

УДК 796.412.2

Определение подвижности суставов как средство отбора и оценки потенциала занимающихся художественной гимнастикой на различных этапах подготовки

Терехин Владимир Сергеевич, кандидат педагогических наук, доцент

Супрун Александра Александровна, кандидат педагогических наук, доцент

Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и здоровья имени П.Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург

Аннотация. В статье представлены материалы по тестированию гибкости, подвижности суставов и комплексным способам их определения. Приведены результаты тестирования группы детей 10-17 лет, занимающихся художественной гимнастикой. Данная информация поможет при отборе детей в этот вид спорта, прогнозировании перспективности и результативности занимающихся художественной гимнастикой.

Ключевые слова: художественная гимнастика, гибкость, подвижность суставов, гипермобильность суставов, тестирование, спортивный отбор, спортивная ориентация.

Determination of joint mobility as a means of selection and assessment of the potential of those engaged in rhythmic gymnastics at various stages of training

Terekhin Vladimir Sergeevich, candidate of pedagogical sciences, associate professor

Suprun Alexandra Alexandrovna, candidate of pedagogical sciences, associate professor

Lesgaft National State University of Physical Education, Sport and Health, St. Petersburg

Abstract. The article presents materials on testing flexibility, joint mobility and complex methods for their determination. The results of testing a group of children aged 10-17 engaged in rhythmic gymnastics are presented. This information will help in the selection of children for this sport, predicting the prospects and results of those engaged in rhythmic gymnastics.

Keywords: rhythmic gymnastics, flexibility, joint mobility, joint hypermobility, testing, sports selection, sports orientation.

ВВЕДЕНИЕ. Художественная гимнастика – высококонкурентный вид спорта со своей спецификой выполнения соревновательной деятельности. Это диктует требования, которым должны соответствовать спортсменки высокого уровня подготовленности. Чтобы добиться наивысших результатов, необходимо соответствовать антропометрическим характеристикам, физическим и психофизиологическим качествам. Поскольку генетика играет большую роль в развитии организма, следует уделить особое внимание отбору кандидатов в спортивные школы и секции.

Одним из основных физических качеств в этом виде спорта является гибкость. Без должного её развития, а также без определенной анатомической подвижности суставов сложно добиться высоких результатов.

В учебнике Курамшина Ю.Ф. приводится следующее определение гибкости: «...ГИБКОСТЬ – комплекс морфологических свойств опорно-двигательного аппарата, обуславливающих подвижность отдельных звеньев человеческого тела относительно друг друга. Термин "гибкость" целесообразно применять для характеристики суммарной подвижности целой цепи сочленений или всего тела. Например, движения позвоночника часто называют "гибкими". Когда же речь идет об отдельных суставах, правильнее говорить о подвижности в них (подвижность в голеностопных суставах, подвижность в плечевых суставах) ...». Выделяется понятие анатомической подвижности: «Выделяют также анатомическую подвижность, т.е. предельно возможную. Ее ограничителем является строение соответствующих суставов» [1]. Таким образом, чем выше общая подвижность, тем лучше наблюдается гибкость человека в целом.

Говоря об анатомической подвижности, в практике встречаются случаи, когда люди примерно одного возраста и уровня физической подготовленности выполняют выпрямление ноги в коленном суставе с разным результатом. Например, одни не могут выпрямить коленный сустав полностью, другие — до положения прямой линии, а третьи — переразогнуть сустав с отрицательным углом (рис. 1). Такие особенности влияют на общую амплитуду движений человека.

