнении теста находились ниже верхнего края скамейки, результат записывали со знаком «+», если выше – со знаком «-». Не разрешалось сгибать колени, а наклон необходимо было выполнять плавно, для того чтобы исключить возможность возникновения инерционных сил.

Пассивная гибкость нижних конечностей во фронтальной плоскости определялась следующим образом. Спортсмен выполнял поперечный шпагат на гимнастической скамье при вертикально ориентированном туловище. С помо-

щью линейки определялось расстояние от поверхности скамьи до промежности испытуемого.

Активная гибкость в плечевых суставах в горизонтальной плоскости определялась следующим образом. Спортсмен становился лицом к стене, при этом подбородком и пальцами стоп касался стены. Из исходного положения стоя, руки в стороны выполнял сведение рук за спиной в горизонтальной плоскости. Состояние активной гибкости оценивалось по расстоянию между внутренними краями запястий. Активная гибкость в сагиттальной плоскости определялась следующим образом. Из исходного положения лежа на полу лицом вниз, руки над головой спортсмен выполнял разгибание рук в плечевых суставах, не отрывая при этом подбородка от пола. Состояние активной гибкости оценивалось по расстоянию в сантиметрах от пола до запястья.

Для определения взрывной силы мышц ног использовался тест «Прыжок вверх с места». Процедура тестирования заключалась в том, что к шесту или стенке крепилась сантиметровая лента, спортсмен становился к стене правым или левым боком с поднятой, соответственно, правой или левой рукой. На высоте вытянутой вверх руки делалась отметка «1». Спортсмен с места из полуприседа с махом рук в трех попытках выполнял прыжок вверх с установкой коснуться рукой точки, расположенной на максимальной высоте (отметка «2»). Разница между отметкой «2» и «1» являлась высотой прыжка. Сила мышц плечевого пояса определялась методом динамометрии. Спортсмен, лежа на спине, выполнял сгибание в плечевых суставах прямых рук, предварительно разогнутых до угла 90° (руки перед собой). Измерение силы производилось динамометром часового типа, соединенного с руками посредством тросов. Силовая выносливость определялась по количеству сгибательно-разгибательных движений рук в упоре лежа на груди. После проведения эксперимента вновь были проведены тестовые испытания.

В педагогическом эксперименте, направленном на выявление влияния вибростимуляции на развитие гибкости и взрывной силы нижних конечностей, приняли участие 16 спортсменов мужского пола в возрасте 22–36 лет, разделенных на экспериментальную и контрольную группы.

В ходе исследований спортсменам экспериментальной группы (8 испытуемых) была предложена программа развития гибкости и взрывной силы с использованием вибрационных воздействий. Спортсмены контрольной группы (8 испытуемых) занимались по традиционным методикам.

Эксперимент продолжался в течение 12 дней. Было проведено по 6 занятий в контрольной и экспериментальной группах. Продолжительность каждого занятия не превышала 30 мин. Из них на развитие гибкости отводилось 10 мин, а на развитие взрывной силы 20 мин. Суммарное время, затраченное на развитие физических качеств, составило 180 мин.

Результаты и обсуждение

Для определения сдвигов в уровне развития гибкости были проведены две серии педагогических тестирований с использованием метода гониометрии. Перед началом эксперимента спортсмены обеих групп выполнили первую серию тестирований, которые были призваны зафиксировать исходные показате-

ли активной и пассивной гибкости в сагиттальной и фронтальной плоскости, Результаты исследования представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Динамика показателей активной и пассивной гибкости нижних конечностей у испытуемых контрольной группы

№ испыт.	Показатель гибкости, см							
	Активная				Пассивная			
	продольное направление		поперечное направление		продольное направление		поперечное направление	
	1	2	1	2	1	2	1	2
1	94	95	90	89	12	11	32	30
2	90	90	84	86	11	11	31	29
3	88	90	89	90	6	7	36	37
4	91	90	93	90	10	11	36	35
5	76	75	78	78	7	8	26	27
6	80	81	75	76	4	3	34	33
7	96	97	97	98	14	16	25	26
8	82	81	78	77	12	11	30	29
X	87,1	87,4	85,5	85,5	9,5	9,8	31,2	30,8
Σ	7,07	7,61	7,98	7,82	3,5	3,8	4,16	3,88
V	8,12	8,71	9,33	9,15	36,4	39,1	13,3	12,6
P	>0,05		>0,05		>0,05		>0,05	

Примечание: 1 – показатели гибкости до эксперимента;
2 – показатели гибкости после эксперимента

