

# Показатели развития сенсомоторной координации занимающихся художественной гимнастикой на этапах предварительной базовой и специализированной базовой подготовки

Андреева Н.О., Жирнов А.В., Болобан В.Н.

*Национальный университет физического воспитания и спорта Украины*

## Аннотации:

Выполнены исследования сенсомоторной координации (СМК) занимающихся художественной гимнастикой в возрасте 9-11 лет. Дана оценка специальной технической подготовленности юных гимнасток на основе выполнения базового упражнения с обручем. Выявлены значительные резервы в системе движений испытуемых для совершенствования СМК как основы технической подготовленности при выполнении бросков и ловли предметов.

**Андреева М.О., Жирнов А.В., Болобан В.М. Показники розвитку сенсомоторної координації тих, хто займається художньою гімнастикою на етапах попередньої базової та спеціалізованої базової підготовки.** Виконано дослідження сенсомоторної координації (СМК) спортсменок, що займаються художньою гімнастикою у віці 9–11 років. Дана оцінка спеціальної технічної підготовленості юних гімнасток на основі аналізу виконання базової вправи з обручем. Виявлено значні резерви в системі рухів досліджуваних для удосконалення СМК як основи технічної підготовленості при виконанні кидків і ловлі предметів.

**Andreeva M.O., Girnov A.V., Boloban V.M. Indexes of development of sensomotor coordination of people that training calisthenics on the stages of preproduction basic and special basic training.** The studies sensomotor coordination (SMC) engaged in rhythmic gymnastics at the age of 9-11 years. The estimation of specific technical preparedness of young gymnasts, based on analysis of the implementation of basic exercises with objects. Revealed substantial reserves in the movements of the subjects to improve the quality management system as the basis of technical competencies in the performance of throwing and catching objects.

## Ключевые слова:

*художественная гимнастика, юные спортсменки, тесты, сенсомоторика, координация, система движений, техническая подготовленность.*

*художня гімнастика, юні гімнастки, тести, сенсомоторика, координація, система рухів, технічна підготовленість.*

*rhythmic gymnastics, sensomotor coordination, young gymnasts, technical competencies.*

## Введение.

Координация – лат. coordinatio – взаимоупорядочение, приведение в соответствие понятий, действий, функций организма, согласование. Координировать – согласовывать.

Сенсомоторная координация человека – это структура и процесс согласованной деятельности сенсорных и моторных систем, происходящий в неразрывной связи с функционированием центральной нервной системы, интегрирующей и систематизирующей локальные и глобальные движения – действия человека [3, 8, 11, 18, 20, 21, 23].

В соответствии с исследованиями Н.А. Бернштейна [3] – координация движений строится на ограничении излишних степеней свободы нашего тела, т.е. упорядочении их и превращении в управляемую систему простых или сложных движений на основе сенсорных коррекций. Ст. Hannaford [20], V.F. Maas [21] рассматривают моторику человека с позиций интегрированной деятельности сенсорных систем с определенными приоритетными функциями, в зависимости от решаемых двигательных задач. Как указывает Б.Г.Ананьев [1], наименьший уровень развития, относительно других, имеет сенсомоторная координация, техническое мышление и координация движений обеих рук. В 2006 – 2009 годах профессор В.Н. Болобан [8, 9, 10, 17, 18, 19] исследовал проблему сенсомоторной координации занимающихся спортивными видами гимнастики. Систематизировал двенадцать координационных способностей, которые должны позитивно влиять на качество управления движениями спортсмена и быть основой технической подготовленности. При детальном анализе и оценке результатов исследований установлено, что в большинстве слу-

чаев проведения учебно-тренировочного процесса и участия в соревнованиях показатели сенсомоторной координации (например, вестибулярная устойчивость и чувствительность, пространственная ориентировка, статодинамическая устойчивость тела и системы тел, и др.) слабо проявляются и недостаточно эффективно «работают» в фазовой структуре спортивных упражнений, которые выполняют спортсмены. Это приводит к большому количеству технических ошибок в виде нарушений позных ориентиров движений как узловых элементов спортивной техники, равновесия тела и системы тел, темпа – ритма движений, и др.

Рациональная поза тела, позные ориентиры движений – первое, что необходимо для выполнения любого типа движений, в основе которых лежит уровень развития сенсомоторной координации. Авторы В.Н. Болобан, Е.В.Бирюк [7]; В.Н. Болобан [17] придают большое значение совершенствованию позных ориентиров движений как методологии и методу оценки спортивной техники бросков и ловли предметов в художественной гимнастике. Авторы пишут: «овладение физическими упражнениями будет эффективным, если при обучении конкретному двигательному действию выделять гносеологический аспект (познание движения через познание специфических поз) и дидактический аспект (обучение движению через обучение специфическим позам). При этом, целесообразно структуру движения спортсмена рассматривать с позиции пусковой позы тела (т.е. положения биозвеньев рационально расположенных для взаимодействия с внешней средой в интересах движения), динамической позы (т.е. следующих одна за другой мгновенных статичных поз без или с увеличивающейся степенью сложности движений по принципу мультипликации поз) и итоговой позы тела – такого положения био-

звеньев тела при котором возможна высокая устойчивость тела, либо в котором заложена программа дальнейшего двигательного действия (движение пусковой позы)» [7, с.55]. Фактически, авторы заложили основу исследования спортивных упражнений и обучения им с использованием метода позных ориентиров движений.

Анализ научно – методической литературы свидетельствует о том, что до настоящего времени не разработаны технологии развития сенсорных систем в сочетании с показателями технической, физической, функциональной и др. видов подготовки спортсменов и, в первую очередь, это относится к совершенствованию двигательной сенсорной системы и ее главного источника – проприоцептивной чувствительности; вестибулярной сенсорной системы и ее функций – устойчивости к адекватным раздражителям и чувствительности к объемам линейной и вращательной нагрузки; зрительной сенсорной системы, слуховой сенсорной системы, и др.

