

Временная организация временных и пространственных свойств человека в зависимости от влияния различных факторов

Корягина Ю.В. (koru@yandex.ru), Лычак С.А.

Сибирский государственный университет физической культуры и спорта

На уровне целостного организма обсуждается функциональный синергизм аутохронометрии и биоритмов (Водолажская М.Г., 2004). Исходя из представлений Ю.А. Романова (1990-2001) о существовании единой пространственно-временной организации, имеет определенный интерес выяснение зависимости временных и пространственных свойств человека от его временной организации.

Целью исследования явилось выявление влияния различных факторов на временную организацию временных и пространственных свойств человека.

Методика исследования. Было обследовано 117 юношей и девушек (возраст 18-21 год): спортсмены, занимающиеся легкой и тяжелой атлетикой, греко-римской борьбой и гиревым спортом и лица, не занимающиеся спортом. Циркадианные ритмы (ЦР) временных и пространственных свойств регистрировались 5 раз в течение дня с интервалом в 4 ч. Регистрация параметров ритмов осуществлялась с помощью компьютерной программы “Исследователь временных и пространственных свойств человека” (Корягина Ю.В., Нопин С.В., 2004).

При составлении тестов программы “Исследователь временных и пространственных свойств человека” использовались описания методик для определения времени реакции и индивидуальной минуты (ИМ) (Моисеева Н.И. с соавт., 1985), свойств нервной системы (теппинг-тест) (Ильин Е.П., 2003), процессов восприятия времени и пространства (оценка угловой скорости движения, воспроизведение длительности временного интервала, заполненного световым и звуковым сигналом, оценка и отмеривание величины отрезков, оценка величины предъявляемых углов в градусах, узнавание предъявляемых углов, определение объемного угла вращения) (Корягина Ю.В., 2004). Полученные данные были обработаны методом Косинор-анализа (Halberg, F., 1965). Расчетные данные Косинор-анализа получали с помощью компьютерной программы “Cosinor-Analysis 2.4 for Excel 2000/XP. Графическое представление данных Косинор-анализа с построением доверительных интервалов осуществлялось с помощью специально разработанной компьютерной программы “Cosinor Ellipse 2006” (Корягина Ю.В., Нопин С.В., 2006).

Психоэмоциональное состояние обследованных лиц изучалось с использованием компьютерного варианта полного цветового теста Люшера (Luscher M., 1983). При анализе данных рассчитывался коэффициент психической напряженности Вольнеффера (Wallnofer H., 1966) и вегетативный коэффициент Шипоши (Шипош К., 1980). При изучении функциональных асимметрий (ФА) уделено внимание определению двигательных (рука, нога, туловище), сенсорных (глаз, ухо) и психических асимметрий. За основу взяты тесты, описанные В.П. Леутиным, Е.И. Николаевой (1988). Для определения слуховой сенсорной асимметрии использовался метод дихотического прослушивания (Kimura D., 1967). Дерматоглифические узоры пальцев рук снимались методом типографской краски (Гладкова Т.Д., 1966), затем рассчитывался дельтовый индекс.

Для исследования особенностей ритмической организации временных и пространственных свойств человека, а также выявления возможного влияния различных факторов на данную организацию и наиболее оптимального деления всех испытуемых на

группы был проведен факторный анализ переменных. При проведении факторного анализа в качестве факторов выбраны следующие переменные (характеристики): принадлежность к определенному виду спорта (или не занимающиеся спортом), половые различия, тип вегетативной регуляции, уровень психической напряженности, сложность дерматоглифического узора, индивидуальный профиль ФА. Факторный анализ проводился для выделения главных компонент с помощью вращения, максимизирующего дисперсию (варимакс) исходного пространства переменных, что позволило выделить наиболее значимые переменные (характеристики).

Результаты исследования и их обсуждение. Было установлено, что наиболее значимыми факторами у обследованных лиц являются – принадлежность к определенному виду спорта (или отсутствие занятий спортом) и половые различия. Вторым по значимости фактором являются: тип вегетативной регуляции и уровень психической напряженности. Сложность дерматоглифического узора и индивидуальный профиль функциональных асимметрий среди изученных переменных явились менее значимыми.

Исследуемые лица, были разделены на группы по вышеперечисленным факторам с помощью кластерного анализа. При этом не сгруппированные данные были отброшены.

Исследование ритмической организации временных и пространственных свойств у спортсменов различных специализаций и лиц, не занимающихся спортом, показало, что лица, не занимающиеся спортом, имеют наименьшее количество статистически значимых ритмов по сравнению со спортсменами (табл. 1), так среди изученных ЦР 12 показателей временных и пространственных свойств у лиц, не занимающихся спортом, статистически достоверно установлен суточный ритм только для 3-х показателей: времени простой сенсомоторной реакции на звук, времени реакции выбора, величин ошибок, допущенных при узнавании углов. Акрофазы данных показателей приходились на послеобеденные часы (15.35 – 17.37 ч.), при этом, корреляционный анализ показал, что между ритмами всех показателей сформировалась сильная положительная корреляционная связь. Следовательно, у лиц, не занимающихся спортом ритмическая организация временных и пространственных свойств представлена суточными ритмам 3-ех показателей, синхронизированных между собой.