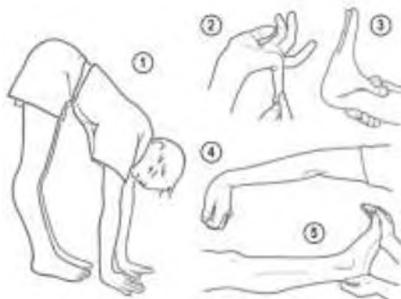


Рисунок 1 – Пример гипермобильности суставов
(https://kenmed.ru/narushenie_gibkosti_sustavov/)

Отрицательный угол сустава называют гиперподвижностью или гипермобильностью суставов. По данным исследователей с ссылкой на зарубежных ученых, это связано с определенным уровнем содержания коллагена в организме: «...В основе патогенеза ГС лежит наследственный дефект коллагена, приводящий к большей, чем в норме, его растяжимости и, соответственно, – уменьшению механической прочности соединительнотканевых структур (связок, энтезисов, сухожилий) ...» [2]. Гипермобильность встречается чаще у девушек, чем у мужчин [3].

Резюмируя вышеописанное, можно сказать, что гибкость тела в первую очередь зависит от состояния суставов и мышц. Состояние суставов определяет подвижность в целом и является первостепенным ограничителем амплитуды движения. Мышцы, как мягкая ткань, поддаются растягиванию. Если у человека отсутствует должная подвижность суставов, то сложно сделать из него гибкого человека.

Также стоит отметить, что не все суставы имеют одинаковую степень свободы движения. Например, плечевые суставы могут быть более подвижными, чем тазобедренные [4]. Поэтому целесообразно использовать метод комплексной оценки для определения потенциальных способностей занимающихся в художественной гимнастике.

В приведенной авторами статье выделяются два способа оценки генерализованной гипермобильности: шкала Бэйтона и шкала Бульбена. Первый – по 5 показателям, второй – по 9 показателям (табл. 1) [3].

Также в публикации Л. А. Карпенко и О. Г. Румбы представлены различные способы тестирования для определения гибкости в художественной гимнастике [5].

Согласно опросу специалистов (100%), среди топ-спортсменок по художественной гимнастике у всех присутствует гипермобильность суставов, и именно это позволяет им показывать наибольшую амплитуду движений. По проведенным авторами измерениям мастеров спорта в среднем гипермобильность суставов у высококвалифицированных спортсменов составляет примерно: коленный – $<15^\circ$, локтевой – $<5^\circ$.

Таблица 1 – Критерии генерализованной гипермобильности

Критерий	шкала Бэйтона*	шкала Бульбена**
Верхние конечности, пассивные движения		
Внешняя ротация плеча $> 85^\circ$		1
Переразгибание в локтевом суставе $> 10^\circ$	1	1
Приведение большого пальца к внутренней стороне предплечья	1 (если достигает предплечья)	1 (если на расстоянии < 21 мм)
Тыльное сгибание пятого пястно-фалангового сустава $> 90^\circ$	1	1
Нижние конечности, пассивные движения		
Отведение бедра $> 85^\circ$		1
Сгибание в коленном суставе, пятка достает до ягодицы		1
Переразгибание в коленном суставе $> 10^\circ$	1	
Подвижность коленной чашечки		1
Тыльное сгибание в голеностопном суставе $> 20^\circ$		1
Тыльное сгибание первого плюснефалангового сустава $> 90^\circ$		1
Позвоночник, активные движения		
Наклон вперед при фиксированных коленных суставах, при этом ладони достигают пола	1	
Шкала Бэйтона: диапазон 0–9 баллов, * по 1 баллу для каждой стороны, наклон к полу – 1 балл, генерализованная гипермобильность, если итоговый балл ≥ 4		
Шкала Бульбена: диапазон 0–9 баллов, ** по 1 баллу для каждой стороны, генерализованная гипермобильность, если итоговый балл ≥ 5 у мужчин и ≥ 6 у женщин		

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ – определить комплексный способ оценки подвижности суставов как средство отбора, прогнозирования перспективности, а также для промежуточных оценок результативности занимающихся художественной гимнастикой.

МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ. Методы исследования: наблюдение, опрос специалистов по художественной гимнастике, анализ литературы, измерение углов с помощью программы Kinovea, методы математической статистики (расчеты производились в программе Excel).