Исключительно важное значение имеют рассматриваемые вопросы в художественной гимнастике – виде спорта со сложной координационной структурой движений. В настоящее время растет сложность и структурное разнообразие типов движений, выполняемых гимнастками. Обостряется спортивная конкуренция национальных сборных команд, возрастает количество проблем, одной из которых является проблема выполнения в условиях соревнований технически стабильных, надежных бросков и ловли предметов в сочетании с трудными, в соответствии с требованиями ФИЖ и биомеханически сложными телодвижениями гимнастки.

Начала предметной подготовки зарождаются с началом занятий художественной гимнастикой (даже раньше: элементарные движения с мячом, скакалкой, обручем – в детских играх, задолго до избрания вида спорта для специализации). Основы «школы» предметной подготовки закладываются на предварительном базовом и специализированном базовом этапах подготовки [5, 16]. В тоже время, методологические подходы к обучению броскам и ловле предметов путем развития и совершенствования сенсорной координации как основы технической подготовки разработаны недостаточно.

Работа выполнена по плану НИР Национального университета физического воспитания и спорта Украины.

#### **Цель, задачи работы, материал и методы.**

*Цель* – изучить показатели сенсорной координации занимающихся художественной гимнастикой на этапах предварительной базовой и специализированной базовой подготовки.

*Методы и организация исследований.* Для решения поставленной цели был выполнен теоретический анализ и обобщение данных научно – методической литературы, опыта практики; педагогическое тестирование; применен оптико – электронный метод OrthoJump; метод экспертных оценок; математическая статистика.

В процессе педагогических наблюдений проведено независимое тематическое наблюдение. Его

цель – зафиксировать и оценить отдельные упражнения, связки упражнений, выполняемые гимнастками; возможно новые подходы, реализуемые тренерами в учебно-тренировочном процессе по художественной гимнастике для развития сенсорной координации при обучении спортивной технике бросков и ловли предметов.

Целью педагогического тестирования явилось измерение показателей развития сенсорной координации занимающихся художественной гимнастикой в возрасте 9-11 лет с применением двигательных тестов.

Тест 1. Проба Бирюк [4]. Оценка статического равновесия. Вертикальная стойка на высоких полупальцах, стопы сомкнуты, руки вверх, глаза закрыты. Фиксировать длительное время (с) без схождения с места.

Тест 2. Проба Яроцкого. Оценка вестибулярной устойчивости по показателям статического равновесия. Вертикальная стойка с сомкнутыми стопами, руки вдоль туловища. Вращения головой в удобную сторону в темпе 2 вращения за 1 секунду, глаза закрыты. Фиксировать длительное время (с), без схождения с места.

Тест 3. Проба Болобана. Оценка вестибулярной устойчивости по показателям динамического равновесия. Исходное положение – наклон вперед, руки вниз. Выполнение. Пять поворотов переступанием в удобную сторону за 5 с, в круге диаметром 70 см; выпрямиться и пройти по прямой линии 5м, смотреть вперед. Анализируются шесть наибольших отклонений тела влево и вправо при ходьбе. Вычисляется средняя арифметическая величина суммы шести наибольших отклонений (см).

Тест 4. Проба Беритова. Оценка пространственной ориентировки и чувствительности вестибулярного анализатора. Выполнение. Испытуемую с повязкой на глазах с известного ей места (исходное положение) и всей площадки (12м×12м), где проводится эксперимент, переносили два помощника, сидящей на стуле, по неизвестному для нее пути, с возвращением в исходное положение. С открытыми глазами испытуемой предлагалось повторить путь, по которому пронесли на стуле. Для каждой испытуемой была создана карта эксперимента, куда заносился (фломастером) в виде пунктирной линии путь прохождения испытуемой по площадке. Испытуемые выполняли три задания: 1–е задание – прохождение по периметру площадки; 2–е задание – прохождение по треугольнику площадки; 3–е задание – поднимание стула помощниками – поворот на 360° – прохождение вперед по прямой линии 12м – поворот кругом – возвращение в исходное положение – поворот кругом – исходное положение, опускание стула – повторение испытуемой пути по которому ее пронесли. Информации у испытуемых о контрольных заданиях не было. Для выполнения теста испытуемая приглашалась с другого помещения, где группа гимнасток, параллельно с исследованиями, решала задачи развития гибкости. После эксперимента испытуемые не общаясь друг с другом продолжали работать над развитием гибкости. Для считывания с

карты испытуемой правильности воспроизведения пути применялся специальный прозрачный файл, который накладывался на карту испытуемой. Оценка повторения пути 1, 2, и 3 – го контрольных заданий с открытыми глазами выставлялась экспертами, в процентах, с учетом правильности его повторения. Тесты 1-4 имеют коэффициенты корреляции надежности и стабильности, равные 0,490 – 0,982 [8,17].

Тест 5. Измерение латентного периода двигательной реакции (ЛПДР) на звуковой раздражитель (сигнал) для выполнения прыжка вверх с места с двух ног, с махом руками (мс).

Тест 6. Оценка прыгучести. Прыжок с места вверх толчком двух ног, с махом руками. Высота прыжка (см).

Тест 7. Оценка прыгучести. Прыжок с места в длину толчком двух ног, с махом руками. Длина прыжка (см).

Тест 8. Измерение темпа – ритма выполненных семи прыжков максимально вверх на месте толчком двух ног, с руками на пояс (см, t). Тесты 5, 6, 8 выполнены с использованием метода OptoJump.

Тест 9. Оценка гибкости. Выполнить из исходного положения основная стойка, руки в стороны, скольжением шпагат правой. Фиксировать 3с.

Тест 10. Оценка гибкости. Выполнить из исходного положения основная стойка, рук в стороны, скольжением шпагат левой. Фиксировать 3с.

Тест 11. Оценка гибкости. Выполнить из исходного положения основная стойка, руки в стороны, скольжением шпагат. Фиксировать 3 с.

Тест 12. Оценка гибкости. Выполнить из исходного положения лежа на спине, ноги согнуты, руки согнуты и поставлены на опору у плеч, – мост. Фиксировать 3 с.

Тесты 9, 10, 11, 12 оценивались из 10 баллов. За допущенную техническую ошибку осуществлялась сбавка 0,5 балла.

