ВЫВОДЫ

Проведенный анализ показал, что одновременный бесшажный ход на лыжном эргометре эффективно переносится на тренировочные упражнения на лыжах или роллерах связанные с одновременными отталкиваниями руками, корректируя характерные движения, вовлекающие нужную последовательность приложения мышц. Несмотря на то, что значения DL и DT уменьшились в среднем на 0,20 и 0,12, стоит отметить их производное значение DS, которое показывает существенный прирост 1,14. Значение DS является интегральным производным, которое может рассматриваться как основная метрика, интерпретируемая в качестве критерия улучшения техники эффективности одновременных бесшажных отталкиваний лыжными палками.

Предполагается, что полученные результаты после исправления техники одновременных отталкиваний руками можно использовать как критерий контроля современной тенденции приложения усилия в одновременном бесшажном и коньковом ходе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Попов, Д.В., Физиологические основы оценки аэробных возможностей и подбора тренировочных нагрузок в лыжном спорте и биатлоне / Д.В. Попов, А.А. Грушин, О.Л. Виноградова. – Москва : Советский спорт, 2014. – 78 с.
2. Кравцов, А.М. Особенности подготовки спортсменов высокой квалификации : сборник информационных материалов. – Москва : ТВТ Дивизион, 2010. – 96 с.
3. Зеленин Л. А., Тренажерные устройства в лыжной подготовке : / Л.А. Зеленин // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2015. – № 4 (37). – С. 77-81.
4. Ермаков В.В. Биодинамика двигательных действий лыжников гонщиков: монография / В.В. Ермаков, А.В. Гурский. – Смоленск : [б. и.], 2017. – 308 с.
5. Schumann M. Concurrent Aerobic and Strength Training, Scientific Basics and Practical Applications, editors / M. Schumann, B.R. Ronnestad (Eds.) – URL : https://doi.org/10.1007/978-3-319-75547-2_27 (дата обращения: 12.12.2019).

REFERENCES

1. Popov, D.V., Grushin, A.A. and Vinogradova, O.L. (2014), *Physiological basis for the assessment of aerobic capabilities and the selection of training loads in skiing and biathlon*, Soviet sports, Moscow.
2. Kravtsov A.M. (2010), *Features of the training of highly qualified athletes: collection of information materials*, TVT Division, Moscow.
3. Zelenin L.A. (2015), "Training devices in ski training", *Pedagogical-psychological and biomedical problems of physical education and spor*t, No. 4 (37), pp. 77-81.
4. Ermakov V.V. and Gurskii A.V. (2017), *Biodynamics of motor actions of riders skiers*, Smolensk.
5. Schumann M. and Ronnestad, B.R. (2019), *Concurrent Aerobic and Strength Training, Scientific Basics and Practical Applications*, *editors,* available at: https://doi.org/10.1007/978-3-319-75547-2_27 (accessed 20 February 2020).

Контактная информация: cherepanovvadim@mail.ru

Статья поступила в редакцию 11.08.2020

УДК 796.422.14

ПЛАНИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК БЕГУНИЙ НА СРЕДНИЕ ДИСТАНЦИИ С УЧЕТОМ ОСОБЕННОСТЕЙ ЖЕНСКОГО ОРГАНИЗМА

Елена Викторовна Черкашина*, кандидат наук по физическому воспитанию и спорту, доцент, Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова;* ***Александр Иларьевич Иванов****, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Якутская государ-*

ственная сельскохозяйственная академия, г. Якутск; ***Октябрина Васильевна Шадрина****, старший преподаватель, Чурапчинский государственный институт физической культуры и спорта*