Таблица 1

Ритмическая организация временных и пространственных свойств у лиц, не занимающихся спортом

Показатели	Период, Ч	Мезор± ошибка	Амплитуда	Акрофаза, ч. мин
Время простой сенсомоторной реакции на звук (с)	24	0,33±0,00	0,01 (0,01÷0,03)	15.35 (11.24÷20.36)
Время реакции выбора (с)	24	0,35±0,01	0,02 (0,01÷0,04)	16.10 (19.24÷0.42)
Величина ошибки (в %), допущенная при узнавании углов	24	0,98±0,14	0,47 (0,01÷0,94)	17.37 (12.35÷23.36)

Примечание: в этой и последующих таблицах мезор и амплитуда представлены в тех единицах измерения, которые указаны для каждого показателя

По мере увеличения количества статистически значимых ритмов временных и пространственных свойств за лицами, не занимающимися спортом, следовали гиревики: их ритмическая организация временных и пространственных свойств включает 4 ритма (2 суточных ритма и 2 ультрадианных 14 ч ритма) (табл. 2). У гиревиков суточные ритмы выявлены для показателя времени реакции на движущийся объект и величин ошибок, допущенных при воспроизведении временного интервала, заполненного световым

стимулом. Ультрадианные 14 ч ритмы выявлены для величин ошибок, допущенных при воспроизведении временного интервала, заполненного световым стимулом и величин ошибок, допущенных при узнавании углов. Косинор-анализ выявил наличие доминирующего суточного ритма показателя величин ошибок, допущенных при воспроизведении временного интервала, заполненного световым стимулом, акрофаза которого приходилась на послеобеденное время (17.21 ч.). Акрофазы других показателей приходились на различное время суток.

Таблица 2

Ритмическая организация временных и пространственных свойств у гиревиков

Показатели	Период, ч	Мезор± Ошибка	Амплитуда	Акрофаза, ч. мин
Время реакции на движущийся объект (с)	24	0,18±0,01	0,05 (0,01÷0,10)	9.45 (3.02÷13.40)
Величина ошибки (в %), допущенная при воспроизведении временного интервала, заполненного световым стимулом	24	87,36±2,22	4,38 (3,79÷14,54)	17.21 (13.64÷23.18)
	14	88,70±1,03	3,10 (0,27÷11,80)	23.40 (12.15÷23.49)
Величина ошибки (в %), допущенная при оценивании углов	14	21,65±3,58	5,11 (0,26÷14,78)	1.46 (0.15÷11.10)

Корреляционный анализ показал наличие положительной корреляционной взаимосвязи только между 14 ч ритмами двух показателей: времени простой сенсомоторной реакции на свет и величин ошибок, допущенных при узнавании углов ($R = + 0,63$, $p < 0,0006$). Суточные ритмы не были синхронизированы. Таким образом, у гиревиков выявлены ультрадианные 14 ч и суточные ритмы временных и пространственных свойств, параметры ритмов свидетельствуют о наличии внешнего и внутреннего десинхроноза.

Ритмическая организация временных и пространственных свойств у борцов включает статистически значимые ритмы 6 показателей, из них пять суточных ритмов и один циркадианный 30 ч ритм (табл. 3). Суточные ритмы выявлены для показателей времени простой сенсомоторной реакции на свет и звук, величин ошибок, допущенных при отмеривании отрезков и оценивании и узнавании углов. 30 ч ритм выявлен для показателя величин ошибок, допущенных при узнавании углов, причем он был доминирующим, так как имел наибольшую амплитуду. Акрофазы суточных ритмов временных и пространственных свойств имели значительный разброс: для пространственных свойств они приходились на утренние часы (4.10 – 10.00 ч.), а для временных на послеобеденное и вечернее время (14.45 – 20.45 ч.). Акрофаза 30 ч ритма приходилась на ранние утренние часы (4.10 ч.).

Таблица 3

Ритмическая организация временных и пространственных свойств у борцов

Показатели	Период, ч.	Мезор± ошибка	Амплитуда	Акрофаза, ч. мин
Время простой сенсомоторной реакции на свет (с)	24	0,28±0,01	0,03 (0,00÷0,06)	14.45 (11.11÷21.20)
Время простой сенсомоторной реакции на звук (с)	24	0,33±0,01	0,02 (0,01÷0,05)	20.45 (13.45÷23.46)
Величина ошибки (в %), допущенная при отмеривании отрезков	24	15,33±1,01	4,20 (0,46÷8,14)	9.59 (4.57÷13.20)
Величина ошибки (в %), допущенная при оценивании углов	24	21,01±3,22	5,35 (0,08÷11,12)	4.10 (1.02÷9.11)
Величина ошибки (в %), допущенная при узнавании углов	24	1,83±0,45	1,02 (0,07÷2,65)	6.50 (2.18÷10.55)
	30	2,03±0,58	1,15 (0,07÷3,27)	4.10 (0.46÷10.30)

Корреляционный анализ показал наличие отрицательных корреляционных взаимосвязей между суточными ритмами временных и пространственных свойств.

Ритмическая организация временных и пространственных свойств у тяжелоатлетов характеризовалась наличием 8 ритмов. Из них 5 суточных ритмов, и по 2 – ультрадианных 14 и 15 ч ритма и циркадианный 30 ч ритм (табл. 4). Суточные ритмы установлены для следующих показателей: время реакции на движущийся объект, время реакции выбора, величин ошибок, допущенных при воспроизведении временного интервала, заполненного световым и звуковым стимулом, величин ошибок, допущенных при узнавании углов. 14 ч ритм выявлен для величин ошибок, допущенных при воспроизведении временного интервала, заполненного световым стимулом, 15 ч ритм – для показателя времени простой сенсомоторной реакции на звук, 30 ч ритм - для величин ошибок, допущенных при воспроизведении временного интервала, заполненного звуковым стимулом. Акрофазы суточных ритмов временных свойств приходились на послеобеденное время (15.00-17.18), а акрофазы суточных ритмов пространственных свойств на ранние утренние часы (5.22-6.33 ч.).

