

УДК 611.1:796.056.1

ПЕРЕХОД НА «ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ» ВЫЗЫВАЕТ ДЕСИНХРОНОЗ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У СПОРТСМЕНОВ

Ярмолюк Н.С., Грабовская Е.Ю.

*Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, Республика
Крым, Российская Федерация
E-mail: nat_yarm@mail.ru*

Показано, что переход на «зимнее» время приводит к изменению инфрадианной ритмики частоты сердечных сокращений спортсменов, что выражается в перестройке структуры спектров и амплитудно-фазовых взаимоотношений, то есть в развитии десинхроноза. Десинхроноз у спортсменов более выражен у девушек, чем у юношей.

Ключевые слова: инфрадианная ритмика, частота сердечных сокращений, переход на «зимнее» время, спортсмены.

ВВЕДЕНИЕ

Важное место в системе подготовки спортсменов занимает оценка эффективности тренировочного процесса, что невозможно без анализа информации о функциональном состоянии систем организма. Согласно современным представлениям функциональное состояние в значительной степени определяется временной организацией физиологических систем. В частности, рассогласование деятельности различных систем или десинхроноз значительно снижает эффективность и результативность тренировочного процесса. Причинами развития десинхроноза могут быть стресс-реакция, трансмеридианные перелеты, переходы на «зимнее» и «летнее» время. Но если влияние стресса и перелетов на состояние спортсменов изучено достаточно полно, то последствия перехода на «зимнее» и «летнее» время не исследованы. Поэтому целью исследования явился анализ инфрадианных ритмов (ИР) частоты сердечных сокращений (ЧСС) у юношей- и девушек, занимающихся спортом, в период перехода на «зимнее» время.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании участвовало 40 спортсменов-игровиков, из них 20 юношей и 20 девушек. Все обследованные лица являлись студентами 1-4 курсов факультета физической культуры и спорта ТНУ имени В.И. Вернадского. Возраст испытуемых составил 18-21 год, стаж занятий спортом не менее 3-5 лет. Исследования проводились с 8 до 10 утра до тренировки спортсменов. У всех волонтеров определялся биологический профиль [1], все испытуемые относились к

аритмичному типу. Эксперимент проводился в период перехода на «зимнее» время, который осуществлялся в ночь с 26 на 27 октября 2013 года. ИР ЧСС спортсменов исследовалась в течение 14 суток до перевода времени в период с 13 по 26 октября 2013 года, и в течение 14 суток после перевода времени в период с 27 октября по 9 ноября 2013 года.

Для определения ЧСС был использован метод пульсометрии – один из наиболее простых, доступных и достаточно информативных показателей функционального состояния кровообращения. Измерения проводились цифровым прибором для определения артериального давления и частоты пульса Nissei DS-137.

Проверка полученных данных на закон нормального распределения позволила применить параметрический метод в статистической обработке и анализе материала исследования. Вычисляли среднее значение исследуемых величин и ошибку средней. Оценку достоверности наблюдаемых изменений проводили с помощью t-критерия Стьюдента. За достоверную принимали разность средних при $p < 0,05$. Расчеты и графическое оформление полученных в работе данных проводились с использованием программы Statistica и Microsoft Excel [2, 3].

В качестве основного метода анализа продолжительности периодов и амплитудно-фазных характеристик ЧСС использовали быстрое преобразование Фурье, обеспечивающее разложение временного ряда на конечное число элементарных периодических компонент, и программу косинор-анализа (решение систем линейных уравнений методом Крамера), дающие полное представление о структуре физиологических ритмов [4].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализируя результаты проведенных исследований, отмечены некоторые различия в ИР ЧСС девушек и юношей, занимающихся спортом, в условии перехода на «зимнее» время.

До перевода времени спектр периодов девушек-спортсменок состоял из четырех ритмов: $\approx 2^d,13$, $\approx 2^d,67$, $\approx 3^d,28$ и $\approx 5^d,57$. Амплитуды выделенных ритмов колебались от $0,23 \pm 0,04$ усл.ед. до $0,28 \pm 0,04$ усл.ед. Доминирующим являлся период $\approx 2^d,67$. После перевода времени в спектре девушек-спортсменок количество выявленных периодов не изменилось: $\approx 2^d,13$, $\approx 2^d,67$, $\approx 4^d,57$ и $\approx 6^d,73$. С увеличением длины периода амплитуды ритмов несколько возрастали, достигая максимального значения в доминирующем ритме $\approx 6^d,73$ ($0,24 \pm 0,03$ усл.ед.) (рис. 1).

Таким образом, после перехода на «зимнее» время доминирующий ритм в спектре девушек-спортсменок смещается в сторону низкочастотных ритмов относительно доминирующего ритма, выявленного до перевода времени. Следует отметить, что до перевода времени отмечаются периоды $\approx 3^d,28$ и $\approx 5^d,57$, не выявленные после перевода времени. Тогда как после перевода времени отмечены ритмы $\approx 4^d,57$ и $\approx 6^d,73$, не характерные до перехода на «зимнее» время. Кроме того, в периоде $\approx 2,13$ суток выявлено достоверное снижение амплитуды на $\approx 25\%$ ($p < 0,05$) (рис. 1).

