

**ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСА
КООРДИНАЦИОННЫХ УПРАЖНЕНИЙ
В ВЫРАВНИВАНИИ МОТОРНОЙ АСИММЕТРИИ
У ЛЕГКОАТЛЕТОВ, ВЫПОЛНЯЮЩИХ ДЛИТЕЛЬНУЮ
БЕГОВУЮ НАГРУЗКУ В МАНЕЖАХ**

*Л.С. ПОПОВА, Н.П. ОЛЕСОВ,
СВФУ, г. Якутск,
Республика Саха (Якутия), Россия*

Аннотация

Статья посвящена проблеме тактико-технической подготовки легкоатлетов, постоянно тренирующихся в спортивных объектах, выполняя длительный бег по круговой траектории. В Республике Саха (Якутия) в связи с холодным климатом занятия спортом в течение 6–8 месяцев зимы проводятся в теплых помещениях, в том числе и тренировки по бегу. В результате ранее проведенных нами исследований было выявлено, что у легкоатлетов при длительном беге в манеже с многократными наклонами на виражах влево из-за функциональной моторной асимметрии формируется двигательный стереотип, приводящий к остановке роста спортивного мастерства и травматизации. Проведено учебно-педагогическое наблюдение за тренировочным процессом легкоатлетов с обучением спортсменов экспериментальной группы, нивелирующим моторную асимметрию координационными упражнениями. Сравнительный анализ результатов, полученных путем измерения длины беговых шагов, кистевой динамометрии и стабиллометрии до и после эксперимента, показал достоверно значимое снижение показателей асимметрии у спортсменов экспериментальной группы. Для предупреждения развития двигательного стереотипа у легкоатлетов, выполняющих длительную беговую нагрузку в манеже, необходимо обязательное включение комплекса различных координационных упражнений в тренировочный процесс.

Ключевые слова: холодный климат, длительный бег в манеже, моторная асимметрия, координационная выносливость, постуральный баланс.

**THE USE OF A COMPLEX OF COORDINATION EXERCISES
IN THE ALIGNMENT OF MOTOR ASYMMETRY
IN ATHLETES PERFORMING A LONG RUNNING LOAD
IN THE ARENA**

*L.S. POPOVA, N.P. OLESOV,
NEFU, Yakutsk city,
Republic of Sakha (Yakutiya), Russia*

Abstract

The article is devoted to the problem of tactical and technical training of athletes who constantly train in sports facilities, performing a long run along a circular trajectory. In the Republic of Sakha (Yakutiya), due to the cold climate, sports activities during 6–8 months of winter are held in warm rooms, including running training. As a result of our previous research, it was revealed that athletes with prolonged running in the arena with multiple leaning to the left on turns due to functional motor asymmetry, a motor stereotype is formed, leading to a halt in the growth of sports skills and injury. We conducted educational and pedagogical observation of the training process of athletes with the training of athletes of the experimental group, leveling motor asymmetry coordination exercises. A comparative analysis of the results obtained by measuring the length of running steps, wrist dynamometry and stabilometry before and after the experiment showed a significantly significant decrease in asymmetry in athletes of the experimental group. To prevent the development of a motor stereotype in athletes performing a long running load in the arena, it is necessary to include a complex of various coordination exercises in the training process.

Keywords: cold climate, long running in the arena, motor asymmetry, coordination endurance, postural balance.



Введение

В отличие от центральных областей нашей страны, в Республике Саха (Якутия) в связи с холодным климатом занятия спортом в течение 6–8 месяцев зимы проводятся в теплых помещениях, в том числе и тренировки по бегу.

При этом влияние длительной беговой нагрузки в ограниченном пространстве с многочисленными поворотами на функционально-структурное состояние опорно-двигательного аппарата (ОДА) бегунов остается недостаточно изученной.

Известно, что при длительном беге по круговой траектории функциональная моторная асимметрия, обусловленная механизмом поддержания постурального баланса, вызывает перегрузку ОДА с последующей травматизацией [5].