Таблица 4

Ритмическая организация временных и пространственных свойств у тяжелоатлетов

Показатели	Период, ч.	Мезор± ошибка	Амплитуда	Акрофаза, ч. мин
Время простой сенсомоторной реакции на звук (с)	15	0,32±0,01	0,02 (0,01÷0,06)	3.43 (0.44÷11.30)
Время реакции на движущийся объект (с)	24	0,18±0,02	0,07 (0,00÷0,15)	15.00 (8.31÷23.32)
Время реакции выбора (с)	24	0,33±0,02	0,02 (0,01÷0,06)	17.07 (13.26÷23.01)
Величина ошибки (в %), допущенная при воспроизведении временного интервала,	24	84,07±2,99	10,13 (9,04÷21,84)	17.18 (14.18÷22.08)
	14	87,20±1,47	6,98 (0,35÷18,20)	23.43 (12.30÷23.50)

заполненного световым стимулом				
Величина ошибки (в %), допущенная при воспроизведении временного интервала, заполненного звуковым стимулом	24	15,96±3,27	11,07 (4,19÷26,41)	5.22 (1.45÷10.45)
	30	19,39±5,03	14,43 (0,66÷39,46)	2.35 (0.08÷11.00)
Величина ошибки (в %), допущенная при узнавании углов	24	1,54±0,45	1,30 (0,09÷2,74)	6.33 (1.24÷11.35)

Корреляционный анализ показал наличие как положительной, так и отрицательной корреляционной взаимосвязи между суточными ритмами временных и пространственных свойств. Анализ ритмической организации временных и пространственных свойств у легкоатлетов позволил установить наибольшее число (среди обследованных лиц) статистически значимых ритмов - 11, из них 7 суточных ритмов и 4 ультрадианных ритма с периодом 14 ч. Суточные ритмы выявлены для показателей времени простой сенсомоторной реакции на свет и звук, времени реакции на движущийся объект, времени реакции выбора, ИМ, величин ошибок, допущенных при отмеривании отрезков, величин ошибок, допущенных при узнавании углов.

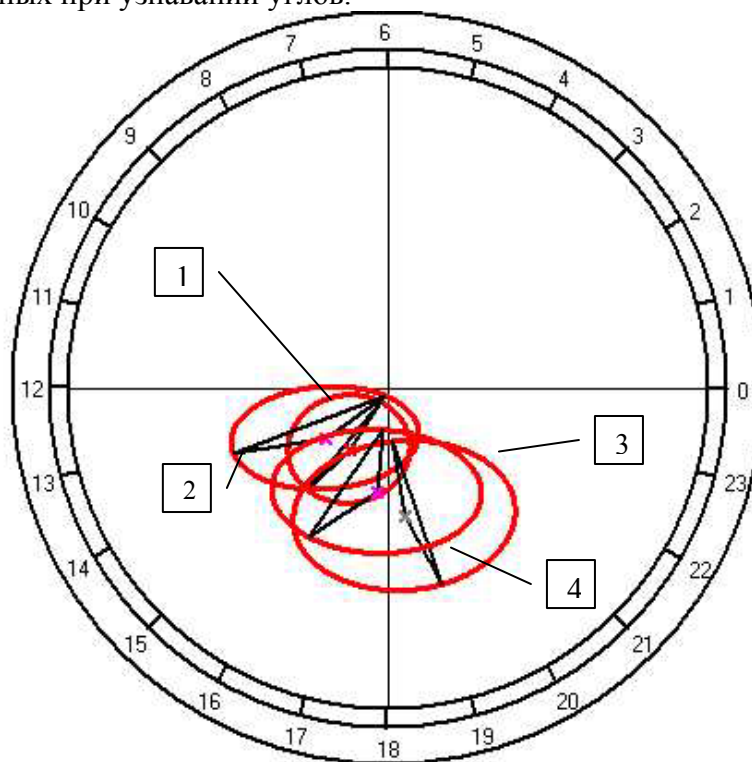


Рис. Распределение групповых Косинор-диаграмм суточных ритмов показателей времени реакции у легкоатлетов: 1 – для суточного ритма времени простой сенсомоторной реакции на свет, 2 – для суточного ритма времени простой сенсомоторной реакции на звук, 3 – для суточного ритма времени реакции на движущийся объект, 4 – для суточного ритма времени реакции выбора.

Ультрадианные 14 ч ритмы выявлены для показателя времени реакции выбора и величин ошибок, допущенных при оценивании отрезков и углов и узнавании углов. Акрофазы суточных ритмов времени реакции и величин ошибок, допущенных при узнавании углов, приходились на послеобеденное и раннее вечернее время (14.30-18.50

ч.). Акрофаза суточного ритма ИМ приходилась на раннее утреннее время (5.50 ч.). Акрофазы ультрадианных 14 ч ритмов приходились на позднее вечернее и ночное время (21.00 – 4.37 ч.). Корреляционный анализ показал, что между суточными ритмами временных свойств у легкоатлетов сформировались сильные как положительные, так и отрицательные корреляционные взаимосвязи. Корреляционный анализ также позволил выявить взаимосвязи между 14 ч ритмами временных и пространственных свойств у легкоатлетов.