Исследование проводилось на базе клуба художественной гимнастики «Феникс». Всего 25 человек, возраст от 10 до 17 лет. Среди них 10 человек – КМС, 12 – первый взрослый разряд, 1 – второй взрослый разряд, 2 – третий взрослый разряд. Стаж занятий спортом от 7 до 14 лет.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. Тестирования были подобраны на основе анализа научно-методической литературы [6–8] (рис. 2).



Рисунок 2 – Пример измеряемых параметров

В таблице 2 представлены результаты измерений.

Таблица 2 – Результаты измерений

№	Год рожде- ния	Кол-во лет	Бард	Оценка	См. ниже	Параметр 1	Параметр 1	Параметр 2	Параметр 2	Параметр 3	Параметр 3	Параметр 4	Параметр 4	Параметр 5	Параметр 5	Параметр 6	Параметр 6	Параметр 7	Параметр 7	Параметр 8	Параметр 8	Параметр 9	Параметр 9	Итого
1	2009	14	1 вз.	3	Да	92	1	82	1	7	2	42	1	96	1	61	3	207	3	188	1	192	2	15
2	2010	13	1 вз.	3	Нет	73	2	74	2	8	2	21	2	109	2	89	2	195	2	188	1	193	2	17
3	2010	13	1 вз.	3	Нет	90	1	85	1	7	2	43	1	120	2	97	1	184	1	215	3	187	1	13
4	2009	14	KMC	4	Нет	80	1	74	2	9	2	39	2	115	2	84	2	194	2	176	1	180	1	15
5	2010	13	1 вз.	3	Нет	60	3	74	2	4	1	54	1	144	3	82	2	192	2	175	1	178	1	16
6	2013	10	3 вз.	1	Да	73	2	55	3	9	2	34	2	106	2	60	3	192	2	175	1	190	2	19
7	2013	10	3 вз.	1	Нет	68	3	87	1	1	1	79	1	99	1	107	1	184	1	174	1	184	1	11
8	2011	12	1 вз.	3	Да	79	2	77	2	6	2	40	2	132	2	46	3	207	3	188	1	181	1	18
9	2009	14	KMC	4	Да	83	1	65	3	11	3	37	2	147	3	51	3	217	3	195	2	184	1	21
10	2013	10	2 вз.	2	Да	71	2	80	1	13	3	65	1	88	1	91	1	192	2	199	2	189	1	14
11	2010	13	1 вз.	3	Нет	73	2	76	2	9	2	47	1	126	2	79	3	203	3	192	2	189	1	18
12	2006	17	KMC	4	Да	58	3	67	3	8	2	23	2	124	2	61	3	202	3	217	3	185	1	22
13	2009	14	KMC	4	Да	62	3	77	2	9	2	24	2	78	1	80	2	196	2	178	1	176	1	16
14	2010	13	1 вз.	3	Да	58	3	73	2	10	3	4	3	126	2	70	3	220	3	205	3	195	2	24
15	2009	14	KMC	4	Да	90	1	70	2	4	1	27	2	84	1	50	3	198	2	205	3	191	2	17
16	2009	14	KMC	4	Нет	68	3	67	3	12	3	22	2	102	2	65	3	208	3	196	2	197	2	23
17	2009	14	KMC	4	Нет	62	3	67	3	10	3	50	1	117	2	77	3	185	1	175	1	171	1	18
18	2009	14	KMC	4	Нет	79	2	56	3	4	1	39	2	74	1	70	3	195	2	179	1	173	1	16
19	2011	12	1 вз.	3	Нет	71	2	85	1	2	1	36	2	116	2	87	2	183	1	199	2	180	1	14
20	2008	15	KMC	4	Да	65	3	79	2	3	1	40	2	157	3	95	1	198	2	192	2	170	1	17
21	2010	13	1 вз.	3	Да	63	3	60	3	10	3	40	2	100,5	2	66	3	190	2	204	3	192	2	23
22	2010	13	1 вз.	3	Да	86	1	75	2	5	1	45	1	110	2	63	3	198	2	188	1	174	1	14
23	2011	12	1 вз.	3	Нет	82	1	69	3	5	1	34	2	104	2	92	1	203	3	183	1	181	1	15
24	2010	13	1 вз.	3	Да	56	3	66	3	7	2	42	1	132	2	67	3	201	3	181	1	193	2	20
25	2011	12	KMC	4	Нет	90	1	83	1	4	1	25	2	127	2	65	3	199	2	189	1	178	1	14