Таблица 2 – Динамика показателей активной и пассивной гибкости нижних конечностей у испытуемых экспериментальной группы

№ испыт.	Показатель гибкости, см							
	Активная				Пассивная			
	продольное направление		поперечное направление		продольное направление		поперечное направление	
	1	2	1	2	1	2	1	2
1	66	68	64	70	-10	0	55	41
2	70	84	68	88	-8	-1	50	32
3	70	91	72	94	0	4	42	29
4	75	103	69	100	-4	7	44	31
5	69	78	70	81	-1	10	46	34
6	74	96	72	92	0	6	51	36
7	78	101	78	98	1	8	38	29
8	79	110	74	112	-2	12	41	30
X	72,5	91,4	70,9	91,9	-3,0	5,7	45,8	32,8
σ	4,6	14	4,2	12,7	4,1	4,5	5,7	4,1
V	6,3	15	5,9	11,8	13,4	79	12,5	12,6
P	<0,05		>0,05		<0,05		<0,05	

Примечание: 1 – показатели гибкости до эксперимента;
2 – показатели гибкости после эксперимента

Как следует из данных, приведенных в таблице 2, среднегрупповой показатель активной гибкости левой ноги испытуемых экспериментальной группы в продольном направлении до начала исследований был равен $72,5 \pm 4,6$ см, а после завершения программы $91,4 \pm 1,9$ см (изменения статистически достоверны при $p < 0,05$). В поперечном направлении эти показатели не достигли значений статистической достоверности. У спортсменов контрольной группы достоверных изменений обнаружено не было ($p > 0,05$).

Как следует из данных, приведенных в таблице 2, изменения среднегруппового показателя пассивной гибкости в сагиттальной плоскости испытуемых экспериментальной группы были статистически достоверны при $p < 0,05$. Во втором тестировании было зафиксировано достоверное ($p < 0,05$) улучшение изучаемого показателя. У спортсменов контрольной группы (таблица 1) достоверных изменений обнаружено не было ($p > 0,05$).

Результаты педагогических тестирований взрывной силы мышц ног представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Динамика показателей взрывной силы мышц ног у спортсменов контрольной и экспериментальной групп

№ испыт.	Прыжок вверх, см			
	Контрольная группа		Экспериментальная группа	
	до эксперимента	после эксперимента	до эксперимента	после эксперимента
1	60	60	58	59
2	54	54	44	56
3	49	50	51	59
4	42	41	46	48
5	51	50	49	59
6	47	48	56	60
7	48	48	52	61
8	50	52	54	60
X	50,1	50,4	51,3	57,8
σ	5,28	5,45	5,50	4,20
V	10,53	10,82	9,37	7,27
t	0,68		4,68	
P	<0,05		<0,05	

Анализ данных тестирований показал, что характерной особенностью метода вибромиостимуляции является разная степень его воздействия на спортсменов, что согласуется с результатами проведенных ранее исследований рядом авторов. Действительно, можно ожидать индивидуальных ответных реакций на организменном уровне, при выявлении таких реакций на уровне отдельных функций и систем. Из данных, представленных в таблице 3, следует, что после применения вибромиостимуляции взрывная сила мышц ног испытуемых в среднем по группе достоверно возросла ($p < 0,05$).

В третьем педагогическом эксперименте, направленном на выявление влияния вибрационной стимуляции на динамику активной и пассивной гибкости

плечевого пояса, приняли участие 16 испытуемых мужского пола. По результатам предварительного тестирования были сформированы две группы – экспериментальная и контрольная, в которых испытуемые с лучшими и худшими показателями активной гибкости были распределены равномерно (таблица 4). Средние показатели в контрольной группе составили $87,25 \pm 17,6$ см в горизонтальной плоскости и $38,63 \pm 5,95$ см в сагиттальной. Соответственно в экспериментальной группе эти показатели равнялись: $88,38 \pm 16,48$ и $37,25 \pm 6,61$ см. Спортсменам обеих групп было предложено в течение двух недель заниматься развитием гибкости плечевого пояса. При этом за 14 дней планировалось провести 6 тренировочных занятий. Спортсмены контрольной группы занимались по общепринятым методикам, выполняя упражнения по растягиванию мышц в горизонтальной и сагиттальной плоскостях самостоятельно и с партнером, в висах, с махами и т. д. Спортсмены экспериментальной группы выполняли упражнения с применением метода СБА, которые состояли из серии упражнений с опорой о вибротод в положении выпрямленных рук над головой. Время каждой тренировки в обеих группах было строго ограничено и равнялось 20 мин. После окончания серии занятий были проведены повторные тестирования. Данные, полученные в результате эксперимента, представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Динамика показателей активной гибкости в плечевых суставах у испытуемых контрольной и экспериментальной групп