Оценка специальной технической подготовленности испытуемых выполнена экспертами. Юным гимнасткам предлагалось выполнить базовую связку упражнений с обручем: с двух – трех шагов – бросок обруча вверх – вперед – кувырок вперед через плечо – встать и поймать обруч – зафиксировать вертикальную стойку на высоких полупальцах, руки в стороны, обруч в правой. Выполнялись две попытки. Оценка из 10 баллов.

Метод экспертных оценок. Техника исследований – комиссия спортивных судей в составе 4-х человек: судья международной категории, судья национальной категории, два судьи первой категории. Данный метод применялся для оценки базовой связки упражнений с обручем, количественных и качественных показателей выполнения двигательных тестов в соответствии с требованиями правил соревнований, методически и организационными нормативами.

Методы математической статистики: выборочный метод и метод средних величин реализовались с помощью ПК программ (Excel, Statistica-6.0).

Организация исследований. Исследования проведены в период с 15.12.2010 по 25.12.2010 в СДЮШОР

№ 1, г. Киева. В исследованиях приняли участие занимающиеся художественной гимнастикой в возрасте 9-11 лет этапов предварительной базовой и специализированной базовой подготовки, в количестве 24 чел.

#### Результаты исследований.

В табл. 1 представлены результаты выполнения юными гимнастками базовой связки упражнений с обручем (контрольное задание): с двух – трех шагов – бросок обруча вверх – вперед – кувырок вперед через плечо – встать и поймать обруч – зафиксировать вертикальную стойку на высоких полупальцах, руки в стороны, обруч в правой.

При анализе показателей характеризующих уровень специальной технической подготовленности, эксперты отмечают у большинства испытуемых не высокие броски обруча, выпускание обруча с согнутой, расслабленной, не высокоподнятой руки, принятие не точных (технически) поз во время броска; зафиксированы ошибки выполнения кувырка вперед (чаще он выполняется под себя с неконтролируемыми положениями рук и ног при вращении); при ловле обруча имеет место потеря ориентировки в пространстве, ошибки в принятии вертикальной позы тела в завершающей фазе – ловле обруча. Не достаточно эффективный темп – ритм. Средние арифметические показатели выполнения контрольного задания в двух пробах достоверно не отличаются: 1-я попытка ( $x \pm S$ )  $7,04 \pm 1,33$  балла; 2-я попытка –  $7,08 \pm 1,10$  балла. Средний показатель двух попыток –  $7,06 \pm 1,07$  балла. Разные оценки (4,0 балла – испытуемые Д – ак, П – ая; 9,0 баллов – Р–я; 6,5 балла 1 – я попытка и 9,0 баллов – 2 – я попытка у Т – о ) являются свидетельством не достаточно прочно сформированных двигательных умений и двигательных навыков выполнения базовой связки упражнений с предметами. При выполнении этой связки упражнений юными гимнастками, как в зеркале, отразились и проявились недостатки сенсомоторной координации: нарушение поз тела, положений тела и их мультипликаций, недостаточная ориентировка в пространстве, неуверенная статодинамическая устойчивость тела и системы тел (гимнастка – обруч), слабая проприоцептивная чувствительность при взаимодействии гимнастки с обручем. В этой связи, нами предпринята попытка изучить показатели сенсомоторной координации юных гимнасток, которые выполняли базовую связку упражнений с обручем.

В таблице 2 представлены показатели, характеризующие статодинамическую устойчивость тела, пространственную ориентировку, вестибулярную устойчивость испытуемых. Они являются основой технической подготовки и технической подготовленности занимающихся спортивными видами гимнастики [8]. Тест 1. Проба Бирюк.

Оценка статического равновесия. Вертикальная стойка на высоких полупальцах, стопы сомкнуты, руки вверх, глаза закрыты. Фиксировать длительное время (с). Средний результат выполнения пробы равен  $5,32 \pm 3,44$ с. Максимальный показатель – 13,75с, испытуемая Я-к. Минимальный -1,8с, испытуемая Ц-ая. Зарегистрированные экспертами отдельные тех-

Показатели специальной технической подготовленности занимающихся художественной гимнастикой в возрасте 9-11 лет при выполнении базовой связки упражнений с обручем (описание в тексте), n =24

| № пп | Испытуемые | 1-я попытка, баллы | 2-я попытка, баллы | Средний показатель двух попыток, баллы |
|------|------------|--------------------|--------------------|--|
| 1    | А – я      | 8,0                | 7,0                | 7,5                                    |
| 2    | А – а      | 8,0                | 8,0                | 8,0                                    |
| 3    | Б – ва     | 8,0                | 8,0                | 8,0                                    |
| 4    | В – в      | 7,0                | 6,5                | 6,8                                    |
| 5    | Г – а      | 7,5                | 7,5                | 7,5                                    |
| 6    | Г – ко     | 7,0                | 7,0                | 7,0                                    |
| 7    | Д – чь     | 6,0                | 5,0                | 5,5                                    |
| 8    | Д – ак     | 4,0                | 6,0                | 5,0                                    |
| 9    | Д – я      | 7,5                | 7,0                | 7,3                                    |
| 10   | Ж – к      | 6,0                | 5,5                | 5,8                                    |
| 11   | К – ль     | 8,0                | 8,5                | 8,3                                    |
| 12   | Л – о      | 7,0                | 7,5                | 7,3                                    |
| 13   | Л – ко     | 8,0                | 8,5                | 8,3                                    |
| 14   | М – к      | 7,5                | 7,5                | 7,5                                    |
| 15   | П.         | 8,5                | 7,0                | 7,8                                    |
| 16   | П – о      | 7,5                | 6,0                | 6,8                                    |
| 17   | П – ко     | 5,5                | 6,0                | 5,8                                    |
| 18   | П – ая     | 4,0                | 6,5                | 5,3                                    |
| 19   | Р – я      | 8,5                | 9,0                | 8,8                                    |
| 20   | С – а      | 7,5                | 7,0                | 7,3                                    |
| 21   | С – к      | 5,0                | 6,0                | 5,5                                    |
| 22   | Т – о      | 6,5                | 9,0                | 7,8                                    |
| 23   | Ц – ая     | 8,5                | 8,0                | 8,3                                    |
| 24   | Я – к      | 8,0                | 6,0                | 7,0                                    |
|      | X          | 7,04               | 7,08               | 7,06                                   |
|      | S          | 1,33               | 1,10               | 1,07                                   |
|      | V%         | 18,83              | 15,53              | 15,21                                  |

нические ошибки при фиксации пробы Бирюк: видимые колебания тела, сгибания – разгибания в тазобедренных суставах, вызванные движениями туловища вперед и назад, движения рук, разгибания в голеностопных суставах, проводящие к опусканию пяток. В работе Е.В. Бирюк [4] указано, что для гимнасток 1-го спортивного разряда, кандидатов в мастера спорта этот показатель должен приближаться к 15–20 с. И у мастеров спорта, которые целенаправленно совершенствуют регуляцию позы тела, он повышается в индивидуальных случаях до 60 с. Отмечается техническая точность фиксации вертикальной позы тела на высоких полупальцах. Подтверждения результатов исследований Е.В. Бирюк мы находим в поздних научных работах В.Н. Болобана [8, 17, 18].