Аннотация

Введение. Физическая работоспособность у женщин зависит от концентрации гормонов в крови в разные фазы овуляторно-менструального цикла. Цель исследования – повышение эффективности спортивной подготовки бегуний на средние дистанции путем разработки тренировочного мезоцикла с учетом фаз ОМЦ спортсменок. Методика и организация исследования. В исследованиях приняли участия 20 бегуний на средние дистанции, которые составили экспериментальную и контрольную группу по 10 девушек в каждой. Для бегуний экспериментальной группы был разработан тренировочный мезоцикл с учетом фаз ОМЦ. Спортсменки контрольной группы тренировались без учета физиологических изменений, которые происходят в организме на протяжении ОМЦ. Проведено обследование бегуний обеих групп дважды – до и после педагогического эксперимента. Анализировались показатели анализа вариабельности сердечного ритма, спирографии с целью оценки реакции на предлагаемую нагрузку сердечно-сосудистой, вегетативной нервной систем и функции внешнего дыхания спортсменок. Результаты исследования и их обсуждение. В контрольной группе пять показателей вариабельности ритма сердца достоверно измелись после эксперимента. Стресс индекс (SI) через два месяца тренировочного процесса у девушек вырос на 64% (p <0,05). Выраженно изменился показатель активности регуляторных систем (ПАРС), который после эксперимента в среднем по группе вырос на 4,18 у.е. (p <0,05). У спортсменок экспериментальной группы статистически достоверно изменилось два показателя – вырос HF, выраженный в % и снизился показатель LF/HF (p <0,05). Выводы. Для бегуний на средние дистанции разработан двухмесячный тренировочный мезоцикл с учетом фаз ОМЦ, включающий 10 микроциклов. Применение мезоцикла положительно отразилось на функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы и функции внешнего дыхания бегуний. Отмечено статистически достоверное увеличение четырех абсолютных и двух относительных показателей функции внешнего дыхания, один показатель – ЧД достоверно снизился (p <0,05).

Ключевые слова: спортсменка, бег на средние дистанции, овуляторно-менструальный цикл, тренировочный процесс.

DOI: 10.34835/issn.2308-1961.2020.8.p306-311

PLANNING OF PHYSICAL LOADS FOR MIDDLE DISTANCE RUNNERS (WOMEN) TAKING INTO ACCOUNT THE PECULIARITIES OF THE FEMALE BODY

Elena Viktorovna Cherkashina*, the candidate of science on physical training and sport, senior lecturer, North-Eastern Federal University, Yakutsk;* ***Alexander Ilarievich Ivanov****, the candidate of agricultural sciences, senior lecturer, Yakut State Agricultural Academy, Yakutsk;* ***Oktyabrina Vasilyevna Shadrina****, the senior teacher, Churapcha State Institute of Physical Culture and Sports*

Abstract

Introduction. Physical performance among the women depends on the concentration of hormones in the blood during different phases of the ovulatory-menstrual cycle. The purpose of the study improving the effectiveness of sports training of middle-distance runners by developing a training mesocycle taking into account the phases of the OMC of athletes. Methodology and organization of research. The research involved 20 middle-distance runners who made up an experimental and control group of 10 girls each. For runners of the experimental group, a training mesocycle was developed taking into account the OMC phases. Athletes of the control group trained without taking into account the physiological changes that occur in the body during the OMC. Both groups of runners were examined twice-before and after the pedagogical experiment. We analyzed the indicators of heart rate variability analysis, spirography in order to assess the response to the proposed load of the cardiovascular, autonomic nervous systems and respiratory function of athletes. Research results and discussion. In the control group, five indicators of heart rate variability significantly changed after the experiment. The stress index (SI) after two months of training in girls increased by 64% (p <0.05). The indicator of activity of regulatory systems (PARS) changed signifi-

cantly, which increased by 4.18 OE (p <0.05) on average for the group after the experiment. In the experimental group, two indicators changed statistically significantly – HF increased, expressed in % , and LF/HF decreased (p <0.05). Conclusions. For middle-distance runners, a two-month training mesocycle has been developed, taking into account the OMC phases, including 10 microcycles. The use of mesocycle had a positive effect on the functional state of the cardiovascular system and the function of external respiration of runners. There was a statistically significant increase in four absolute and two relative indicators of respiratory function, one indicator-BH significantly decreased (p<0.05).

Keywords: female athlete, middle-distance running, ovulatory-menstrual cycle, training process.

ВВЕДЕНИЕ

Активная профессионализация и коммерциализация легкой атлетики на протяжении последних 10 лет оказала значительное влияние на расширение календарей соревнований, что привело к увеличению продолжительности соревновательного периода, постепенно вытеснив из системы подготовки переходный период. Все эти изменения влекут за собой повышение требований, предъявляемых к организму спортсменок [1, 3]. Таким образом, остро стоит вопрос пересмотра существующей системы подготовки женщин, специализирующихся в беге на средние дистанции. Постоянные циклические гормональные изменения в крови женщин значительно отражаются на различных функциональных системах организма. В большей степени такие изменения в разные фазы овуляторно-менструального цикла (ОМЦ) касаются дыхательной, сердечно-сосудистой, вегетативной нервной систем, особенно баланса симпатического и ваготонического влияния на регуляцию сердечного ритма, а также системы крови [2, 4]. Передовой практический опыт показывает, что при планировании физических нагрузок бегуний на средние дистанции достаточно редко учитываются особенности проявления работоспособности в различные фазы ОМЦ. А в основу построение тренировочного процесса ложатся методики, применяемые мужчинами, снижается лишь незначительно объем и интенсивность предлагаемых нагрузок [5]. Такой подход влечет за собой истощение резервных возможностей организма, что впоследствии может отразиться на детородной функции спортсменок [4, 5]. Следовательно, возникает необходимость оптимизации тренировочного процесса спортсменок, специализирующихся в беге на средние дистанции. Целесообразность разрабатывать мезоциклы с учетом циклических особенностей женского организма предопределяется тем, что изменение работоспособности в течении месяца у женщин меняется волнообразно в зависимости от фаз ОМЦ. Учет физиологических особенностей женского организма при планировании физических нагрузок позволяет оптимизировать тренировочной процесс бегуний на средние дистанции и предотвратить их заболевания и травматизм.

МЕТОДИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Применен анализ научно-методической литературы, метод ритмокардиографии, спирографии, методы математической статистики. В исследованиях приняли участия 20 спортсменок, специализирующиеся в беге на средние дистанции, которые составили экспериментальную и контрольную группу по 10 девушек в каждой. Спортивная квалификация бегуний II разряд. Проведен педагогический эксперимент, который охватил один двухмесячный тренировочный мезоцикл. Для бегуний экспериментальной группы был разработан тренировочный мезоцикл с учетом фаз ОМЦ. Спортсменки контрольной группы тренировались без учета физиологических изменений, которые происходят в организме на протяжении месяца у женщин. Проведено обследование бегуний обеих групп дважды – до и после педагогического эксперимента. Анализировались показатели анализа вариабельности сердечного ритма, спирографии с целью оценки реакции на предлагаемую нагрузку сердечно-сосудистой, вегетативной нервной систем и функции внешнего дыхания спортсменок.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Разработан тренировочный мезоцикл подготовительного периода, который включал 56 дней. Данный период был охвачен с учетом 28-дневного ОМЦ спортсменок. Следовательно, мезоцикл был разработан с учетом двух циклов и в него вошли 10 микроциклов, продолжительность которых варьировалась в зависимости от длительности протекания каждой фазы ОМЦ. Начинался мезоцикл с втягивающего микроцикла (первая фаза ОМЦ) и включал низкоинтенсивные нагрузки аэробного характера. За ним следовал ударный микроцикл (вторая фаза), включающий пять дней тренировочный занятий и один день отдыха. Так как в данной фазе ОМЦ работоспособность спортсменок находиться на высоком уровне, то они выполняли нагрузку высокой интенсивности. Применялись такие средства как кросс от 5 км до 8 км на уровне показателей ЧСС 150–160 уд/мин. В овуляторной и постовуляторной фазе также были применены ударные микроциклы. Однако в третьей фазе ОМЦ продолжительность микроцикла составила три дня. Применялись такие средства как бег с ускорением на отрезках 150 м, 200 м, кросс 6 км (ЧСС 160 уд/мин), упражнения для развития общей физической подготовленности, кросс по пересечённой местности 8 км (ЧСС 150–160 уд/мин). Четвертый микроцикл соответствовал продолжительности четвертой фазе ОМЦ, охватил 9 дней, из которых два дня уделялось на отдых. Он включал разнообразные средства, применялась нагрузка преимущественно высокой интенсивности. Спортсменки бегали кроссы от 5 км до 10 км (ЧСС 150–160 уд/мин), бег с ускорением 200 м по 6 раз на одном тренировочном занятии. Пятая неделя мезоцикла являлась восстановительной и соответствовала предменструальной фазе ОМЦ, которая отличается значительным напряжением регуляторных систем организма, повышенной возбудимостью, снижением работоспособности женщин. Следовательно, в этом микроцикле, который охватил четыре дня, один из которых был днем отдыха, спортсменки выполняли нагрузку низкой интенсивности аэробного характера, упражнения на развитие гибкости. После этого следовало 5 микроциклов в идентичной последовательности.

Анализ показателей вариабельности ритма сердца до педагогического эксперимента показал, что изучаемые параметры достоверно не отличаются в экспериментальной и контрольной группе (р >0,05). Однако после эксперимента были отмечены следующие достоверные изменения.