Следовательно, ритмическая организация временных и пространственных свойств спортсменов-легкоатлетов была представлена наибольшим количеством гармоник, у них выявлены ультрадианные 14 ч и суточные ритмы. Практически все ритмы были синхронизированы между собой и внешним датчиком времени, что свидетельствует о наиболее надежной работе циркадианной системы их организма по сравнению с остальными исследуемыми лицами.

Таблица

Ритмическая организация временных и пространственных свойств у легкоатлетов

Показатели	Период, ч.	Мезор± ошибка	Амплитуда	Акрофаза, ч. мин
Время простой сенсомоторной реакции на свет	24	0,27±0,01	0,03 (0,01÷0,05)	15.50 (12.30÷19.55)
Время простой сенсомоторной реакции на звук (с)	24	0,32±0,01	0,03 (0,01÷0,06)	14.30 (11.45÷21.00)
Время реакции на движущийся объект (с)	24	0,17±0,01	0,05 (0,02÷0,07)	18.53 (15.20÷21.33)
Время реакции выбора (с)	24	0,30±0,01	0,04 (0,02÷0,06)	17.38 (14.19÷21.10)
	14	0,32±0,01	0,03 (0,02÷0,06)	1.68 (14.29÷21.17)
Индивидуальная минута (с)	24	57,78±1,11	3,36 (1,04÷6,84)	5.50 (2.15÷10.45)
Величина ошибки (в %), допущенная при оценивании отрезков	14	16,80±0,78	5,26 (0,69÷10,18)	4.37 (2.55÷11.50)
Величина ошибки (в %), допущенная при отмеривании отрезков	24	18,13±1,92	4,22 (1,30÷11,39)	4.38 (1.27÷10.58)
Величина ошибки (в %), допущенная при оценивании углов	14	14,87±1,73	5,26 (1,04÷10,46)	21.00 (14.08÷23.20)
Величина ошибки (в %), допущенная при узнавании углов	24	1,16±0,28	0,65 (0,12÷1,35)	18.50 (14.00÷23.28)
	14	1,22±0,27	0,66 (0,15÷1,98)	4.31 (1.52÷11.58)

Сравнение среднесуточных величин показателей временных и пространственных свойств у спортсменов различных специализаций с данными показателями у лиц, не занимающихся спортом, выявило только одно статистически значимое различие - у

легкоатлетов по сравнению с лицами, не занимающимися спортом, ниже среднесуточные величины времени реакции выбора.

Разброс амплитуды суточных ритмов был больше у спортсменов всех специализаций по сравнению с лицами, не занимающимися спортом. Среди спортсменов наименьшие величины амплитуд суточных ритмов выявлены у гиревиков, а наибольшие у легкоатлетов, что также может указывать на наилучшие адаптивные возможности легкоатлетов по сравнению с остальными спортивными группами.

Следовательно, установлены суточные и ультрадианные ритмы с периодом 14 и 15 ч и циркадианные ритмы с периодом 30 ч для части показателей временных и пространственных свойств человека. Суточные ритмы временных и пространственных свойств являются наиболее устойчивыми по сравнению с остальными (14,15 и 30 ч) ритмами, так как выявляются как у лиц, не занимающихся спортом, так и у спортсменов различных специализаций.

Ритмическая организация временных и пространственных свойств лиц, не занимающихся спортом, наиболее ограничена, у них установлены только суточные ритмы для 3-х показателей временных и пространственных свойств. Данный факт обусловлен “феноменом биоритмологических проявлений” (Доскин В.А., 1982), согласно которому ритмичность проявляется в определенном диапазоне рабочей нагрузки. “Утрата ритмичности” в данном случае связаны с малыми физическими нагрузками лиц, не занимающихся спортом.

Ритмическая организация спортсменов включает ультрадианные, суточные и циркадианные гармоник. Наибольшее количество разнопериодных гармоник выявлено у тяжелоатлетов (периоды 14, 15, 24 и 30 ч). Исходя из положений С.И. Степановой (1986) о том, что при определении особенностей биоритмологического статуса необходимо учитывать длительность естественного циркадианного периода и константность устойчивости положения акрофаз на суточной шкале, а также положения Г.Д. Губина (1997-2004) о том, что интенсивность ритмичности процессов жизнедеятельности и амплитуда ритма находится в прямой зависимости от общего уровня энергии жизнедеятельности целостного организма можно судить о циркадианной системе организма лиц, не занимающихся спортом как о более устойчивой, а у спортсменов - как об обладающей большими адаптационными возможностями, но в то же время менее надежной. По-видимому, данный факт является одним из проявлений “цены адаптации” к физическим нагрузкам, когда в состоянии высокой спортивной формы наряду с повышением максимальных функциональных возможностей организма человека снижается его неспецифическая резистентность (Меерсон Ф.З., Пшенникова М.Г., 1988).

Анализ особенностей ритмической организации спортсменов различных специализаций показал меньшую надежность и стабильность циркадианной системы спортсменов силовых видов спорта (гиревиков и тяжелоатлетов) и большую стабильную и согласованную циркадианную систему легкоатлетов. Следовательно, направленность тренировочного процесса, изменяя функциональные (Коц Я.М., 1985) и морфологические (Никитюк Б.А., 2000) особенности организма вызывает также изменения его ритмической организации. Силовая направленность тренировочного процесса не оказывает благоприятного влияния на ритмическую организацию временных и пространственных свойств спортсменов.