Система обеспечения вертикального положения тела человека со сложным базовым механизмом двигательной активности формирует все другие локомоции [2, 3]. Проприоцептивная, зрительная и вестибулярная афферентации являются основополагающими в формировании двигательного стереотипа и механизмов поддержания вертикальной позы [1].

Сравнительный анализ статистических данных спортивных результатов бегунов на длинные дистанции прошлых лет, когда в Якутии не было спортивных сооружений, с результатами легкоатлетов, у которых имеются все условия для круглогодичной тренировки, показывает парадоксальное снижение спортивных показателей последних. Травматизм в спорте является одной из наиболее актуальных проблем, и специфическая моторно-мышечная асимметрия у спортсменов влечет за собой развитие характерных травм [4].

В научно-методических разработках тренировочного процесса легкоатлетов проблема асимметрии спортсменов под воздействием внешних факторов освещена недостаточно, ограничиваясь указаниями об индивидуальности моторных предпочтений и закономерности функциональных асимметрий. В этой связи назревает необходимость в научно-методических разработках тренировочного процесса в легкоатлетических манежах, направленных на предупреждение и устранение проблем, связанных с функциональной моторной асимметрией и формированием двигательного стереотипа [6].

Цель исследования: обосновать применение комплекса координационных упражнений в выравнивании моторной асимметрии у легкоатлетов, выполняющих длительную беговую нагрузку в манеже.

Организация и методы исследования

Обследования проводились на базах спортивной подготовки Министерства по физической культуре и спорту РС(Я) и Управления физической культуры и массового спорта РС(Я) с участием легкоатлетов-юниоров, специализирующихся на длинные беговые дистанции, тренирующихся в легкоатлетических манежах.

В педагогическом эксперименте, который был проведен с сентября 2021 г. по май 2023 г., принимали

участие 24 легкоатлета 20–22 лет (U23), имеющие 1, 2 и 3 спортивные разряды по бегу на длинные дистанции, тренирующиеся в холодное время года в легкоатлетических манежах с выполнением длительных беговых нагрузок. Легкоатлеты были разделены на экспериментальную (ЭГ) и контрольную (КГ) группы, в каждой по 12 спортсменов: 6 юниорок и 6 юниоров.

Легкоатлеты ЭГ в процессе тренировки выполняли комплекс координационных упражнений, разработанных авторами, направленных на повышение «чувства пространства», «чувства времени» и «мышечного чувства», необходимых для удержания равновесия и балансировки.

«Падающий столб»:

а) И.П.: прямая стойка лицом к стене на расстоянии вытянутой руки. Ноги вместе. Руки по швам. Выпрямившись, «падать» вперед, поднимая пятку правой ноги. Успеть поднять левую руку до уровня ключиц и опереться ладонью согнутой левой руки на стенку без поворотов туловища и головы. Вернуться в И.П., оттолкнувшись левой рукой от стенки. Повторить 10 раз. Прodelать упражнение с закрытыми глазами. Повторить 10 раз.

б) И.П.: прямая стойка лицом к стене на расстоянии вытянутой руки. Ноги вместе. Руки по швам. Выпрямившись, «падать» вперед, поднимая пятку левой ноги. Успеть поднять правую руку до уровня ключиц и опереться ладонью согнутой правой руки на стенку без поворотов туловища и головы. Вернуться в И.П., оттолкнувшись правой рукой от стенки. Повторить 10 раз. Прodelать упражнение с закрытыми глазами. Повторить 10 раз.

в) И.П.: прямая стойка спиной к стене на расстоянии вытянутой руки. Ноги вместе. Руки по швам. Выпрямившись, «падать» назад без отрыва пяток от опоры. «Падая», повернуться к стенке через левое плечо и успеть опереться ладонями согнутых рук на стенку. Вернуться в И.П., оттолкнувшись обеими руками от стенки. Повторить 10 раз. Прodelать упражнение с закрытыми глазами. Повторить 10 раз.