№ испыт.	Показатель гибкости, см											
	Экспериментальная группа						Контрольная группа					
	горизонтальная плоскость			сагиттальная плоскость			горизонтальная плоскость			сагиттальная плоскость		
	до	после	прирост, %	до	после	прирост, %	до	после	прирост, %	до	после	прирост, %
1	79	56	-29,1	34	43	26,5	102	99	-2,9	34	35	2,9
2	64	50	-21,9	42	44	4,8	95	95	0	30	32	6,7
3	66	58	-12,1	32	35	9,4	70	71	1,4	49	50	2
4	98	81	-17,3	29	36	24,1	63	61	-3,2	38	37	-2,6
5	101	92	-8,9	50	50	0	108	106	-1,9	41	40	-2,4
6	106	89	-16	36	40	11,1	68	68	0	44	43	-2,3
7	93	79	-15,1	40	42	5	91	89	-2,2	36	36	0
8	100	85	-15	35	41	17,1	101	103	2	37	40	8,1
Описательная статистика												
X	88,38	73,75	-16,93	37,25	41,38	12,25	87,25	86,50	-0,85	38,63	39,13	1,55
σ	16,48	16,47	6,20	6,61	4,72	9,52	17,60	17,40	1,97	5,95	5,57	4,17
Сравнительный анализ												
t	8,71			-3,89			1,21			-0,94		
P	0,0001			0,006			0,265			0,381		

У спортсменов экспериментальной группы были зафиксированы достоверные приросты на 16,9 % в горизонтальной плоскости и 12,2 % в сагиттальной плоскости.

У спортсменов контрольной группы достоверных изменений обнаружено не было ($p > 0,05$).

В педагогическом эксперименте по определению эффективности направленной дозированной вибрации в целях развития силы и силовой выносливости мышц рук и плечевого пояса. В исследованиях приняли участие 18 спортсменов-мужчин в возрасте 16–21 год, имеющие квалификацию мастеров спорта (6 испытуемых), кандидатов в мастера спорта (5 испытуемых) и I разряда (7 испытуемых). Испытуемые были разделены на 2 группы – контрольную и экспериментальную, по 9 человек в каждой. Количество испытуемых каждого квалификационного уровня в группах было равным.

Спортсменам было предложено в течение 1 микроцикла (7 дней) выполнить тренировочную программу, направленную на развитие силы и силовой выносливости. Программа заключалась в следующем. Испытуемые обеих групп должны были выполнить одинаковую по объему и интенсивности тренировочную работу. При этом регламентировалось:

- количество тренировочных занятий;
- количество упражнений в каждом тренировочном занятии;
- количество движений в каждом упражнении;
- темп выполнения движений;
- интервалы отдыха.

Испытуемым предписывалось выполнить 6 тренировочных занятий, проводимых ежедневно. В каждом занятии выполнялась одна и та же тренировочная серия: 20 сгибаний-разгибаний рук в упоре лежа на груди, которая повторялась 6 раз с интервалом отдыха 1 мин. Время выполнения тренировочной серии в 1 занятии составляло 8 мин. Суммарное время упражнений – 48 мин. Спортсмены контрольной группы выполняли сгибание и разгибание рук в упоре лежа на полу, а спортсмены экспериментальной группы при опоре на вибротод стимулятора, работающий с частотой 28 Гц. Перед началом и после завершения программы эксперимента были проведены тестовые испытания. Результаты тестирований приведены в таблицах 5 и 6.

Анализ результатов эксперимента показал, что в процессе выполнения экспериментальной программы показатели силовой выносливости у всех спортсменов экспериментальной группы имели тенденцию к улучшению. Так, после вибротренинга количество движений в тестовой процедуре относительно исходной величины достоверно возросло ($p < 0,05$). Как следует из данных, представленных в таблице, у спортсменов контрольной группы статистически достоверных изменений выявлено не было. Такая же тенденция наблюдалась в динамике абсолютной силы. Так после вибротренинга у спортсменов экспериментальной группы количество движений в тестовой процедуре относительно исходной величины достоверно возросло ($p < 0,05$), а у спортсменов контрольной группы достоверных изменений выявлено не было.