Фактор половых различий также как и фактор принадлежности к определенному виду спорта (или отсутствие занятий спортом) является наиболее значимым. В связи с чем, мы исследовали ритмическую организацию временных и пространственных свойств у девушек и юношей, как спортсменов (легкоатлетов), так и у лиц, не занимающихся спортом.

Анализ ритмической организации временных и пространственных свойств у девушек, занимающихся легкой атлетикой, выявил 7 статистически значимых ритмов, из них 4 суточных ритма и 3 ультрадианных 14 ч ритма.

Суточные ритмы выявлены для показателей времени простой сенсомоторной реакции на звук, времени реакции выбора, величин ошибок, допущенных при отмеривании отрезков и узнавании углов. Ультрадианные 14 ч ритмы выявлены для показателей времени реакции выбора и величин ошибок, допущенных при оценивании и узнавании углов. Корреляционный анализ показал наличие положительных и отрицательных корреляционных взаимосвязей между суточными ритмами показателей временных и пространственных свойств. Суточные ритмы показателей пространственных свойств были взаимосвязаны как положительной, так и отрицательной корреляционной взаимосвязью. Таким образом, у девушек-легкоатлеток выявлены суточные ритмы для 4-х показателей и ультрадианные 14 ч ритмы для 3-х показателей временных и пространственных свойств. Суточные ритмы показателей временных свойств были синхронизированы по фазе между собой и находились в противофазе с ритмами показателей пространственных свойств.

Изучение ритмической организации юношей, занимающихся легкой атлетикой, выявило только 1 статистически значимый суточный ритм для показателя времени простой сенсомоторной реакции на свет.

Девушки, не занимающиеся спортом, имели значительно меньше статистически значимых ритмов временных и пространственных свойств по сравнению с девушками-легкоатлетками – всего 3 ритма, из них 2 суточных ритма и ультрадианный 14 ч ритм. Суточные ритмы выявлены для показателей времени реакции выбора и величин ошибок, допущенных при узнавании углов. Ультрадианный 14 ч ритм выявлен для величин ошибок, допущенных при узнавании углов. Корреляционный анализ суточных ритмов временных и пространственных свойств показал наличие положительной корреляционной взаимосвязи между суточными ритмами времени реакции выбора и величинами ошибок, допущенных при узнавании углов ($R = +0,68$, $p < 0,0002$). У юношей, не занимающихся спортом, выявлен только статистически значимый ультрадианный 14 ч ритм времени реакции выбора.

Таким образом, ритмическая организация временных и пространственных свойств у девушек представлена суточными и ультрадианными 14 ч ритмами. Ритмическая организация временных и пространственных свойств девушек по сравнению с юношами является более устойчивой и в то же время обладающей большими адаптационными возможностями: акрофазы приходятся на одно время, ритмы различных показателей синхронизированы между собой, больше амплитуда ритмов.

Ритмическая организация временных и пространственных свойств у юношей, как у спортсменов, так и у не занимающихся спортом, характеризуются значительно меньшим количеством гармоник по сравнению с девушками (как у спортсменов, так и у не занимающихся спортом выявлено только по одному статистически значимому ритму из всех показателей временных и пространственных свойств) и низкими амплитудами. Следовательно, занятия спортом оказывают положительное влияние на временную организацию временных и пространственных свойств девушек: увеличивается количество ритмов, суточные ритмы становятся более синхронизированными.

Вторыми по значимости факторами, выделенными с помощью факторного анализа, являются уровень психического напряжения и тип вегетативной регуляции. Исследование ритмической организации временных и пространственных свойств у лиц с разным уровнем психического напряжения показало, что у лиц в состоянии психического расслабления выявляется меньшее количество статистически значимых ритмов. Всего выявлено 5 ритмов показателей временных и пространственных свойств, из них: 3 суточных ритма, ультрадианный 14 ч ритм и циркадианный 30 ч ритм. Суточные ритмы выявлены для показателей времени простой сенсомоторной реакции на свет и звук, величин ошибок, допущенных при воспроизведении временного интервала, заполненного световым стимулом. Ультрадианный 14 ч ритм установлен для величин ошибок, допущенных при воспроизведении временного интервала, заполненного световым

стимулом, а циркадианный 30 ч ритм – для величин ошибок, допущенных при отмеривании отрезков. Акрофазы суточных ритмов приходились на дневное и раннее вечернее время (15.90-17.90 ч.). Корреляционный анализ суточных ритмов временных свойств у лиц, находящихся в состоянии психического расслабления показал наличие высоких положительных корреляционных взаимосвязей между суточными ритмами показателей времени простой сенсомоторной реакции на свет и звук и ритмами величин ошибок, допущенных при воспроизведении временного интервала, заполненного световым стимулом ($R = +0,96-0,99$, $p < 0,00001$).

У лиц, находящихся в состоянии психического напряжения, выявлено 8 статистически значимых ритмов, из них семь суточных ритмов и ультрадианный 14 ч ритм. Суточные ритмы установлены для показателей времени простой сенсомоторной реакции на свет и звук, времени реакции на движущийся объект, времени реакции выбора, величин ошибок, допущенных при воспроизведении временного интервала, заполненного световым и звуковым стимулом, величин ошибок, допущенных при оценивании отрезков. Ультрадианный 14 ч ритм выявлен для показателя времени простой сенсомоторной реакции на звук. Акрофазы суточных ритмов были разбросаны и приходились как на раннее вечернее, так и на ночное время. Амплитуда суточных ритмов была больше у лиц находящихся в состоянии психического расслабления.

