

УДК 612.014.4

**ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ХРОНОТИПЫ РАБОТОСПОСОБНОСТИ И ЦИРКАДИАНЫЕ РИТМЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ УЧАЩИХСЯ В АСПЕКТЕ ГЕНДЕРА**

*Галина Петровна Селиверстова, доктор биологических наук, профессор,  
Российский государственный профессионально-педагогический университет (РГППУ),  
Светлана Владимировна Куницкая, преподаватель,  
Муниципальное образовательное учреждение «Лицей №3»,  
Екатеринбург*

**Аннотация**

В статье рассматривается проблема диагностики состояния здоровья учащейся молодежи с позиции хронобиологии. Представлены результаты исследований индивидуальных хронотипов работоспособности и циркадианных ритмов функциональной активности системы кровообращения учащихся старшего школьного возраста в аспекте гендера.

**Ключевые слова:** учащиеся, хронотип, циркадианные ритмы, система кровообращения, десинхроноз.

**INDIVIDUAL PERFORMANCE CHRONOTYPES AND CIRCADIAN RHYTHMS OF FUNCTIONAL ACTIVITY OF BLOOD CIRCULATORY SYSTEM OF STUDENTS IN GENDER ASPECT**

*Galina Petrovna Seliverstova, the doctor of biological sciences, professor,  
Russian State Professional Pedagogical University,  
Svetlana Vladimirovna Kunitsky, the teacher,  
Municipal Educational Institution "Lyceum №3",  
Yekaterinburg*

**Annotation**

The paper addresses the problem of diagnosis of health status of students from a position of chronobiology. The results of study of individual performance chronotypes and circadian rhythms of the functional activity of circulatory system of senior pupils in the aspect of gender have been presented.

**Keywords:** students, chronotype, circadian rhythms, circulatory system, desynchronosis.

В живых системах физиологические процессы подвержены закономерным ритмическим колебаниям, называемым биологическими ритмами. Это самоподдерживающиеся, генетически запрограммированные автономные процессы. Они возникают при взаимодействии организма со средой, в процессе которого происходит непрерывное наложение внешних ритмов на внутренние. Результатом такой суммации является ритмичность функционального состояния тканей, органов, систем и организма в целом. Биологические ритмы с одной стороны являются одним из важных механизмов приспособления организма к окружающей среде, а с другой – служат универсальным критерием его функционального состояния, работоспособности и благополучия.

Среди большого разнообразия биологических ритмов в поддержании здоровья и функционирования организма особое значение имеют циркадианные ритмы с периодом колебаний функций около 24 часов. Эволюционно сформированная синхронизация циркадианных ритмов как показатель внутреннего и внешнего синергизма, свидетельствует о состоянии полноценного здоровья. В организме людей существуют типологические особенности организации циркадианных ритмов физиологических процессов, определяющие уровень их функционального состояния и работоспособности. При рассогласовании циркадианных ритмов возникает десинхроноз – особая форма циркадианной патологии, первое неспецифическое проявление большинства патологических состояний. Исчезновение десинхроноза является объективным критерием выздоровления.

Поскольку отклонения, возникающие во временной организации физиологических функций организма, предшествуют информационным, энергетическим, структурным нарушениям, то их необходимо выявлять для прогнозирования развития патологического процесса [3, С. 17]. В связи с этим исследования состояния циркадианных ритмов должны иметь приоритет в диагностике преморбидных состояний в организме людей, в том числе индивидуумов детского, подросткового, юношеского возраста.

В настоящее время недостаточно изучено состояние индивидуальных хронотипов работоспособности и циркадианных ритмов физиологических процессов учащихся старшего школьного возраста. Особый интерес представляет изучение состояния циркадианных ритмов учащихся с точки зрения гендерного подхода. Гендерные различия людей задаются генетически и затем продолжают формироваться в социокультурной среде, влияют на состояние здоровья и эффективность образования.

Цель исследования – изучить состояние индивидуальных хронотипов работоспособности и циркадианных ритмов функций подсистем системы кровообращения учащихся старшего школьного возраста в аспекте гендера.