В табл. 2 представлены показатели сенсомоторной координации испытуемых при выполнении пробы Яроцкого (тест 2). Оценивалась устойчивость тела гимнастки. Оценка вестибулярной устойчивости по показателям статического равновесия. Вертикальная стойка с сомкнутыми стопами, руки вдоль туловища, глаза закрыты. Вращения головы в удобную сторону в темпе 2 вращения за 1с. Фиксировать длительное время (с), без схождения с места. В медицинском спра-

вочнике тренера при характеристике пробы Яроцкого отмечается, что: «Сохранение равновесия .... при занятиях художественной гимнастикой превышает 60 – 80с» [12, с.147]. Средний результат выполнения пробы Яроцкого нашими испытуемыми равен 15,02±8,65 с. Коэффициент вариации приближается к 60% (57,61%). Это свидетельствует о значительном различии состояниях функционирования вестибулярной сенсорной системы у юных гимнасток. Так, испытуемая П-о сохраняет устойчивость тела 33,52с, в то время как испытуемая Т – о – 1,03 с; испытуемая С – к – 2,59 с; испытуемая Л – ко – 5,65 с.

Результаты выполнения теста 3, проба Болобана, представлены в табл.2. Оценке подлежала вестибулярная устойчивость по показателям динамического равновесия. Исходное положение наклон вперед, руки вниз. Выполнение. Пять поворотов переступанием в удобную сторону за 5с, в круге диаметром 70см; выпрямиться и пройти по прямой линии 5м, смотреть вперед. Оценивалась устойчивость движения гимнастки во время ходьбы по прямой. Анализировались шесть наибольших отклонений тела влево и вправо при ходьбе. Средняя арифметическая величина равна 30,07±4,88 см; V% = 16,22. Пять вращений тела в на-

Показатели сенсомоторной координации занимающихся художественной гимнастикой в возрасте 9-11 лет (n=24)

| № пп | Испытуемые | Тест 1 проба Бирюк, с | Тест 2 проба Яроцкого, с | Тест 3 проба Болобана, см |
|------|------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|
| 1    | А – я      | 2,82                  | 19,6                     | 27,9                      |
| 2    | А – а      | 9,95                  | 17,76                    | 15,6                      |
| 3    | Б – ва     | 9,95                  | 17,76                    | 37,9                      |
| 4    | В – в      | 4,24                  | 10,0                     | 34,9                      |
| 5    | Г – а      | 2,01                  | 8,79                     | 31,7                      |
| 6    | Г – ко     | 2,82                  | 23,3                     | 26,7                      |
| 7    | Д – чь     | 1,98                  | 17,87                    | 30,7                      |
| 8    | Д – ак     | 2,71                  | 14,03                    | 26,6                      |
| 9    | Д – я      | 10,03                 | 6,71                     | 39,4                      |
| 10   | Ж – к      | 3,45                  | 10,8                     | 28,3                      |
| 11   | К – ль     | 4,51                  | 10,69                    | 28,7                      |
| 12   | Л – о      | 10,55                 | 24,45                    | 33,1                      |
| 13   | Л – ко     | 4,88                  | 5,65                     | 31,3                      |
| 14   | М – к      | 9,07                  | 6,51                     | 33,3                      |
| 15   | П.         | 2,08                  | 10,43                    | 26,0                      |
| 16   | П – о      | 2,9                   | 33,52                    | 29,9                      |
| 17   | П – ко     | 5,91                  | 16,17                    | 33,5                      |
| 18   | П – ая     | 7                     | 26,04                    | 32,5                      |
| 19   | Р – я      | 3,89                  | 24,7                     | 23,4                      |
| 20   | С – а      | 5,88                  | 30,02                    | 28,3                      |
| 21   | С – к      | 2,11                  | 2,59                     | 26,3                      |
| 22   | Т – о      | 3,37                  | 1,03                     | 32,7                      |
| 23   | Ц – ая     | 1,8                   | 12,02                    | 31,3                      |
| 24   | Я – к      | 13,75                 | 10,0                     | 31,8                      |
|      | $\bar{X}$  | 5,32                  | 15,02                    | 30,07                     |
|      | S          | 3,44                  | 8,65                     | 4,88                      |
|      | V%         | 64,75                 | 57,61                    | 16,22                     |

клоне вперед переступанием за 5с (в плоскость раздражения преимущественно попадают фронтальные полукружные каналы вестибулярного анализатора) привели к дискоординации динамического равновесия. Отклонения тела при ходьбе на 30 см и более зарегистрированы у 13 испытуемых. В процессе ходьбы по прямой наибольшие отклонения тела (39,4 см) – у Д – я; еще 10 гимнасток имели показатели отклонения тела более 20 см; наименьшие – у испытуемой А – а (15,6 см).

Результаты выполнения теста 4 изложены в табл.3. Дана оценка пространственной ориентировки и косвенно чувствительности вестибулярной сенсорной системы при перемещении испытуемой по площадке 12x12м. Юные гимнастки выполнили три задания. 1-е задание – перемещение по квадрату. Средняя арифметическая величина ( $\bar{x} \pm s$ ), характеризующая точность выполнения 1-го задания (в %) равна  $42,80 \pm 8,20$ , V% – 19,15; 2-е задание – перемещение по треугольнику – испытуемые выполнили со средним арифметическим показателем, равным  $39, 50 \pm 7,17\%$ , V% – 18,15; 3 – е задание – перемещение (челночное) по прямой на площадке 12x12м с поворотами – имеет средний результат  $34, 04 \pm 6,15\%$ , V% – 18,06.