Корреляционный анализ суточных ритмов временных и пространственных свойств у лиц, находящихся в состоянии психического напряжения, показал наличие высоких корреляционных взаимосвязей между всеми статистически значимыми суточными ритмами (табл.). Следовательно, результаты исследования показывают наличие ультрадианной и циркадианной периодики временных и пространственных свойств у лиц, как в состоянии психического расслабления, так и при психическом напряжении. При увеличении психического напряжения увеличивается количество статистически значимых ритмов временных и пространственных свойств, но уменьшается амплитуда колебаний, увеличивается разброс акрофаз. По данным Д.Г. Губина (1997), уменьшение амплитуды ЦР является основным критерием хаотичности. В связи с чем, полученные данные свидетельствуют о появлении признаков десинхроноза при увеличении психического напряжения.

Было исследовано влияние уровня вегетативной регуляции на ритмическую организацию временных и пространственных свойств человека. Получены следующие результаты. Ритмическая организация временных и пространственных свойств у лиц с парасимпатическим типом регуляции насчитывала 6 статистически значимых ритмов, из них 5 суточных ритмов и ультрадианный 14 ч ритм времени простой сенсомоторной реакции на звук. Суточные ритмы выявлены для показателей времени простой сенсомоторной реакции на звук, времени реакции на движущийся объект, времени реакции выбора, величин ошибок, допущенных при воспроизведении временного интервала, заполненного световым стимулом, величин ошибок, допущенных при оценивании отрезков. Ритмическая организация временных и пространственных свойств у лиц с симпатическим типом регуляции включала 5 суточных ритмов для показателей времени простой сенсомоторной реакции на свет и звук, величин ошибок, допущенных при воспроизведении временного интервала, заполненного световым и звуковым стимулом, величин ошибок, допущенных при оценивании отрезков. Параметры суточных ритмов: средний уровень, амплитуды и акрофазы значительно не отличались у лиц с разным типом вегетативной регуляции. Корреляционный анализ показал наличие взаимосвязей между всеми суточными ритмами временных свойств у лиц, имеющих парасимпатический тип регуляции. Между суточными ритмами временных и пространственных свойств сформированы высокие отрицательные корреляционные взаимосвязи. Корреляционный анализ у лиц, имеющих симпатический тип регуляции показал, что между суточными ритмами временных свойств (времени простой сенсомоторной реакции на свет и звук, величинами ошибок, допущенных при

воспроизведении временных интервалов, заполненных световым и звуковым стимулом) у лиц с симпатическим типом регуляции имелись высокие положительные корреляционные взаимосвязи ($R = +0,93-0,99$, $p < 0,00000001$).

Следовательно, у лиц с парасимпатическим типом вегетативной регуляции выявлены суточный и ультрадианные ритмы временных и пространственных свойств, а у лиц с симпатическим типом выявлены только суточные ритмы. Суточные ритмы временных и пространственных свойств у лиц с парасимпатическим типом регуляции были синхронизированы между собой и находились друг с другом в противофазе. Суточные ритмы временных свойств синхронизированы между собой как у лиц с симпатическим, так и парасимпатическим типом вегетативной регуляции.

Исходя из представлений Ю.А. Романова (1990-2001) о взаимосвязи временной и пространственной организации представляет интерес анализ ритмической организации у лиц с различными анатомическими и функциональными особенностями пространственной организации. В качестве функциональной особенности пространственной организации был выбран индивидуальный профиль функциональных асимметрий, а в качестве анатомической особенности – дерматоглифические узоры пальцев рук.

В зависимости от индивидуального профиля функциональных асимметрий исследуемые лица были разделены на две группы: 1-я – лица с правым профилем функциональных асимметрий (правши), 2-я – амбидекстры. Группа с левым профилем функциональных асимметрий не была сформирована, из-за малого количества человек с данным латеральным профилем среди исследованных лиц.

Анализ ритмической структуры временных и пространственных свойств правой руки показал наличие суточных ритмов для 6 показателей: времени простой сенсомоторной реакции на свет и звук, времени реакции на движущийся объект, времени реакции выбора, величин ошибок, допущенных при оценивании отрезков. Других гармоник у лиц с правым профилем функциональных асимметрий не выявлено. Акрофазы суточных ритмов временных свойств приходились на дневное время (14.40-17.20 ч.), а акрофазы суточных ритмов пространственных свойств – на ночное время. У правой руки отмечалась лучшая синхронизация ритмической организации временных свойств, что соответствует данным литературы (Брагина Н.Н., Доброхотова Т.А., 1988) об участии левого полушария в процессах восприятия времени. Следовательно, у правой руки лучше синхронизированы ритмы свойств соответствующие их пространственной организации (доминированию левого полушария). Корреляционный анализ показал высокие корреляционные взаимосвязи между всеми статистически значимыми суточными ритмами временных и пространственных свойств у правой руки.

Ритмическая организация временных и пространственных свойств у амбидекстров включала всего 7 ритмов, из них 5 суточных ритмов, ультрадианный 14 ч ритм и циркадианный 30 ч ритм. Суточные ритмы выявлены для показателей времени реакции выбора, ИМ, величин ошибок, допущенных при воспроизведении временного интервала, заполненного световым и звуковым стимулом, величин ошибок, допущенных при оценивании отрезков. Ультрадианный 14 ч ритм установлен для величин ошибок, допущенных при воспроизведении временного интервала, заполненного световым стимулом, а циркадианный 30 ч ритм – для величин ошибок, допущенных при воспроизведении временного интервала, заполненного звуковым стимулом. Акрофазы суточных ритмов имеют разброс и приходятся как на дневное, так и на ночное время.