Таблица 5 – Показатели силы и силовой выносливости мышц рук и плечевого пояса у испытуемых экспериментальной группы

№ испыт.	Показатель силы, кг			Показатель силовой выносливости, кол-во повторений		
	до	после	прирост, %	до	после	прирост, %
1	25	37	48	38	46	21,1
2	38	64	68,4	40	49	22,5
3	40	48	20	61	66	8,2
4	29	34	17,2	46	52	13
5	34	60	76,5	54	60	11,1
6	36	56	55,6	56	58	3,6
7	30	37	23,3	60	70	16,7
8	39	51	30,8	63	68	7,9
9	31	49	58,1	52	61	17,3
Описательная статистика						
X	33,5	48,4	44,2	52,2	58,8	13,4
σ	5,13	10,67	22,07	9,09	8,48	6,39
Сравнительный анализ						
t	-5,61			-7,84		
P	0,0005			0,0001		

Таблица 6 – Показатели силы и силовой выносливости мышц рук и плечевого пояса у испытуемых контрольной группы

№ испыт.	Показатель силы, кг			Показатель силовой выносливости, кол-во повторений		
	до	после	прирост, %	до	после	прирост, %
1	23	24	4,3	39	40	2,6
2	42	40	-4,8	62	61	-1,6
3	36	38	5,6	47	49	4,3
4	40	40	0	60	61	1,7
5	34	3	8,8	52	54	3,8
6	36	35	-2,8	58	56	-3,4
7	38	39	2,6	56	55	-1,8
8	30	32	6,7	51	52	2
9	35	34	-2,9	62	62	0
Описательная статистика						
X	34,89	35,44	1,96	54,11	54,44	0,84
σ	5,64	5,10	5,10	7,67	6,98	2,68
Сравнительный анализ						
t	0,92			-0,71		
P	0,347			0,500		

Выводы

1. Применение вибрационных статических упражнений приводит к достоверному улучшению активной и пассивной гибкости верхних и нижних конечностей, а также абсолютной силы и силовой выносливости верхних конечностей.

2. Применение оптимальных доз вибрационных упражнений ведет к более интенсивному развитию гибкости и силовых качеств по сравнению с традиционными упражнениями равноценной регламентации. Метод стимуляции биологической активности организма (вибрационной миостимуляции с частотой вибрации 28 Гц и амплитудой 4 мм) позволяет оптимизировать тренировочный процесс за счет сокращения сроков развития гибкости и перераспределения бюджета тренировочного времени в пользу других видов подготовки.

Список использованных источников

1. Платонов, В.Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте / В.Н. Платонов. – Киев: Олимпийская литература, 1997. – С. 476–494.

2. Ратов, И.П. Перспективы преобразования системы подготовки спортсменов на основе использования технических средств и тренажеров / И.П. Ратов // Теория и практика физической культуры. – М.: Физкультура и спорт, 1976. – № 10. – С. 60–65.

3. Михеев, А.А. Стимуляция биологической активности как метод управления развитием физических качеств спортсменов: в 2 ч. / А.А. Михеев. – Минск, 1999. – 398 с.

4. Михеев, А.А. Систематизация средств, методов и методических приемов методики Стимуляции Биологической Активности / А.А. Михеев // Научные проблемы подготовки спортсменов Республики Беларусь к Олимпийским играм 2004 года: материалы науч.-метод. конф., Минск, 28 февр. 2003 г. – Минск, 2003. – С. 18–22.

5. Ратов, И.П. Двигательные возможности человека (нетрадиционные методы их развития и восстановления) / И.П. Ратов. – Минск, 1994. – 122 с.

6. Назаров, В.Т. Биомеханическая стимуляция мышц – средство развития подвижности в тазобедренных суставах / В.Т. Назаров, В.Э. Некрашевич // Вопросы теории и практики физической культуры и спорта. – Минск: Полымя, 1986. – Вып. 16. – С. 109–112.

7. Назаров, В.Т. Применение биомеханической стимуляции мышц для развития подвижности в голеностопных суставах спортсменов, специализирующихся в плавании кролем / В.Т. Назаров, В.Г. Киселев, Н.Я. Олешко // Тез. докл. XI региональной науч.-практ. конф. респ. Прибалтики и БССР по проблемам спортивной тренировки. – Рига, 1986. – С. 12–14.

8. Способ тренировки двигательной активности мышц: а. с. 1551380 СССР, МКИ А 61 Н 23/00 / А.А. Михеев В.С. Нигреев, СССР. – № 4224026/28-14; заявл. 09.03.87; опубл. 23.03.90, бюл. № 11 // Открытия. Изобрет. – 1990. – № 11. – С. 26.

10.03.2014