Профессор И.С. Беритов [2] указывает, что при ношении испытуемого по площадке с закрытыми глазами, по неизвестному для него пути, информацию о направлении, протяженности пути, его форме он получает от функционирующей вестибулярной сенсорной системы. Идущие помощники и несущие стул на котором сидит испытуемый имеют определенный темп – ритм, который приводит в движение эндолимфу, которая своими механическими перемещениями раздражает чувствительные нервные окончания, информация от которых поступает в ЦНС. Информация распознается, классифицируется и по эфферентным путем передается на исполнительные органы. Чувствительность вестибулярной сенсорной системы несет основную нагрузку по оценке направления, протяженности и формы пути; возможно и времени выполнения пробы Беритова. «... у здоровых детей ориентация в пространстве может происходить на основе зрительной и лабиринтной рецепции, – пишет И.С. Беритов, – кинестетические раздражения шагающих конечностей при этом не играют существенной роли. Очевидно лабиринтные раздражения, происходящие от сотрясения головы при ходьбе или переносах, обеспечивают восприятие как длины, так и ве-

Показатели сенсомоторной координации (пространственная ориентировка) занимающихся художественной гимнастикой в возрасте 9-11 лет при выполнении пробы Беритова, тест 4; пояснения в тексте (n=24)

| № пп | Испытуемые | Перемещения испытуемых по площадке 12×12 м при выполнении пробы Беритова (тест 4), % |   |   |
|------|------------|--|---|---|
|      |            | 1-е задание<br>Перемещение<br>по квадрату  | 2-е задание<br>Перемещение<br>по треугольнику | 3-е задание<br>Перемещение<br>по прямой<br>с поворотами |
| 1    | А – я      | 57   | 46  | 35  |
| 2    | А – а      | 47   | 49  | 33  |
| 3    | Б – ва     | 43   | 40  | 35  |
| 4    | В – в      | 38   | 44  | 29  |
| 5    | Г – а      | 41   | 37  | 35  |
| 6    | Г – ко     | 44   | 32  | 30  |
| 7    | Д – чь     | 25   | 27  | 30  |
| 8    | Д – ак     | 45   | 34  | 25  |
| 9    | Д – я      | 53   | 38  | 33  |
| 10   | Ж – к      | 40   | 46  | 27  |
| 11   | К – ль     | 37   | 35  | 36  |
| 12   | Л – о      | 40   | 43  | 31  |
| 13   | Л – ко     | 45   | 40  | 37  |
| 14   | М – к      | 38   | 39  | 29  |
| 15   | П.         | 44   | 43  | 38  |
| 16   | П – о      | 54   | 45  | 43  |
| 17   | П – ко     | 49   | 55  | 51  |
| 18   | П – ая     | 42   | 38  | 35  |
| 19   | Р – я      | 45   | 40  | 40  |
| 20   | С – а      | 50   | 42  | 40  |
| 21   | С – к      | 45   | 40  | 35  |
| 22   | Т – о      | 35   | 30  | 30  |
| 23   | Ц – ая     | 36   | 33  | 30  |
| 24   | Я – к      | 57   | 46  | 35  |
|      | $\bar{X}$  | 42,80  | 39,50   | 34,04   |
|      | S          | 8,20   | 7,17  | 6,15  |
|      | V%         | 19,15  | 18,15   | 18,06   |

личины угла поворота. При этом, ребенок проецирует пройденный путь во внешней среде. У него создается образ данного пути, который надолго сохраняется и тем самым обеспечивает в будущем передвижение его точно по этому пути» [2, с.273].

Выполнив анализ показателей пробы Беритова, мы можем сделать предварительный вывод о том, что вестибулярная сенсорная система занимающихся художественной гимнастикой, участвующих в исследовании, на 57 – 25% (от возможных 100%) эффективно участвует в формировании системы движений для выполнения 1, 2, 3 –го заданий пробы Беритова (табл.3). Специализированное чувство площадки 12x12м, на которой соревнуются гимнастки, оценка направлений перемещения по ней, а также ориентировка в пространстве при выполнении упражнений с предметами – это один из факторов спортивно – технических достижений и подтверждение валидности теста 4.

В табл.4 представлены результаты исследований латентного периода двигательной реакции (ЛПДР) на звуковой сигнал при прыжке с места максимально вверх со взмахом рук; высота и длина прыжка с места максимально вверх со взмахом рук.

Средний результат ЛПДР занимающихся художественной гимнастикой в возрасте 9 – 11 лет равен  $558,50 \pm 73,58$  мс. Лучший показатель ЛПДР зарегистрирован у Ц – я – 381мс, при этом высота прыжка вверх с места равна 30,9 см.; худший показатель ЛПДР зарегистрирован у испытуемой у Г – а – 707 мс, ее высота прыжка вверх с места равна 25,8 см.

Средний результат прыжка с места максимально вверх со взмахом рук, выполненный по звуковому сигналу, равен  $25,8 \pm 4,20$  см. Лучший результат показала испытуемая Д – я – 32,5 см, ЛПДР у нее составил 572мс; худший результат прыжка с места максимально вверх зарегистрирован у П – ая – 17,7 см., ЛПДР – 535 мс. В табл.4 представлены также результаты прыжка в длину с места со взмахом рук. Средний результат –  $139,29 \pm 16,43$  см, вариативность показателей – 11.80%. При анализе и оценке правильности выполнения прыжков с места в высоту и в длину со взмахом рук, эксперты отмечали дискоординацию в движениях рук и ног, которая снижала результаты прыжков, что в определенной мере, свидетельствует о недостаточной сенсомоторной координации занимающихся.