Корреляционный анализ суточных ритмов временных и пространственных свойств у амбидекстров показал наличие высоких положительных и отрицательных корреляционных взаимосвязей, как между частью ритмов временных свойств, так и между ритмами временных и пространственных свойств. При анализе среднесуточных величин временных и пространственных свойств у лиц с различным профилем функциональных асимметрий были выявлены различия: меньше среднесуточные величины времени реакции выбора ($0,33 \pm 0,01$) у правой руки по сравнению с амбидекстрами ($0,36 \pm 0,01$; $P < 0,05$).

Исследование ритмической организации временных и пространственных свойств у лиц с различной сложностью дерматоглифического узора показало, что с увеличением сложности узора отмечается увеличение количества статистически значимых ритмов: у лиц с простым дерматоглифическим узором выявлен только один суточный ритм для показателя ИМ, а у лиц со сложным дерматоглифическим узором установлены 10 статистически значимых ритма (7 суточных ритмов, 2 ультрадианных 14 ч ритма и циркадианный 30 ч ритм). Суточные ритмы выявлены для показателей времени простой сенсомоторной реакции на свет и звук, времени реакции на движущийся объект, времени реакции выбора, величин ошибок, допущенных при воспроизведении временного интервала, заполненного световым и звуковым стимулом, величин ошибок, допущенных при оценивании отрезков. Ультрадианные 14 ч ритмы выявлены для показателей времени простой сенсомоторной реакции на звук (доминирующий ритм) и величин ошибок, допущенных при воспроизведении временного интервала, заполненного световым стимулом. Циркадианный 30 ч ритм выявлен для показателя величин ошибок, допущенных при воспроизведении временного интервала, заполненного звуковым стимулом.

Корреляционный анализ суточных ритмов у лиц со сложным дерматоглифическим узором показал наличие высоких положительных и отрицательных корреляционных связей между суточными ритмами временных свойств и между суточными ритмами временных и пространственных свойств. Следовательно, выявлена взаимосвязь временной и пространственной организации человека, которая проявляется в виде зависимости ритмической организации временных и пространственных свойств человека от характеристик его функциональных и анатомических особенностей (индивидуального профиля функциональных асимметрий и сложности дерматоглифического узора ладонных поверхностей пальцев рук). Установлены суточные ритмы временных и пространственных свойств у лиц с правым профилем функциональных асимметрий и ультрадианные, суточные и циркадианные ритмы временных и пространственных свойств у амбидекстров. Лица с правосторонним латеральным доминированием обладают более стабильной ритмической организацией, более устойчивой к влияниям факторов, вызывающих десинхроноз (ритмы синхронизированы, длительность периода всех статистически значимых ритмов равнялась 24 ч.), но менее пластичными адаптационными возможностями циркадианной системы (меньше амплитуды) по сравнению с лицами со смешанным профилем функциональных асимметрий. У лиц с правым профилем функциональных асимметрий лучше синхронизированы ритмы временных свойств, соответствующие их пространственной организации (доминированию левого полушария).

Лица со сложным дерматоглифическим узором отличаются большим числом ритмов, однако, циркадианная система у них менее стабильна: различен период ритмов, имеется разброс акрофаз, не все ритмы синхронизированы между собой.

Выводы:

1. Установлены ультрадианные, суточные и циркадианные ритмы временных и пространственных свойств человека. Суточные ритмы временных и пространственных свойств являются наиболее устойчивыми по сравнению с остальными (14,15 и 30 ч) ритмами. Основными факторами, оказывающими влияние на ритмическую организацию временных и пространственных свойств человека, являются занятия определенным видом спорта и половые различия, затем следует фактор уровня психической напряженности, меньшее влияние оказывают индивидуальный профиль функциональных асимметрий и сложность дерматоглифического узора пальцев рук.

2. Ритмическая организация временных и пространственных свойств лиц, не занимающихся спортом, наиболее ограничена. Ритмическая организация спортсменов включает ультрадианные, суточные и циркадианные гармоник. Наибольшее количество разнопериодных гармоник выявлено у тяжелоатлетов. Силовая направленность

тренировочного процесса не оказывает благоприятного влияния на ритмическую организацию временных и пространственных свойств спортсменов.

3. Установлены половые различия ритмической организации временных и пространственных свойств. Ритмическая организация временных и пространственных свойств у девушек представлена суточными и ультрадианными 14 ч ритмами, по сравнению с юношами она является более устойчивой и в то же время обладающей большими адаптационными возможностями. Занятия спортом оказывают положительное влияние на временную организацию временных и пространственных свойств девушек: увеличивается количество ритмов, суточные ритмы становятся более синхронизированными.

4. При увеличении психического напряжения увеличивается количество статистически значимых ритмов временных и пространственных свойств, ритмы становятся более синхронизированными, но уменьшается амплитуда колебаний.