В обследовании приняли участие 52 учащихся МОУ лицей № 3 г. Екатеринбурга в возрасте от 15 до 16 лет, среди которых 28 юношей и 24 девушки. Индивидуальный хронотип работоспособности определяли по методу Эстберга в условиях традиционного обучения, позволяющего выявлять четко выраженные и слабо выраженные утренние хронотипы (УХТ), вечерние хронотипы (ВХТ), а также аритмичный (индифферентный) хронотип (АХТ) работоспособности [9, С. 223]. У лиц с индивидуальными хронотипами изучали состояние дневной динамики показателей функционального состояния сердечно-сосудистой системы, отражающей характер их циркадианной организации [4, С. 22]. Исследования проводили в 8, 12, 16, 20 часов. Определяли: частоту сердечных сокращений (ЧСС) (Норма – 68÷72 уд. в мин), артериальное давление систолическое (АДС) (Норма – 110÷120 мм. рт. ст.), артериальное давление диастолическое (АДД) (Норма – 60÷80 мм.рт.ст.) с помощью полуавтоматического аппарата для измерения артериального давления ИА-702. На основании полученных данных рассчитывали показатели, характеризующие работу сердца: ударный объем сердца (УО) (Норма – 60÷40 мм.рт.ст.), минутный объем крови (МОК) (Норма – 3÷5 литров), пульсовое давление (ПД) (Норма – 40÷55 мм.рт.ст.), двойное произведение – показатель потребности миокарда в кислороде, систолической работы сердца и аэробных возможностей организма (ДП) (78÷84 усл. ед. – средний уровень, 75 усл. ед. и менее – выше среднего, 90 усл. ед. и более – ниже среднего) [6, с. 75], коэффициент выносливости (КВ), как показатель состояния сердечной деятельности, (в норме не превышает 16 усл. ед) [5, С. 48], коэффициент экономичности кровообращения (КЭК), свидетельствующий о наличии или отсутствии утомления в организме испытуемых (в норме не превышает 2600 усл. ед.) [5, С. 48]. В процессе анализа дневных кривых исследуемых функций определяли мезор – среднедневной уровень функции, акрофазу – время максимума функции, батифазу – время минимума функции, амплитуду колебаний функции как отношение величины разности между максимумом и минимумом функции к мезору, выраженное в %. Чем больше амплитуда, тем выше адаптационные возможности функции и организма. Для выявления типов дневных кривых и оценки состояния циркадианных ритмов изученных функциональных показателей использовали классификацию, разработанную В.А. Доскиным и Н.Н. Куинджи [4, С. 24]. Тип А – параболоподобные, физиологические кривые с акрофазой в 12 или 16 часов. Они отражают нормальное состояние циркадианного ритма физиологического процесса, хорошую реакцию циркадианной системы на факторы окружающей среды. Тип Б – двухвершинные дневные кривые с подъемом активности в 12 и 20 часов, при более выраженном первом подъеме, указывают на снижение уровня функциональных возможностей организма, действие на организм стрессогенных факторов, наличие стресса. Тип В – включает все остальные измененные формы дневных кривых физиологических функций.

Это подтип Ва – с акрофазой в 20 часов, свидетельствующий о десинхронизирующем влиянии действующих на организм факторов. Подтип Вб – платоподобные кривые с низкой амплитудой являются одним из ранних признаков напряжения механизмов адаптации, нарушения циркадианного ритма в процессе адаптации организма к действующему фактору. Подтип Вв – инвертированные кривые, свидетельствующие о явном десинхронозе. В дневные часы (12-16) уровень функции понижен, максимальным становится исходный 8-часовой или 20-часовой. Общим для вариантов дневных кривых типа В является незначительная выраженность колебаний функции в дневные часы, внешний десинхроноз (по отношению к датчикам времени) и предрасположенность к внутреннему десинхронозу за счет нарушения фазовой структуры циркадианного ритма. Изучали также состояние здоровья и учебной успеваемости участников констатирующего эксперимента путем анализа медицинских карт и журналов текущей успеваемости учащихся. Полученные данные обработаны методом вариационной статистики по Стьюденту.

Результаты исследований показали, что среди обследованных учащихся мужского и женского пола встречаются индивидуумы, имеющие следующие хронотипы работоспособности соответственно: АХТ – в 67,7% и в 64,3% случаев, слабо выраженный ВХТ – в 25,8% и в 35,7% случаев и слабо выраженный УХТ работоспособности – в 6,5% случаев у юношей.