Таблица 4

Показатели сенсомоторной координации занимающихся художественной гимнастикой в возрасте 9-11 лет (латентный период двигательной реакции (ЛПДР) на звуковой сигнал при прыжке с места максимально вверх со взмахом рук; высота прыжка с места со взмахом рук; длина прыжка с места со взмахом рук), n=24

| № пп | Испытуемые | Тест 5 ЛПДР, мс | Тест 6<br>высота<br>прыжка, см | Тест 7<br>длина<br>прыжка, см |
|------|------------|-----------------|--------------------------------|-------------------------------|
| 1    | А – я      | 706             | 21,3                           | 122                           |
| 2    | А – а      | 480             | 22,6                           | 145                           |
| 3    | Б – ва     | 559             | 21,8                           | 145                           |
| 4    | В – в      | 660             | 19,4                           | 150                           |
| 5    | Г – а      | 707             | 25,8                           | 155                           |
| 6    | Г – ко     | 499             | 24,6                           | 147                           |
| 7    | Д – чь     | 525             | 25,3                           | 115                           |
| 8    | Д – ак     | 590             | 25,2                           | 110                           |
| 9    | Д – я      | 572             | 32,5                           | 160                           |
| 10   | Ж – к      | 703             | 29,4                           | 132                           |
| 11   | К – ль     | 558             | 25,8                           | 149                           |
| 12   | Л – о      | 442             | 26,5                           | 170                           |
| 13   | Л – ко     | 417             | 31,0                           | 156                           |
| 14   | М – к      | 528             | 32,4                           | 128                           |
| 15   | П.         | 608             | 28,7                           | 130                           |
| 16   | П – о      | 513             | 27,3                           | 170                           |
| 17   | П – ко     | 657             | 23,8                           | 128                           |
| 18   | П – ая     | 535             | 17,7                           | 140                           |
| 19   | Р – я      | 474             | 25,2                           | 130                           |
| 20   | С – а      | 649             | 31,6                           | 133                           |
| 21   | С – к      | 467             | 20,7                           | 115                           |
| 22   | Т – о      | 575             | 23,8                           | 135                           |
| 23   | Ц – ая     | 381             | 30,9                           | 150                           |
| 24   | Я – к      | 599             | 22,7                           | 142                           |
|      | $\bar{X}$  | 558,50          | 25,8                           | 139,29                        |
|      | S          | 73,58           | 4,20                           | 16,43                         |
|      | V%         | 13,18           | 12,85                          | 11,80                         |

По определению W.Starosty [23], W.Bolobana [10], J.Raczeka [22] выполняемые тесты позволяют оценить уровень и динамику сенсомоторной координации как основы технической подготовки, физических и функциональных возможностей спортсменов. Час реакции – одно из важных свойств ЦНС человека. Под этим термином понимается время действия от момента поданного сигнала до ответа на сигнал движением (Е.И.Бойко[6], В.И. Некрасов [14], В.Н. Платонов [15], В.Н. Болобан [10]).

На различные сигналы организм отвечает различным временем латентного периода двигательной реакции. Например, на звуковые сигналы ответ может находиться в границах 105 – 180 мс (одна тысячная часть секунды); на зрительные сигналы эти показатели имеют более длительное время – 150 – 225 мс. Зрительно – моторная реакция является наиболее значимой в двигательной деятельности человека. Известно, что до 90% информации с внешнего мира человек получает через зрительную сенсорную систему. Установлено, что ЛПДР выполненной ногами более продолжительный, чем руками. Длительность ЛПДР

зарегистрированная при работе нижних конечностей во время старта и беге по дистанции у Усейна Болта расширяет понимание существующего научного факта. «Спринтеры мирового класса, – пишет Э. Озолин, – [24] опираются на ногу во время бега менее 0,09 секунды (90 мс) ... Движение спринтера напоминает отскок. Аналогично перемещается кенгуру. .... У Болта время касания беговой дорожки еще короче, чем у других бегунов. Можно сказать, что он не бежит, а летит над дорожкой» [24].

Двигательная функция нижних конечностей занимающихся художественной гимнастикой определяет спортивно – технические результаты. Она многогранна, филигранна, специфична и результативна. Должна соответствовать требованиям выполнения целостного спортивного упражнения. Медленные, несогласованные движения нижних и верхних конечностей гимнасток могут изменить (ухудшить) кинематическую структуру выполняемых бросков и ловли предметов.

Результаты сенсомоторной координации занимающихся художественной гимнастикой в возрасте 9 -11 лет по показателям темпа – ритмической структуры

Показатели сенсомоторной координации занимающихся художественной гимнастикой в возрасте 9-11 лет (выполнение семи темповых прыжков с места максимально вверх, с руками на пояс — оценка ритмовой структуры методом OptoJump, тест 8), n=24

|    | Испытуемые | Средняя высота 7 прыжков, см | Средний темп 7 прыжков, пр·с <sup>-1</sup> | Средний ритм 7 прыжков |
|----|------------|------------------------------|--|------------------------|
| 1  | А – я      | 22,8                         | 1,6  | 1,390                  |
| 2  | А – а      | 18,6                         | 1,5  | 1,380                  |
| 3  | Б – ва     | 24,9                         | 1,8  | 1,150                  |
| 4  | В – в      | 19,1                         | 1,5  | 1,470                  |
| 5  | Г – а      | 29,9                         | 1,4  | 1,310                  |
| 6  | Г – ко     | 23,5                         | 1,5  | 1,300                  |
| 7  | Д – чь     | 9,5                          | 1,2  | 1,66                   |
| 8  | Д – ак     | 17,3                         | 1,7  | 1,21                   |
| 9  | Д – я      | 21,0                         | 1,4  | 1,22                   |
| 10 | Ж – к      | 17,0                         | 1,3  | 1,40                   |
| 11 | К – ль     | 25,6                         | 1,1  | 1,29                   |
| 12 | Л – о      | 23,8                         | 1,0  | 1,32                   |
| 13 | Л – ко     | 18,8                         | 1,3  | 1,13                   |
| 14 | М – к      | 17,3                         | 1,1  | 1,40                   |
| 15 | П.         | 21,1                         | 1,7  | 1,33                   |
| 16 | П – о      | 25,3                         | 0,9  | 1,33                   |
| 17 | П – ко     | 19,9                         | 0,8  | 1,43                   |
| 18 | П – ая     | 22,9                         | 1,5  | 1,36                   |
| 19 | Р – я      | 22,6                         | 1,2  | 1,36                   |
| 20 | С – а      | 18,5                         | 1,2  | 1,41                   |
| 21 | С – к      | 18,1                         | 1,2  | 1,52                   |
| 22 | Т – о      | 16,4                         | 0,7  | 1,77                   |
| 23 | Ц – ая     | 22,6                         | 1,8  | 1,19                   |
| 24 | Я – к      | 24,5                         | 1,33                                       | 1,33                   |
|    | $\bar{X}$  | 20,72                        | 1,33                                       | 1,33                   |
|    | S          | 3,26                         | 0,25                                       | 0,08                   |
|    | V%         | 15,71                        | 18,77                                      | 6,00                   |

семи темповых прыжков с места максимально вверх, с руками на пояс (тест 8), представлены в табл.5.