5. Подтверждено наличие взаимосвязи между временной и пространственной организацией человека, которая проявляется в виде зависимости ритмической организации временных и пространственных свойств человека от его функциональных и анатомических особенностей. Лица с правосторонним латеральным доминированием обладают более стабильной ритмической организацией, более устойчивой к влияниям факторов, вызывающих десинхроноз, но менее пластичными адаптационными возможностями циркадианной системы по сравнению с лицами со смешанным профилем функциональных асимметрий, у лиц с правым профилем функциональных асимметрий лучше синхронизированы ритмы временных свойств, соответствующие их пространственной организации (доминированию левого полушария). Лица со сложным дерматоглифическим узором по сравнению с лицами, имеющими простой узор, отличаются большей ритмичностью временных и пространственных свойств.

Литература

1. Брагина, Н.Н. Функциональные асимметрии человека / Н.Н. Брагина, Т.А. Доброхотова – М.: Медицина, 1988. – 240 с.
2. Водолажская, М.Г. Функциональный синергизм биоритмов и аутохронометрии / М.Г. Водолажская // Рос. Физиол. Журн. им. И.М. Сеченова. - Т. 90, №8. Ч.1. – 2004. - С. 6.
3. Гладкова Т.Д. Кожные узоры кисти и стопы обезьян / Т.Д. Гладкова– М.: Наука, 1966. – 151 с.
4. Губин, Д.Г. Старение сопровождается увеличением аperiodической лабильности и ациркадианной десиминизацией биоритмов артериального давления / Д.Г. Губин // 3-й съезд физиологов Сибири и Дальнего востока: тезисы докладов. – Новосибирск: Сибирское отделение РАМН, 1997. –С.51-52.
5. Губин Г.Д. Биоритмы, здоровье, золотое сечение / Г.Д. Губин, Д.Г. Губин, П.И. Комаров // Циклы. Материалы второй Международной конференции. Т 1. Ставрополь: СевКавГТУ, 2000. - www.ncstu.ru
6. Губин, Г.Д. Хронобиологические исследования и их роль в оценке здоровья / Г.Д. Губин, Д.Г. Губин, Ф. Халберг, Ж. Корнелиссен, Д. Вайнерт, Ф.И. Комаров // XIX съезд Физиологического общества им. И.П. Павлова. Материалы съезда. Екатеринбург, 2004. – С. 70-72.
7. Доскин, В.А. Феномен биоритмологических проявлений / В.А. Доскин // Хронобиология и хрономедицина. - Тюмень, 1982. -С.13 - 17.
8. Ильин Е.П. Психомоторная организация человека / Е.П Ильин. – М.: 2003. – 384 с.
9. Корягина Ю.В. Исследователь временных и пространственных свойств человека № 2004610221 / Ю.В. Корягина, С.В. Нопин // Программы для ЭВМ... (офиц. бюл.). - 2004. - № 2. -С. 51.

10. Корягина, Ю.В. Использование информационных технологий для исследования временных и пространственных свойств человека / Ю.В. Корягина, С.В. Нопин // Успехи современного естествознания. – М.: Академия Естествознания. - №4, 2004. – С. 40.
11. Корягина, Ю.В. Cosinor Ellipse 2006 № 2006611345 / Ю.В. Корягина, С.В. Нопин // Программы для ЭВМ... (офиц. бюл.). –2006. - № 3 (56). – С.42.
12. Коц Я.М. Физиология выносливости / Я.М. Коц. – М: ГЦОЛИФК, 1985. - 65с.
13. Леутин, В.П. Психофизиологическая адаптация и функциональная асимметрия мозга / В.П. Леутин, Е.И. Николаева – Новосибирск: Наука: Сиб. отделение, 1988. – 189 с.
14. Меерсон, Ф.З. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам / Ф.З. Меерсон, М.Г. Пшенникова – М.: Медицина, 1988. –225 с.
15. Моисеева, Н.И. Восприятие времени человеком и его роль в спортивной деятельности / Н.И. Моисеева, Н.И. Караулова, С.В. Панюшкина, А.Н. Петров – Ташкент: Медицина, 1985. – 158 с.
16. Никитюк, Б.А. Интеграция знаний в науках о человеке (Современная интегративная антропология) / Б.А. Никитюк – М.: СпортАкадемПресс, 2000. – 440 с.
17. Романов, Ю.А. Теория биологических систем и проблема их временной организации / Ю.А. Романов // Проблемы хронобиологии.- Ереван, 1990- Т.2, №3-4. - С. 105-123.
18. Романов, Ю.А. Временная организация и информация в биологических системах / Ю.А. Романов // Aviakosm. Ecolog. Med. – 1995. - Vol. 29, № 4. – Р. 4-9.
19. Романов, Ю.А. Хронотопобиология как одно из важнейших направлений современной теоретической биологии / Ю.А. Романов // Хронобиология и хрономедицина. –М.: ТриадаХ, 2000. – С.9-24.
20. Степанова, С.И. Биоритмологические аспекты проблемы адаптации / С.И. Степанова - М.: Наука, 1986.- 224 с.
21. Шипош, К. Значение аутогенной тренировки и биоуправления с обратной связью электрической активности мозга в терапии неврозов: Автореф. канд. дис. / К. Шипош - Л., 1980. - 28 с.
22. Kimura, D. Functional asymmetry of the brain in dichotic listening / D. Kimura // Cortex. – 1967, V.3. – Р. 163.
23. Luscher, M. The Luscher Colour Test. L / M. Luscher— Sydney, 1983. - 207 p.
24. Wallnofer, H. Der Luscher-Farbttest zur Diagnose des vegetativen Verhaltens / H. Wallnofer // Arzt. Prax. 1966. - B. 18, № 70. - S. 2348—2352.