Примечание к таблице 2:

5 - Оценка: 3 взр. р. - 1 балл, 2 взр. р. - 2 балла, 1 взр. р. - 3 балла, KMC - 4 балла;

6 - Продолжает ли заниматься (да/нет);

7 - Параметр 1 (Угол лучезапястного сустава градусы (80 и выше - 1 балл, 79-70 - 2 балла, 69 и меньше - 3 балла));

8 - Параметр 1 (Оценка 1-3);

9 - Параметр 2 - Угол голеностопного сустава стоя градусы (80 и выше - 1 балл, 79-70 - 2 балла, 69 и меньше - 3 балла);

10 - Параметр 2 - (Оценка 1-3);

11 - Параметр 3 - Угол коленного сустава градусы (высота пятки от пола) (10 и выше - 3 балла, 6-9 - 2 балла, 5 и меньше - 1 балл);

12 - Параметр 3 (Оценка 1-3);

13 - Параметр 4 (Угол плечевого сустава градусы (20 и менее - 3 балла, 21-40 - 2 балла, 41 и более - 1 балл));

14 - Параметр 4 (Оценка 1-3);

15 - Параметр 5 (Угол выворотности градусы (140 и выше - 3 балла, 139-100 - 2 балла, 99 и меньше - 1 балл);

16 - Параметр 5 (Оценка 1-3);

17 - Параметр 6 (Угол разгибания позвоночника градусы (угол измерения от верха спины до нижней ягодичной складки) (90 и выше - 1 балл, 89-80 - 2 балла, 79 и меньше - 3 балла);

18 - Параметр 6 (Оценка 1-3);

19 - Параметр 7 (Угол шпагат продольный - правая нога градусы (200 и выше - 3 балла, 199-190 - 2 балла, 189 и меньше - 1 балл); 20 - Параметр 7 (Оценка 1-3);

21 - Параметр 8 (Угол шпагат продольный - левая нога градусы (200 и выше - 3 балла, 199-190 - 2 балла, 189 и меньше - 1 балл); 22 - Параметр 9 (Оценка 1-3);

23 - Угол шпагат поперечный градусы (200 и выше - 3 балла, 199-190 - 2 балла, 189 и меньше - 1 балл);

24 - (Оценка 1-3);

25 - Итого (сумма баллов - всего 27: 22 и более - отлично, 21-16 - хорошо, 15 и менее – удовлетворительно).

В таблице 3 представлены результаты корреляции между параметрами (градусы).

Таблица 3 – Результаты корреляции между параметрами

№	ФИО	Параметр 1	Параметр 2	Параметр 3	Параметр 4	Параметр 5	Параметр 6	Параметр 7	Параметр 8	Параметр 9
		Угол луче-запястного сустава	Угол голено-стопного сустава стоя	Угол коленного сустава	Угол плечевого сустава	Угол выворотности	Угол разгибания позвоночника	Угол шагат продольный - правая нога	Угол шагат продольный - левая нога	Угол шагат поперечный
Параметр 1	Угол луче-запястного сустава	1,00	0,23	-0,22	0,02	-0,20	0,03	0,06	0,08	-0,05
Параметр 2	Угол голено-стопного сустава стоя		1,00	-0,36	0,28	0,15	0,43	-0,19	0,12	-0,12
Параметр 3	Угол коленного сустава			1,00	-0,23	-0,09	-0,06	0,33	0,20	0,45
Параметр 4	Угол плечевого сустава				1,00	-0,03	0,34	-0,54	-0,36	-0,26
Параметр 5	Угол выворотности					1,00	-0,29	0,27	0,09	-0,16
Параметр 6	Угол разгибания позвоночника						1,00	-0,46	-0,25	0,02
Параметр 7	Угол шагат продольный - правая нога							1,00	0,19	0,32
Параметр 8	Угол шагат продольный - левая нога								1,00	0,40
Параметр 9	Угол шагат поперечный - спредриди									1,00