Анализ результатов исследования темпо – ритмовой структуры при выполнении 7 прыжков максимально вверх, с руками на пояс, с использованием метода OptoJump свидетельствует о том, что система движений юных гимнасток с трудом справляется с поставленной двигательной задачей.

Результаты измерения подвижности в суставах занимающихся

художественной гимнастикой в возрасте 9-11 лет представлены в табл.6. «Гибкость, – пишет профессор В.Н. Платонов [15], – во многом определяет уровень спортивного мастерства в различных видах спорта. При недостаточной гибкости усложняется и замедляется процесс освоения двигательных навыков, ограничивается уровень проявления силы, скоростных и координационных способностей, ухудшается внутримышечная и межмышечная координация, снижается экономичность работы...» (с. 358).

Гибкость – подвижность в суставах способствует эффективному проявлению сенсомоторной координации. Даже при достаточно целенаправленной работе тренеров и занимающихся над совершенствованием гибкости, эксперты оценили ее уровень как недоста-

точный для демонстрации качественной «школы движений», технически правильно выполненных гимнастических упражнениях базового уровня и уровня специализации.

Означает это, что юным гимнасткам не достает пластики движений, гибкости всего тела, хореографической подготовленности, гармонии при выполнении упражнений без предметов и с предметами. При выполнении теста 9 – шпагат правой, средняя оценка группы равна  $8,33 \pm 0,73$  бал., V% 8,79; теста 10 – шпагат левой, соответственно,  $7,77 \pm 0,86$  бал., V% – 11,06; теста 11 – шпагат –  $8,06 \pm 0,96$ , V% – 11,90; теста 12 – мост –  $8,44 \pm 0,94$  бал., V % – 11.09. Анализ результатов исследований свидетельствует о том, что лишь у 2-х юных гимнасток (Р – я, Ц – ая) уровень подвижности в суставах приближается к требованиям правил соревнований и спортивной техники художественной гимнастики.

Показатели (оценка в баллах) за выполнение базовой комбинации – бросок обруча – кувырок вперед через плечо – ловля обруча в стойке на полупальцах, обруч в правой, которая характеризует уровень специальной технической подготовленности были прокоррелированы с показателями тестов 1-12, характеризующими уровень сенсомоторной координации



Оценка подвижности в суставах занимающихся художественной гимнастикой в возрасте 9-11 лет как показателя сенсомоторной координации, n=24

| № пп | Испытуемые | Тест 9 шпагат правой, баллы | Тест 10 шпагат левой, баллы | Тест 11 шпагат баллы | Тест 12 мост баллы |
|------|------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------|--------------------|
| 1    | А – я      | 8,0                         | 7,0                         | 7,0                  | 9,0                |
| 2    | А – а      | 8,0                         | 7,5                         | 8,5                  | 9,0                |
| 3    | Б – ва     | 8,0                         | 7,5                         | 8,5                  | 9,0                |
| 4    | В – в      | 9,0                         | 8,0                         | 8,0                  | 7,5                |
| 5    | Г – а      | 7,5                         | 7,0                         | 8,0                  | 8,5                |
| 6    | Г – ко     | 8,0                         | 8,0                         | 9,0                  | 9,5                |
| 7    | Д – чь     | 8,0                         | 7,5                         | 7,5                  | 9,0                |
| 8    | Д – ак     | 7,0                         | 7,0                         | 8,5                  | 8,0                |
| 9    | Д – я      | 7,0                         | 7,5                         | 7,5                  | 8,0                |
| 10   | Ж – к      | 9,5                         | 8,0                         | 8,5                  | 10,0               |
| 11   | К – ль     | 8,5                         | 8,0                         | 9,0                  | 9,0                |
| 12   | Л – о      | 8,0                         | 7,5                         | 7,0                  | 8,0                |
| 13   | Л – ко     | 9,0                         | 8,0                         | 9,0                  | 8,0                |
| 14   | М – к      | 8,5                         | 7,5                         | 7,0                  | 7,0                |
| 15   | П.         | 7,5                         | 7,0                         | 6,5                  | 7,0                |
| 16   | П – о      | 8,5                         | 7,5                         | 9,0                  | 8,5                |
| 17   | П – ко     | 8,0                         | 8,0                         | 9,0                  | 9,5                |
| 18   | П – ая     | 9,0                         | 8,0                         | 7,5                  | 7,0                |
| 19   | Р – я      | 9,5                         | 10,0                        | 9,5                  | 8,5                |
| 20   | С – а      | 9,0                         | 8,5                         | 8,5                  | 7,0                |
| 21   | С – к      | 8,0                         | 7,5                         | 7,5                  | 9,0                |
| 22   | Т – о      | 9,0                         | 6,0                         | 6,0                  | 9,0                |
| 23   | Ц – ая     | 9,5                         | 10,0                        | 9,5                  | 10,0               |
| 24   | Я – к      | 8,0                         | 8,0                         | 7,5                  | 7,5                |
|      | $\bar{X}$  | 8,33                        | 7,77                        | 8,06                 | 8,44               |
|      | S          | 0,73                        | 0,86                        | 0,96                 | 0,94               |
|      | V%         | 8,79                        | 11,06                       | 11,90                | 11,09              |

испытуемых. Установлена корреляционная связь на уровне 0,12–0,48, свидетельствующая о слабой связи изученных показателей. Можно сделать предварительный вывод о том, что уровень развития сенсомоторной координации не в полной мере обеспечивает техническую подготовку и техническую подготовленность юных гимнасток.