г) И.П.: прямая стойка спиной к стене на расстоянии вытянутой руки. Ноги вместе. Руки по швам. Выпрямившись, «падать» назад без отрыва пяток от опоры. «Падая», повернуться к стенке через правое плечо и успеть опереться ладонями согнутых рук на стенку. Вернуться в И.П., оттолкнувшись обеими руками от стенки. Повторить 10 раз. Прodelать упражнение с закрытыми глазами. Повторить 10 раз.

«Чистка стоп от снега»:

И.П.: прямая стойка, ноги вместе, руки вдоль тела. Вес тела перенести на левую ногу. Согнуть правую ногу, подтягивая пятку к ягодицам. Коснуться ладонью правой руки тыльной стороны согнутой правой ноги. Поменять опорную ногу. Согнуть левую ногу, подтягивая пятку к ягодицам. Коснуться ладонью левой руки тыльной стороны стопы согнутой левой ноги. Повторить 10 раз. Прodelать упражнение с закрытыми глазами. Повторить 10 раз.



Прыжки с поворотами по кругу:

а) И.П.: прямая стойка на левой ноге. Прыгать 12 раз по кругу диаметром 1 м, по воображаемым 5-минутным циферблатным отметкам часов против часовой стрелки с поворотами налево на 30° в воздухе во время прыжков. Повторить 3 раза. Прodelать упражнение с закрытыми глазами. Повторить 3 раза.

б) И.П.: прямая стойка на правой ноге. Прыгать 12 раз по кругу диаметром 1 м, по воображаемым 5-минутным циферблатным отметкам часов по часовой стрелке с поворотами направо на 30° в воздухе во время прыжков. Повторить 3 раза. Прodelать упражнение с закрытыми глазами. Повторить 3 раза.

Методики исследования:

- обзор и теоретический анализ литературных источников по теме исследования;

- динамометрия;
- измерение длины бегового шага;
- измерение постурального баланса;
- методы математической статистики;
- педагогическое наблюдение.

Результаты исследования и их обсуждение

Для исследования асимметрии проводились измерения длины шагов при отталкивании ведущей и неведущей ногой в беге дважды – в начале и конце эксперимента – во время длительного бега со скоростью 12–13 км/ч в манеже через 60 мин после старта по методике «Мокрый след» на прямом участке беговой дорожки (табл. 1–2).

Количественные показатели проверялись с помощью средних арифметических величин (m), сравнение двух групп выполнялось с помощью t -критерия Стьюдента.

Таблица 1

Показатели длины бегового шага у спортсменов контрольной группы

Показатель	Контрольная группа					
	Шаг с правой ноги	Шаг с левой ноги	Разница до эксперимента	Шаг с правой ноги	Шаг с левой ноги	Разница после эксперимента
X	125,75 ± 7,24	123,63 ± 7,31	2,12	127,11 ± 7,56	122,30 ± 6,43	4,81
$\pm \sigma$	0,005			0,009		
m	0,002			0,003		
t	2,87					
p	< 0,05					

У спортсменов КГ в конечном измерении отмечается уменьшение длины беговых шагов с обеих ног с увеличением показателя разности между ведущей ногой и неведущей (на +2,69 см).

Таблица 2

Показатели длины бегового шага у спортсменов экспериментальной группы

Показатель	Экспериментальная группа					
	Шаг с правой ноги	Шаг с левой ноги	Разница до эксперимента	Шаг с правой ноги	Шаг с левой ноги	Разница после эксперимента
X	126,37 ± 6,51	124,05 ± 6,12	2,32	128,48 ± 7,33	127,20 ± 6,76	1,28
$\pm \sigma$	0,009			0,006		
m	0,003			0,002		
t	2,58					
p	< 0,05					

У спортсменов ЭГ отмечается уменьшение разности длины беговых шагов в конце исследования относительно данных, полученных в начале (на –1,04 см).