Таблица 1 −Изменения показателей вариабельности ритма сердца бегуний на средние дистанции в процессе педагогического эксперимента

Показатель	Средняя величина, $\bar{X}$±S			
	Экспериментальная группа(n= 10)		Контрольная группа (n= 10)	
	В начале мезоцикла	По окончании мезоцикла	В начале мезоцикла	По окончании мезоцикла
ЧСС, уд/мин	60,24±1,46	60,91±1,02	62,34±0,89	68,88±1,18
SI, о.е.	50,46±8,12	54,22±6,44	53,18±6,22	86,98±10,88*
LF, %	40,21±4,16	34,20±4,45	35,19±2,82	70,16±2,20*
HF, %	60,04±3,52	65,86±3,07*	60,45±2,18	29,84±3,88*
LF/HF	0,66±0,22	0,44±0,35*	0,58±0,18	2,57±0,28*
ПАРС, балл.	0,62±0,67	1,15±0,66	0,80±0,16	4,98±0,88*

Примечание. * – р <0,05

По прошествии экспериментального мезоцикла у спортсменок экспериментальной группы статистически достоверно изменилось два показателя – HF, выраженного в % (доля спектра ритмограммы в высокочастотной области) и показатель баланса симпатического и парасимпатического влияния в регуляции сердечного ритма LF/HF (р <0,05). Остальные показатели в среднем по группе претерпели незначительных изменений, однако достоверно не отличаются от исходных данных.

В контрольной группе пять показателей вариабельности ритма сердца достоверно изменились после эксперимента. Обращают на себя внимание высокие значения стресс

индекса, который через два месяца тренировочного процесса у девушек вырос на 64% (р <0,05). Существенные изменения произошли деятельности вегетативной нервной системы. Если перед экспериментом у бегуний преобладал ваготонический тип вегетативной нервной системы, то по окончании мезоцикла у них отмечено выраженное преобладание симпатического влияния на регуляцию сердечного ритма. Также выраженно изменился показатель активности регуляторных систем, который после эксперимента в среднем по группе вырос на 4,18 о.е., что достоверно отличается от исходных данных (р <0,05). Данные изменения свидетельствуют об активации симпатического звена вегетативной нервной системы, вызванного перенапряжением, расходованием резервов организма спортсменок.

Анализ абсолютных и относительных показателей функции внешнего дыхания бегуний на средние дистанции до педагогического эксперимента в обеих группах достоверно не отличались между собой (р >0,05), а по окончании мезоцикла у спортсменок экспериментальной группы отмечены статистически достоверные положительные изменения.

По прошествии тренировочного мезоцикла отмечено увеличение абсолютных показателей дыхательного объема, минутного объема дыхания, объем форсированного выдоха на 1 с, а также снижение частоты дыхания. Величины изменения находились в диапазоне от 17 до 25% (р <0,05). Выраженно изменился показатель максимальной вентиляции легких, который вырос на 36% (р < 0,05).

Таблица 2 −Изменение показателей функции внешнего дыхания бегуний на средние дистанции в период педагогического эксперимента

Показатель	Средняя величина, $\bar{X}$±S			
	Экспериментальная группа(n= 10)		Контрольная группа (n= 10)	
	До мезоцикла	После мезоцикла	До мезоцикла	После мезоцикла
ДО, л	0,88±0,23	1,10±0,47*	0,89±0,65	0,98±0,78
ЧД, колич.·мин$^{-1}$	20,22±6,25	18,15±2,15*	20,10±4,26	20,08±4,24
МОД, л·мин$^{-1}$	15,9±3,96	18,7±1,68*	16,19±4,06	16,28±3,94
ЖЕЛвд, л	2,99±0,98	3,20±0,56	3,17±1,01	3,20±0,88
ЖЕЛвыд, л	2,96±1,14	3,18±0,94	3,02±0,98	2,96±1,22
Ровд, л	1,26±0,63	1,31±0,84	1,23±0,43	1,28±0,78
РОвыд, л	0,98±0,51	1,11±0,72	1,12±0,44	1,16±0,44
ФЖЕЛ, л	3,10±0,60	3,20±0,76	3,04±0,59	3,10±0,56
ОФВ$_1$, л	2,55±0,92	2,98±1,17*	2,48±0,88	2,54±0,89
МВЛ, л·мин$^{-1}$	122,92±20,92	167,92±15,44*	124,34±18,78	126,52±18,04

Примечание. * – р <0,05

Таблица 3 – Изменение показателей функции внешнего дыхания бегуний на средние дистанции в период педагогического эксперимента (в процентах по отношению к расчетной должной величине)