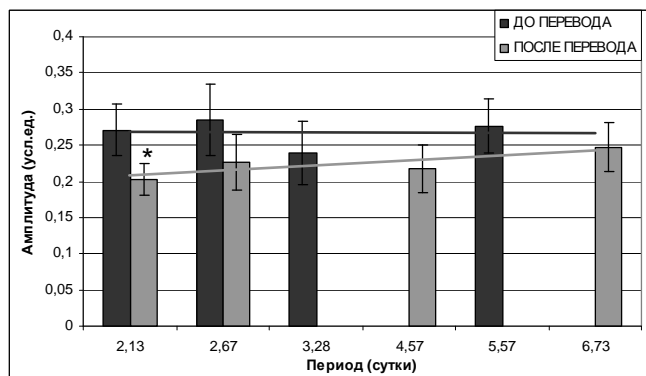


Рис. 1. Спектры периодов инфрадианных ритмов частоты сердечных сокращений девушек-спортсменок до и после перехода на «зимнее время»
Примечание: * - достоверность различий сравниваемых групп: * – (p<0,05)

В ИР ЧСС юношей-спортсменов до перевода времени были выявлены следующие периоды: $\approx 2^d,1$, $\approx 3^d,12$ и $\approx 4^d,57$, при этом доминирующим ритмом был – $\approx 4^d,57$ с амплитудой $0,33 \pm 0,03$ усл.ед. Тогда как после перехода на «зимнее» время в спектре юношей-спортсменов отмечены такие ритмы: $\approx 2^d,1$ и $\approx 4^d,0$, при этом доминирующим был высокочастотный период $\approx 2^d,1$ с амплитудой $0,26 \pm 0,01$ усл.ед.

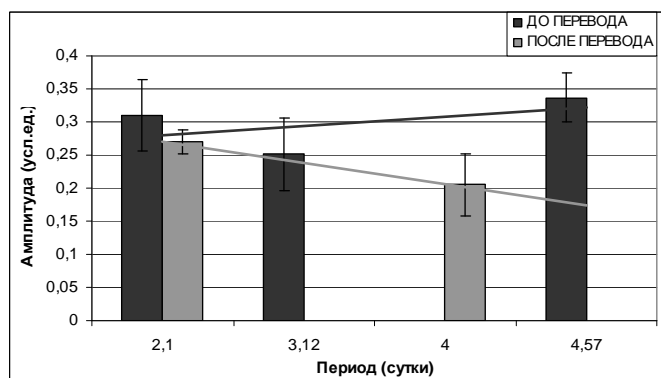


Рис. 2. Спектры периодов инфрадианных ритмов частоты сердечных сокращений юношей-спортсменов до и после перехода на «зимнее время»

Таким образом, исследуемый спектр ИР ЧСС юношей-спортсменов после перехода на «зимнее» время становится менее насыщенным, так как выявляется два периода, что на один период меньше, чем до перехода на «зимнее» время. Кроме того, после перевода времени доминирующий ритм смещается в сторону высокочастотных ритмов относительно такового, выявленного до перевода времени. При этом амплитуды выделенных ритмов до перевода времени возрастают с увеличением длины периода, тогда как после перевода времени была отмечена выраженная тенденция к понижению амплитуд с увеличением длины периода (рис. 2).

Анализ фазовых взаимоотношений между ритмами различной продолжительности позволил выявить неодинаковый характер изменений ритмики, возникающий в результате сдвига фаз каждого выделенного ритма. Разница фаз в спектре периодов девушек-спортсменок до перевода времени колебалась от 0,149 до 5,864 радиан, однако их различия были не достоверны. Тогда как после перевода времени обнаруживается другая организация ИР. В этом случае фазы всех ритмов сдвигаются вперед по отношению с таковой до перевода времени (рис. 3).

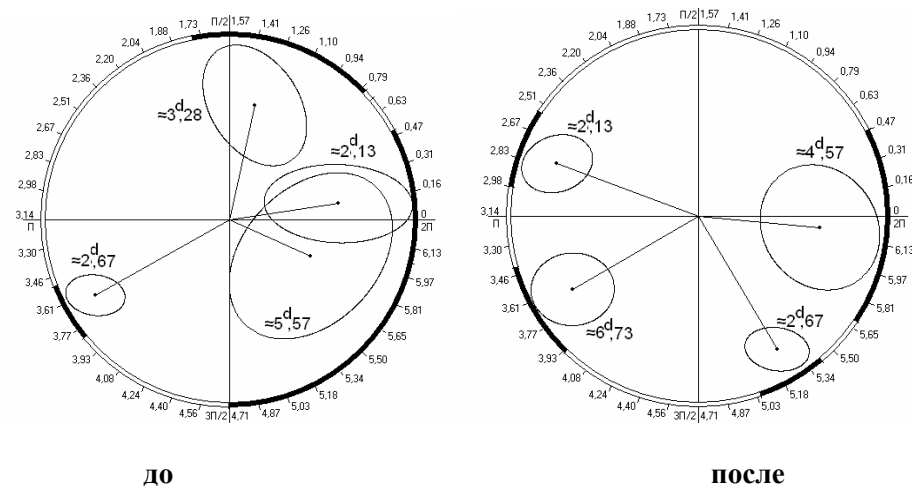


Рис. 3. Косинорограммы периодов (радианы) частоты сердечных сокращений девушек-спортсменок до и после перехода на «зимнее» время.