Анализ приведенных данных по ЭГ показывает о нивелировании асимметрии, а полученные данные по КГ свидетельствуют о нарастании асимметрии длины беговых шагов нижних конечностей.

Для исследования асимметрии на уровне проявления максимальной силы кисти проведена динамометрия в начале и конце эксперимента с применением кистевого динамометра. Динамометрические измерения произведены поочередно по 3 раза с выбором лучшего результата для каждой руки (табл. 3 и 4).

У бегунов КГ в конечном измерении отмечается уменьшение силы сжатия кистей обеих рук с увеличением показателя разности (на +1,3 кг).

У спортсменов ЭГ в конечном измерении отмечается уменьшение силы сжатия кистей обеих рук с уменьшением показателя разности (на –1,1 кг).

Исследование состояния постурального баланса проводилось в начале (Н) и конце (К) исследования на стабильной платформе СТ-150 с автоматизированной обработкой и выдачей данных: об умеренной (У), средней (С) и выраженной (В) степени нарушения функции равновесия; фронтальной и сагиттальной асимметрии; зрительного и проприоцептивного контроля (табл. 5).



Таблица 3

**Показатели динамометрии силы сжатия кистей обеих рук
у спортсменов контрольной группы**

Показатель	До эксперимента			После эксперимента		
	Правая кисть	Левая кисть	Разница	Правая кисть	Левая кисть	Разница
X	41,9 ± 4,7	39,4 ± 3,1	2,5	43,6 ± 5,8	39,8 ± 5,7	3,8
$\pm \sigma$	0,007			0,003		
m	0,003			0,004		
t	3,45					
p	< 0,05					

Таблица 4

**Показатели динамометрии силы сжатия кистей обеих рук
у спортсменов экспериментальной группы**

Показатель	До эксперимента			После эксперимента		
	Правая кисть	Левая кисть	Разница	Левая кисть	Правая кисть	Разница
X	41,5 ± 5,8	38,9 ± 4,4	2,6	43,9 ± 5,6	42,40 ± 5,5	1,5
$\pm \sigma$	0,009			0,01		
m	0,001			0,003		
t	3,15					
p	< 0,05					

Таблица 5

**Количество участников обеих групп с различной степенью выраженности
асимметрии и нарушения функции равновесия с преобладанием зрительного
и проприоцептивного контроля, выявленных при стабилографии**

Показатель	Степень	Юниоры (n = 12)				Юниорки (n = 12)			
		ЭГ		КГ		ЭГ		КГ	
		Н	К	Н	К	Н	К	Н	К
Фронтальная асимметрия вправо	У	3	2	1	1	–	1	2	–
	С	–	–	2	2	–	–	2	1
	В	–	–	–	2	–	–	–	3
Фронтальная асимметрия влево	У	2	1	1	1	2	2	1	–
	С	–	–	–	–	2	–	1	1
	В	–	–	–	–	–	–	–	1
Фронтально без асимметрии	–	1	3	2	–	2	3	–	–
Сагиттальная асимметрия вперед	У	3	3	2	1	2	3	2	–
	С	2	3	2	2	2	2	2	3
	В	1	–	2	3	2	1	2	3
Нарушение функции равновесия	У	3	3	3	1	3	1	3	2
	С	2	2	2	2	1	2	2	1
	В	1	1	1	3	–	3	1	3
Зрительный контроль	–	2	3	4	4	3	2	3	3
Проприоцептивный контроль	–	4	3	2	2	3	4	3	3

В таблице 3 приведены данные нарастания фронтальной асимметрии вправо у 5 юниоров и 4 юниорок КГ с нарушением функции равновесия и снижения асимметрии по степени выраженности вправо у 4 юниоров и 3 юниорок ЭГ.

Отмечается сагиттальная асимметрия вперед у большинства участников эксперимента различной степени выраженности. Признаков преобладания зрительного либо проприоцептивного контроля в сохранении вертикальной устойчивости в обеих группах не отмечается.