#### Выводы.

1. Исходя из научного факта, что сенсомоторная координация является основой технической подготовленности и технической подготовки, стало возможным систематизировать и использовать двигательные тесты для измерения, анализа показателей функционирования сенсорных систем, оценки вестибулярной устойчивости и чувствительности, пространственной ориентировки, статодинамической устойчивости тела при выполнении статических и динамических равновесий, координации движений верхних и нижних конечностей, времени двигательной реакции, темпа – ритма движений, подвижности в суставах, скоростно-силовых проявлений занимающихся художественной гимнастикой в возрасте 9-11 лет.

2. В соответствии с экспертными оценками, показатели сенсомоторной координации занимающихся художественной гимнастикой в основном характеризуют сформированные двигательные умения и двигательные навыки управления системой движений соревновательных программ девочек в возрасте 9-11 лет. Корреляционный анализ вскрыл и несоответствия показателей уровня развития сенсомоторной координации и показателей, характеризующих специальную техническую подготовленность. Сенсорная система организма юных гимнасток не достаточно полно обеспечивает управление движениями при выполнении базового упражнения – бросок обруча – кувырок вперед через плечо – ловля обруча.

Перспективным направлением спортивной подготовки занимающихся художественной гимнастикой в возрасте 9-11 лет должно быть развитие и совершенствование сенсомоторной координации, в том числе формирование позных ориентиров движений как узловых элементов спортивной техники бросков и ловли предметов специальными программами упражнений.

## Литература:

1. Ананьев Б.Г. Избранные психологические труды: в 2-х томах / Б.Г. Ананьев. – Москва: Педагогика, 1980. – Т.1. – 230 с.
2. Беритов И.С. Нервные механизмы поведения высших позвоночных животных / И.С. Беритов. – Москва: АН СССР, 1961. – С. 240–288.
3. Бернштейн Н.А. О ловкости и ее развитии / Н.А. Бернштейн. – Москва: Физкультура и спорт, 1991. – 288 с.
4. Бирюк Е.В. Исследование функции равновесия тела и пути ее совершенствования при занятиях художественной гимнастикой / Е.В. Бирюк // Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. – Москва, 1972. – 29 с.
5. Боброва Г.Н. Работа с детьми / Г.Н. Боброва // Поэзия движения. – Ленинград: Лениздат, 1987. – С. 89-106.
6. Бойко Е.В. Время реакции человека / Е. И. Бойко. – Москва: Медицина, 1964. – 440 с.
7. Болобан В.Н. Педагогические аспекты развития структуры движений спортсмена / В.Н. Болобан, Е.В. Бирюк // Комплексная оценка эффективности спортивной тренировки. – Киев, 1978. – С. 55.
8. Болобан В. Сенсомоторная координация как основа технической подготовки / В.Болобан // Наука в Олимпийском спорте, 2006. – №2. – С. 96 -102.
9. Болобан В. Обучение акробатическим упражнениям балансового типа движений системы тел / В. Болобан // Наука в Олимпийском спорте, 2008. – № 1. – С. 24 -31.
10. Болобан В.Н. Элементы теории и практики спортивной ориентации, отбора и комплектования групп в спортивной акробатике / В.Н. Болобан // Педагогика, психология та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2009. – № 2. – С. 21-31.
11. Гавердовский Ю.К. Обучение спортивным упражнениям. Биомеханика. Методология. Дидактика / Ю.К. Гавердовский. – Москва: Физкультура и спорт, 2007. – С. 365–776.
12. Геселевич В.А. Медицинский справочник тренера / В.А. Геселевич. – Москва: Физкультура и спорт, 1981. – С. 147.
13. Иванова Е.В. Структура взаимосвязи между различными видами специфических координационных способностей рук, физическим развитием и физической подготовленностью юных гимнасток // Научные труды. Ежегодник. – Омск: Изд-во СибГУФК, 2008. – С. 119-122.
14. Некрасов В.И. Скорость реакции / В.И. Некрасов // Здоровье. – 1981. – № 9. – С. 28-29.
15. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте / В.Н. Платонов. – Киев: Олимпийская литература, 2004. – С. 441–463.
16. Шишманова Ж. Большой путь / Ж. Шишманова. – Москва: Физкультура и спорт, 1980. – 88 с.
17. Boloban V. Systemic stabilography: methodology of measuring, estimating and controlling sportsman body balance and the system of bodies / V. Boloban // Coordination motor abilities in scientific research. Bila Podlaska, 2005. – P.102 – 109
18. Bołoban W. Sensomotoryczna koordynacja jako czynnik ukierunkowanych działań ruchowych studentów w zajęciach praktycznych / W.Bołoban, P.Kuśmierczyk, M. Szyper // Педагогика, психология та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту. – 2007. – № 7. – С.160–168.
19. Boloban W.N. Reaction time and motor time in an athlete's movements / W.N. Boloban // Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports. – 2009. – № 10. – P. 295-301.
20. Hannaford Cr. Zmysłne ruchy, ktore doskonala umysl. Podstawy kinneziologii edukacyjnej / Cr. Hannaford. Warszawa: Medyk, 1998. – S. 11-139.
21. Maas V.F. Uczenie się przez zmysły / V.F. Maas // Wprowadzenie do teorii integracji sensorycznej. – Warszawa: WSIP, 1998. – 176 s.
22. Raczek J. Antropomotoryka / J. Raczek. – Warszawa: PZML, 2010. – S. 95–108; 243–280.
23. Starosta W. Zdolność przejawiania szybkiej reakcji. Motoryczne zdolności koordynacyjne. Znaczenie. Struktura. Uwarunkowania. Kształtowanie / W. Starosta. – Warszawa: Instytut Sportu w Warszawie, 2003. – S. 43-45, 190-191.
24. <http://www.rg.ru/2009/08/24/bolt-nauka.html>

Поступила в редакцию 16.05.2011 г.  
 Андреева Наталья Олеговна  
 Жирнов Александр Валерьевич  
 Болобан Виктор Николаевич, д.п.н., проф.  
 wktor.boloban@awf-bp.edu.pl