Следует обратить внимание на то, что переход на «зимнее» время сопровождался достаточно выраженной рассогласованностью ритмов. Так, разность фаз между всеми выделенными периодами была значительна: между ритмами $\approx 2,13$ и $\approx 2,67$ суток сдвиг составляет $140,2^\circ$ ($p < 0,05$), а максимального значения фазовая рассогласованность достигает между периодами $\approx 2,13^d$ и $\approx 4,57^d$ – $194,3^\circ$ ($p < 0,05$) (рис. 3). Таким образом, переход на «зимнее» время вызывает выраженное развитие десинхроноза у девушек-спортсменок.

Косинор-анализ позволил выявить определенные межфазные соотношения и в спектре юношей-спортсменов до и после перехода на «зимнее» время. Однако в высокочастотном периоде $\approx 2^d,1$ отмечена только тенденция к сдвигу фаз на 26° .

Таким образом, полученные нами данные значительно расширяют представления о рассогласовании биологических ритмов при переходе на «зимнее» время. Другие авторы также обнаружили изменения физиологических показателей при переходе на «летнее» время. Valdez P. et al. (1996) считают, что даже часовой сдвиг при переходе на «летнее» время у некоторых людей требует периода реадaptации в несколько недель [5]. Lahti T.A. et al. (2008) показали, что у утренних хронотипов («жаворонков») переход на «зимнее» время переносится тяжелее и сопровождается

более выраженными нарушениями физиологических процессов, тогда как у вечерних хронотипов («сов») тяжелее переносится переход на «летнее» время [6].

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что переход на «зимнее» время становится причиной десинхроноза у спортсменов. Типичными проявлениями десинхроноза являются снижение работоспособности, вялость, усталость, нарушения сна, деятельности желудочно-кишечного тракта, часто наблюдаются головные боли, шум в ушах и другие явления [6]. Острый десинхроноз проявляется выраженными нарушениями ритма сон-бодрствование, изменениями психического статуса и вегето-сосудистыми сдвигами. Отмечено, что у спортсменов, не прошедших курс специальной коррекции, наблюдается острый срыв адаптационных возможностей. В конечном итоге, это приводит к существенному снижению функциональной готовности спортсменов, невозможности полноценной подготовки к предстоящим стартам и, следовательно, к снижению результативности [7].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Переход на «зимнее» время сопровождается изменениями ИР ЧСС у спортсменов, что выражается в сокращении числа выявленных периодов, изменении амплитуд и достоверных сдвигах фаз, то есть в развитии десинхроноза.
2. Десинхроноз, развивающийся при переходе на «зимнее» время, более выражен у девушек-спортсменок.

Список литературы

1. Доскин В.А. Биологические ритмы растущего организма. / В.А. Доскин, Н.Н. Куиджи – М.: Медицина, 1989 – 224 с.
2. Лапач С.Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel / Лапач С.Н., Чубенко А.В., Бабич П.Н. – К.: Модмон, 2000. – 319 с.
3. Боровиков В. Statistica. Искусство анализа данных на компьютере: Для профессионалов. 2-е изд. / Боровиков В. – СПб.: Питер, 2003. – 688 с.
4. Емельянов И.П. Формы колебания в биоритмологии / Емельянов И.П. – Новосибирск: Наука, 1976. – 127 с.
5. Valdez P. Delaying and extending sleep during weekends: sleep recovery or circadian effect? / P. Valdez, C. Ramírez, A. García // Chronobiol Int. – 1996 – Vol. 13(3). – P. 191-198.
6. Lahti T.A. Transitions into and out of daylight saving time compromise sleep and the rest-activity cycles / T.A. Lahti, S. Leppämäki, J. Lönnqvist, T. Partonen // BMC Physiology – 2008. – Vol. 8. – P. 3.
7. Губин Д.Г. К вопросу об изменении часовых поясов и о переходе на летнее время в РФ / Д.Г. Губин, С.М. Чибисов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, Биологические науки – 2010. – №2. – С. 64-68.

Ярмолюк Н.С. Перехід на «зимовий час» викликає десинхроноз в діяльності серцево-судинної системи у спортсменів / Н.С. Ярмолюк, О.Ю. Грабовська // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія „Біологія, хімія”. – 2014. – Т. 27 (66), № 2. – С. 180-185.

Показано, що перехід на «зимовий» час призводить до зміни інфрадіанної ритміки частоти серцевих скорочень спортсменів, що виражається в перебудові структури спектрів і амплітудно-фазових взаємин, тобто у розвитку десинхроноза. Десинхроноз більш виражений у дівчат, ніж у юнаків, що займаються спортом.

Ключові слова: інфрадіанна ритміка, частота серцевих скорочень, перехід на «зимовий» час, спортсмени.