При АХТ работоспособности в организме юношей и девушек претерпевают инверсию дневные кривые АДД, УО, МОК, КВ с максимальными значениями в 8 или в 20 часов, указывающие на наличие явного десинхроноза в деятельности подсистем системы кровообращения. При этом у юношей в 8, 12, 16, 20 часов превышает уровень нормы КЭК. Среднедневной его уровень увеличен на 33,2% ( $P < 0,01$ ) и свидетельствует о наличии утомления в организме на протяжении рабочего дня с максимумом в 16 часов. По данным медицинских карт 47,8% юношей имеют 2-ю группу и 47,8% – 3-ю группу здоровья. Здоровыми являются 4,4% юношей. Учебная успеваемость юношей данного хронотипа составила в среднем  $4,0 \pm 0,08$  баллов. У девушек с АХТ работоспособности обнаружено превышение уровня нормы КЭК в 16 и в 20 часов в среднем на 18,5% ( $P < 0,05$ ), являющееся показателем развития утомления во второй половине дня. Вместе с тем у девушек в течение дня увеличен КВ. В связи с уменьшением пульсового давления среднедневной его уровень увеличен относительно нормы на 26,2% ( $P < 0,01$ ) и указывает на ослабление сердечной деятельности в учебное время. По состоянию здоровья 57,1% девушек имеют 2-ю группу и 28,6% – 3-ю группу здоровья. К здоровым отнесены 14,3% девушек. Учебная успеваемость девушек данной группы составила в среднем  $4,3 \pm 0,1$  баллов.

При слабо выраженном ВХТ работоспособности у юношей нарушена дневная динамика КВ. Максимум этого показателя смещен на 8 часов. По двугорбому типу протекает дневная кривая УО. Значение КЭК превышает норму в 12 часов в среднем на 51% ( $P < 0,01$ ), сохраняется высоким в 16 и 20 часов и указывает на развитие утомления в организме юношей в полдень и во второй половине дня. По состоянию здоровья 66,6% юношей относятся к 2-й группе и 22,2% - к 3-й группе. Здоровыми являются 11,8% юношей. Учебная успеваемость юношей данной группы составила в среднем  $3,6 \pm 0,07$  баллов. В организме девушек, имеющих слабо выраженный ВХТ работоспособности, инвертированы дневные кривые ЧСС, АДС, АДД, КВ, УО, МОК, КЭК с расположением акрофаз в 8 или в 20 часов. Они свидетельствуют о наличии явного десинхроноза, нарушении синергизма в деятельности подсистем системы гемодинамики. Такие нарушения в циркадианной организации деятельности сердечно-сосудистой системы снижают адаптационные возможности организма девушек к нагрузкам и состояние их ослабленного здоровья, которое у 75% девушек находится на уровне 2-й группы и у 25% – на уровне 3-й группы. Учебная успеваемость девушек данного хронотипа составила в среднем  $3,8 \pm 0,04$  баллов.

Результаты исследований позволяют заключить, что среди учащихся старшего

школьного возраста мужского и женского пола, проживающих на территории Среднего Урала, преобладают лица, имеющие АХТ работоспособности. Полученные нами данные в определенной степени согласуются с результатами исследований О.Е. Сурниной [8, с. 95], согласно которым среди студентов г. Екатеринбурга в возрасте от 17 до 27 лет преобладают лица с АХТ и ВХТ работоспособности.

При АХТ работоспособности у юношей и девушек, имеющих в основном 2-ю и 3-ю группы здоровья, в системе кровообращения присутствует десинхроноз функций одноименных подсистем. В организме юношей данного хронотипа, десинхроноз протекает на фоне утомления, а в организме девушек – на фоне ослабленной деятельности сердца в рабочее время суток, сопровождающейся развитием утомления во второй половине дня, как проявление гендерных различий. Эти данные согласуются с результатами исследований В.А. Доскина и Н.Н. Куинджи [4, С. 33], которые выявили десинхроноз физиологических функций в организме учащихся, вызванный утомлением, развивающимся под влиянием учебной нагрузки. Наши данные подтверждают результаты научных исследований, свидетельствующие о том, что АХТ работоспособности предрасполагает к развитию функциональных нарушений и состояния здоровья человека [4, С. 45]. При слабо выраженном ВХТ работоспособности гендерные особенности характеризуются более выраженными функциональными нарушениями у девушек. Последние проявляются в десинхронозе циркадианной организации 77% показателей сердечно-сосудистой системы и ослабленной деятельности сердца в течение рабочего дня. Для юношей данного хронотипа характерны десинхроноз циркадианного ритма коэффициента выносливости и развитие утомления в полдень и во второй половине дня. Указанные функциональные нарушения в организме учащихся усугубляют состояние их ослабленного здоровья, создают реальную угрозу возникновения и прогрессирования заболеваний, являются одним из факторов, не позволяющим учащимся достичь высокого уровня самореализации в учебном процессе, высоких результатов обучения.