Выводы на основании таблицы 2 и таблицы 3:

1) Среди 25 измеренных гимнасток всего 4 набрали 22 балла и выше из 27 и получили оценку «отлично» по результатам тестирования, 12 – «хорошо», и 9 – «удовлетворительно».

2) Из 25 спортсменок 12 не продолжили занятия в следующем сезоне, 13 – продолжили.

Из группы, не продолживших занятия: 6 – с оценкой «удовлетворительно», 5 – с «хорошо» и 1 – с «отлично».

Среди группы, продолживших занятия: 3 – с оценкой «удовлетворительно», 7 – с «хорошо» и 3 – с «отлично».

В группе, которая осталась заниматься, общие оценки были выше. Стоит отметить, что некоторые спортсменки с низкими показателями хотят стать тренерами по художественной гимнастике и планируют поступать в физкультурные вузы. В связи с этим они продолжают занятия, чтобы успешно сдать вступительные экзамены по избранному виду спорта.

3) Корреляция между разрядами и общей суммой баллов была низкой (0,27). Коррелировалась оценка разряда с общим количеством набранных баллов по итогам тестирования (см. табл. 2). По мнению авторов, это связано с рядом факторов. Во-первых, результат в художественной гимнастике зависит не только от пассивной гибкости. Например, если нет должной работы с предметом или хорошего прыжка, то одной гибкости недостаточно. Во-вторых, есть разница между выполнением разряда в индивидуальном и групповом упражнениях. Также не стоит забывать об антропометрических характеристиках.

4) Мнение тренера об уровне гибкости гимнасток, сложившееся в результате наблюдения за спортсменками в зале, совпадало с суммой баллов, набранных ими по результатам тестирования, и выставленной на основании этого общей оценкой.

5) Подтвердилась теория, что гибкость в разных частях тела может отличаться. Не было выявлено корреляции между подвижностью в суставах (см. табл. 2). Чтобы оценивать её для определенного вида спорта, необходимо учитывать конкретные части тела.

Данные тесты позволяют определить одаренных детей для занятий художественной гимнастикой. Из участвующих в педагогическом эксперименте спортсменок результаты рассмотренных показателей (угол лучезапястного сустава - 58°; угол голеностопного сустава сидя - 73°, угол коленного сустава - 10°; угол плечевого сустава - 4°; угол выворотности - 126°; угол разгибания позвоночника - 70°; шпаг во всех направлениях - угол в тазобедренном суставе - от 220°) позволяют им осваивать элементы высокой сложности согласно правилам соревнований и в соответствии с ФССП по художественной гимнастике, а также выполнять нормативы кандидата в мастера спорта. Спортсменки, не обладающие высокой гипермобильностью, как правило, уходят из данного вида спорта уже после 3 взрослого разряда. Даже высокий уровень координационных способностей не позволяет при низком уровне гибкости компенсировать недостатки в тактическом и композиционном построении соревновательной программы, а также технически освоить элементы и работу с предметом, так как они взаимосвязаны.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. В результате исследования были выявлены следующие закономерности:

1) по проведённым нами исследованиям художественных гимнасток 10-17 лет не все спортсменки имеют общую гипермобильность суставов.