Показатель	Средняя величина, $\bar{X}$±S			
	Экспериментальная группа(n= 10)		Контрольная группа (n= 10)	
	До мезоцикла	После мезоцикла	До мезоцикла	После мезоцикла
ЖЕЛвд, %	88,45±23,44	94,22±20,24	87,55±22,02	88,98±20,44
ЖЕЛвыд, %	86,98±19,22	92,66±16,44	87,98±20,11	89,18±20,00
Ровд, %	87,96±20,18	92,76±20,33	88,14±19,20	88,96±18,16
РОвыд, %	87,22±20,58	91,18±21,18	88,06±21,88	88,67±19,52
ФЖЕЛ, %	88,08±20,58	92,22±20,42	88,10±19,22	89,04±20,44
ОФВ$_1$, %	86,91±18,20	95,74±16,98*	87,16±19,28	87,96±19,22
МВЛ, %	84,25±18,20	92,84±20,46*	85,17±20,54	85,89±18,48

Примечание. * – р <0,05

Два относительных показателя функции внешнего дыхания, выраженных в процентах по отношению к расчетной должной величине, бегуний на средние дистанции экспериментальной группы статистически достоверно выросли по окончанию экспериментального мезоцикла – ОФВ1, % и МВЛ, %. Следует отметить, что бегуньи экспериментальной и контрольной группы не сумели по окончанию педагогического экспери-

мента продемонстрировать 100% от должной величины. Но в экспериментальной группе средние показатели были значительно выше данных представительниц контрольной группы.

ВЫВОДЫ

Для бегуний на средние дистанции разработан двухмесячный тренировочный мезоцикл, включающий 10 микроциклов. Продолжительность каждого микроцикла соответствовала фазам овуляторно-менструального цикла. Физическая нагрузка планировалась с учетом особенностей женского организма в различные фазы ОМЦ. Оценена эффективность данного мезоцикла для спортсменок, специализирующихся в беге на длинные дистанции. Применение мезоцикла положительно отразилось на функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы и функции внешнего дыхания бегуний. Отмечено статистически достоверное увеличение четырех абсолютных и двух относительных показателей функции внешнего дыхания, один показатель – ЧД достоверно снизился ($p < 0,05$).

ЛИТЕРАТУРА

1. Особенности построение тренировочного процесса квалифицированных спортсменок, специализирующихся в беге на длинные дистанции, с учетом ОМЦ / А.И. Иванов, А.П. Уларов, П.И. Яковлев, Н.Д. Сотникова, И.А. Черкашин // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. − 2018. − № 7 (161). − С. 105–108.
2. Криворученко, Е.В. Связь между уровнем физической подготовленности и типом вегетативной регуляции сердечного ритма спортсменов, специализирующихся в беге на средние дистанции / Е.В. Криворученко // Физическое воспитание студентов. – 2010. – № 10. – С. 60–65.
3. Платонов, Д.Н. Методологические подходы к организации профессионального образования в современных условиях / Д.Н. Платонов, И.А. Черкашин // Сибирский педагогический журнал. – 2011. – № 12. – С. 42–50.
4. Шахлина, Л.Г. Медико-биологические основы спортивной тренировки женщин / Л.Г. Шахлина. – Киев : Наукова думка, 2001. – 298 с.
5. Bobrovnik, V.I. Perfection of training process of skilled athletes on the stages of long-term preparation / V.I. Bobrovnik, E.V. Krivoruchenko, E.K. Kozlova // Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports. – 2011. – No. 11. – P. 9–21.

REFERENCES

1. Ivanov, A.I., Ulanov, A.P., Yakovlev, P I., Sotnikova, N.D. and Cherkashin, I.A. (2018), “Features of building the training process of qualified athletes specializing in long-distance running, taking into account the OMC”, *Uchenye zapiski universiteta im. PF Lesgafta*, No. 7 (161), pp. 105-108.
2. Krivoruchenko, E.V. (2010), “Connection between the level of physical preparedness and type of the vegetative adjusting of cardiac rhythm of sportsmen, specialized in run on middle distances”, *Physical education of students*, No. 1, pp. 60-65.
3. Platonov, D. N. and Cherkashin, I.A. (2011), “Methodological approaches to the organization of professional education in modern conditions”, Siberian pedagogical journal. No. 12, pp. 42-50.
4. Shahlina, L.G. (2001), *Medical-biological bases of sports training of women*, Science thins, Kiev.
5. Bobrovnik, V.I., Krivoruchenko, E.V. and Kozlova, E.K. (20011), “Perfection of training process of skilled athletes on the stages of long-term preparation”, *Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports*, 2011, No. 11, pp. 9-21.

Контактная информация: churapcha_lena@mail.ru

Статья поступила в редакцию 21.07.2020