Для обеспечения коррекции и профилактики десинхронозов, снижения риска возникновения и прогрессирования заболеваний, повышения социальной дееспособности обучаемых следует дифференцированно подходить к предъявлению им учебных нагрузок в течение рабочего дня, учитывая индивидуальный хронотип работоспособности и гендерные особенности циркадианных ритмов функций подсистем системы кровообращения, определяющие функциональное состояние организма и его адаптационные возможности. Необходимо разрабатывать и внедрять в учебный процесс здоровьесберегающие технологии, устраняющие прогрессирование десинхронозов, способствующие усилению деятельности сердца девушек и снижению уровня утомления юношей в рабочие часы суток.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алякринский, Б.С. Биологические ритмы и организация работы человека в космосе / Б.С. Алякринский. – М. : Наука, 1983. – 248 с.
2. Апанасенко, Г.Л. Медицинская валеология / Г.Л. Апанасенко, Л.А. Попова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2000. – 243 с.
3. Баевский, Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р.М. Баевский, А.И. Берсенева. – М. : Медицина, 1997. – 25 с.
4. Доскин, В.А. Биологические ритмы растущего организма / В.А. Доскин, Н.Н. Куинджи. – М. : Медицина, 1989. – 224 с.
5. Косяков, Л.В. Варианты адаптивных реакций сердечно-сосудистой и вегетативной нервной систем при интеллектуальной нагрузке у мужчин разных хронотипов : дис. ... канд. мед. наук : 03.00.13 / Косяков Леонтий Викторович ; [Читинская гос. мед. акад.]. – Чита, 2005. – 146 с. : ил.
6. Макарова, Г.А. Спортивная медицина / Г.А. Макарова. – М. : Сов. Спорт, 2004.

– 345 с.

7. Рапопорт, С.И. Биоритмологические концепции предболезни и саногенеза / С.И. Рапопорт, В.А. Доскин, Л.В. Еремина // Тезисы XVIII Всесоюзного съезда терапевтов. «Предболезнь – болезнь – выздоровление» (24 марта 1981 г., Ленинград). – М., 1981. – Ч. 1. – С. 101-102.

8. Сурнина, О.Е. Утренне-вечерние колебания устойчивости внимания у студентов с различным типом работоспособности / О.Е. Сурнина // Образование и наука. – 2006. – № 6. – С. 93-100.

9. Хетагурова, Л.Г. Хронопатология / Л.Г. Хетагурова. – М. : Наука, 2004. – 350 с.

**Контактная информация:** physiology2@mail.ru

**УДК 361.1 + 378.17**

### **ИННОВАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО ФОРМИРОВАНИЮ ЗОЖ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ УЧРЕЖДЕНИИ**

*Наталья Викторовна Сивас, кандидат педагогических наук, доцент,  
Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика  
И.П. Павлова*

#### **Аннотация**

В статье анализируется опыт объединения научного и практического потенциала, материальных баз и технических ресурсов различных подразделений ВУЗа для создания возможности объективного, современного и высокоэффективного решения задач по формированию здорового образа жизни.

**Ключевые слова:** здоровый образ жизни, научно-практическая программа, студенты и сотрудники университета.

### **INNOVATIVE ACTIVITY ON FORMATION OF HEALTHY WAY OF LIFE IN EDUCATIONAL INSTITUTION**

*Natalia Viktorovna Sivas, the candidate of pedagogical sciences, senior lecturer,  
St.-Petersburg Pavlov State Medical University*

#### **Annotation**

Experience of combination of the scientific and practical potential, material and technical resources of various divisions of the Higher Educational Institution in order to propose the possibility of objective, modern and highly effective solution of the problems of healthy way of life formation has been analyzed in the article.

**Keywords:** healthy way of life, scientifically practical program, students and employees of university.

Состояние здоровья человека по данным ВОЗ на 50% определяется его образом жизни. Формирование здорового образа жизни – государственно-важная задача. Особую тревогу вызывает снижение уровня здоровья и физической работоспособности молодежи, в том числе, студенчества. Ситуацию усугубляют большие психоэмоциональные нагрузки, отсутствие навыков личной гигиены, режима дня, полноценного питания, наличие вредных привычек и, в большинстве случаев, знаний о жизненной необходимости двигательной активности, а значит, и умений в этой области, т.е. отсутствие физической культуры (ФК) личности.

К сожалению, несмотря на неоднократные попытки ввести обучение здоровому образу жизни в школе (предмет «валеология») и других учебных заведениях, в настоящее время в стране отсутствует механизм, способный сделать знания по здоровому образу жизни не только доступными населению, но и жизненнонеобходимыми – это функция