2) нет корреляции между гибкостью в разных частях тела. Следовательно, целесообразно использовать комплексные тестирования гибкости или анатомической подвижности для отбора занимающихся художественной гимнастикой и прогнозирования их потенциала. А для видов спорта, где важна гибкость определённых частей тела, необходимо применять отдельные тесты на локальную подвижность.

3) применяемые методы диагностики могут быть использованы для определения подвижности суставов и гибкости в целом для отбора, прогнозирования

перспективности, а также для промежуточной оценки результативности занимающихся художественной гимнастикой.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Теория и методика физической культуры / Курмышин Ю. Ф. [и др.]. Москва : Советский спорт, 2010. 463 с. ISBN 978-5-9718-0431-4.
2. Беленький А. Г. Лечение гипермобильного синдрома // Российский медицинский журнал. 2005. № 24. С. 1602. URL: https://www.rmj.ru/articles/obshchie-stati/Lechenie_gipermobilynogo_sindroma/#ixzz8OaWfKKvv (дата обращения: 10.03.2024).
3. Гипермобильность суставов и гипермобильный синдром-клинические аспекты / Шостак Н. А. [и др.] // Поликлиника. 2017. № 1-1. С. 49–52.
4. Горшкова Н. Е., Коротовских С. В. Отбор и ориентация детей младшего школьного возраста для занятий художественной гимнастикой // Зауральский научный вестник. 2013. № 2. С. 117–118.
5. Теория и методика физической подготовки в художественной и эстетической гимнастике / под общей ред. Л. А. Карпенко, О. Г. Румба. Москва : Советский спорт, 2014. 261 с. : ил. (Теория и методика избранного вида спорта высших достижений). ISBN 978-5-9718-0709-4.
6. Цепелевич И. В. Гибкость как ведущая физическая способность на этапе углубленной специализации в современной художественной гимнастике. Иркутск : [б. и.], 2018. 15 с.
7. Алисов Н. Я. Исследование гибкости и экспериментальное обоснование методики ее развития : дис. ... канд. пед. наук. Ленинград, 1971. 165 с.
8. Ботяев В. Л., Глухова М. Ю., Поздышева М. С. Проблемы контроля и оценки гибкости и координационных способностей в художественной гимнастике // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. 2022. № 4 (206). С. 44–48. EDN: KFWYMK.

REFERENCES

1. Kuramshin Yu. F. [et al.] (2010), “Theory and methodology of physical culture”, Moscow.
2. Belenky A. G. (2005), “Treatment of hypermobility syndrome. Breast cancer”, *RMJ*, No 24, p. 1602, URL: https://www.rmj.ru/articles/obshchie-stati/Lechenie_gipermobilynogo_sindroma/#ixzz8OaWfKKvv.
3. Shostak N. A. [et al.] (2017), “Joint hypermobility and hypermobility syndrome -clinical aspects”, *Polyclinic*, Vol. 1-1, pp. 49–52.
4. Gorshkova N. E., Korotovskikh S. V. (2013), “Selection and orientation of primary school children for rhythmic gymnastics”, *Trans-Ural scientific bulletin*, Vol. 2, pp. 117–118.
5. Karpenko L. A., Rumba O. G. (2014), “Theory and methodology of physical training in artistic and aesthetic gymnastics”, Moscow, Soviet sport, 261 p.
6. Tsepelevich I. V. (2018), “Flexibility as the leading physical ability at the stage of in-depth specialization in modern rhythmic gymnastics”, Irkutsk, 15 p.
7. Alisov N. Ya. (1971), “Research of flexibility and experimental substantiation of the methodology of its development”, diss. Candidate of Pedagogical Sciences, Leningrad, 165 p.
8. Botyaev V. L., Glukhova M. Yu., Pozdysheva M. S. (2022), “Problems of control and assessment of flexibility and coordination abilities in rhythmic gymnastics”, *Scientific notes of the P.F. Lesgaft University*, No 4 (206), pp. 44–48.

Поступила в редакцию 24.10.2024.

Принята к публикации 14.11.2024.