Заключение

Полученные в ходе педагогического эксперимента данные указывают на эффективность применения координационных упражнений в выравнивании функциональной моторной асимметрии у легкоатлетов, выполняющих дли-

тельную беговую нагрузку в манеже, и подчеркивают важность развития координации не только при подготовке спортсменов, но и в массовых оздоровительных беговых занятиях.

Литература

1. Боброва, Е.В. Колебания верхнего и нижнего звеньев тела в сагитальной плоскости при поддержании вертикальной позы: пространственно-временные взаимоотношения / Е.В. Боброва, Ю.С. Левин, И.Н. Богачева // Биофизика. – 2009. – Т. 54. – Вып. 5. – С. 935–940.
2. Долганов, Д.В. Проблемы диагностической методологии в оценке и контроле состояния опорно-двигательной системы // Современный мир, природа и человек: сб-к V науч. междунар. телеконфер. «Фундаментальные науки и практика». – Томск, 2011. – Т. 2. – № 1. – С. 104–107.
3. Ильина, Н.Л. Роль спорта и физической активности в профилактике формирования неадекватного образа тела у детей 10–12 лет / Н.Л. Ильина, Л.А. Егоренко // Ученые записки Университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2015. – № 4. – С. 250–255.
4. Плотников, С.Г. Прогноз травматизма в легкой атлетике с учетом двигательной асимметрии / С.Г. Плотников, А.А. Марьяновский // Теория и практика физической культуры. – 2009. – № 10. – С. 75–78.
5. Попова, Л.С. Выявление перегрузки опорно-двигательного аппарата у легкоатлетов и любителей бега при нарушении техники бега в длительном беге по кругу в манежах / Л.С. Попова, С.С. Дедюкин, Н.Н. Олесов // Мат-лы VI междунар. научно-практ. конфер.: «Актуальные проблемы физической культуры и спорта». – Чебоксары, 2016. – № 4. – С. 584–586.
6. Попова, Л.С. Особенности влияния длительных беговых нагрузок в легкоатлетических манежах на формирование двигательного стереотипа легкоатлетов // Физическая культура, спорт – наука и практика. – 2021. – № 4. – С. 39–43.

References

1. Bobrova, E.V., Levin, Yu.S. and Bogacheva, I.N. (2009), Vibrations of the upper and lower links of the body in the sagittal plane while maintaining a vertical pose: spatial-temporal relationships, *Biofizika*, vol. 54, no. 5, pp. 935–940.
2. Dolganov, D.V. (2011), Problems of diagnostic methodology in the assessment and control of the state of the musculoskeletal system, in: *Sovremenniy mir, priroda i chelovek: sbornik V nauchnoy mezhdunarodnoy. telekonferencii: "Fundamental'nye nauki i praktika"*, vol. 2, no. 1, pp. 104–107.
3. Ilyina, N.L. and Egorenko, L.A. (2015), The role of sports and physical activity in the prevention of the formation of an inadequate body image in children 10–12 years old, *Uchyonye zapiski Universiteta im. P.F. Lesgafta*, no. 4, pp. 250–255.
4. Plotnikov, S.G. and Maryanovskiy, A.A. (2009), Prognosis of injuries in athletics taking into account motor asymmetry, *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury*, no. 10, pp. 75–78.
5. Popova, L.S., Dedyukin, S.S. and Olesov, N.N. (2016), Identification of musculoskeletal overload of the apparatus in athletes and running enthusiasts in violation of running techniques in a long run in a circle in the arena, in: *Materials of the VI Scientific and practical International Conference: "Actual problems of physical culture and sports"*, no. 4, pp. 584–586.
6. Popova, L.S. (2021), Features of the influence of prolonged running loads in athletics arenas on the formation of the motor stereotype of athletes, *Fizicheskaya kul'tura, sport – nauka i praktika*, no. 4, pp. 39–43.

