

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СЕЗОННОГО ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ БИОРИТМОВ У СПОРТСМЕНОК ЛЫЖНИЦ ПОД ВЛИЯНИЕМ РЕГУЛЯРНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК

А.А. Повзун, Ю.С. Ефимова, С.В. Болотов
ГОУ ВПО «Сургутский государственный университет ХМАО-ЮГРЫ»
povzun64@mail.ru

Современные условия и темпы развития спорта поставили спортсменов в условия жесткого прессинга подготовки и высоких требований к уровню функциональной подготовленности. Без оптимально сбалансированного контроля за функциональной подготовкой достичь высоких результатов, освоив огромные объемы работы без издержек для здоровья, не представляется возможным. В этой связи – контроль за адаптационными процессами становится очень актуальной задачей [1].

В настоящей работе для оценки изменения адаптационных возможностей организма происходящих под влиянием регулярных физических нагрузок, изучены структуры и произведено сравнение сезонных изменений циркадианных ритмов показателей кардиореспираторной системы у двух групп студенток Сургутского государственного университета. Одна группа – спортсменки лыжницы, студентки факультета физической культуры, другая – студентки биологического факультета, практически не занимающиеся спортом. Изучение осуществлялось с хронобиологических позиций 4 раза в сутки: 8, 12, 16, 20 часов. Исследования проводились в осенний и весенний сезоны года. Измерялись: температура тела, ЧСС – частота сердечных сокращений, САД – систолическое артериальное давление, ДАД – диастолическое артериальное давление, ЧД – частота дыхания, ЖЕЛ – жизненная емкость легких, СК – динамометрия (сила) правой и левой кисти. Из полученных данных рассчитывались: ПД – пульсовое давление, СДД – среднее динамическое давление, СО – систолический объем сердца, МОК – минутный объем сердца. Полученные данные подвергли стандартной математической обработке. Оценены, среднесуточная величина (мезор), амплитуда ритма, время наибольшего значения функции (акрофаза) и размах колебаний (хронодезм).

Результаты, полученные нами при сравнении сезонных изменений структуры биологических ритмов у студенток различных факультетов, представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Характеристика циркадианной организации основных физиологических показателей в осенний и весенний периоды у студенток биологического факультета

	мезор		амплитуда		акрофаза		хронодезм	
	весна	осень	весна	осень	весна	осень	весна	осень
ЧСС	80,09±2,9	80,91±3,2	12,59±2,5	10,48±2,8	12.00	12.00	88,5– 73,1	86,7– 74,8
СО	65,88±2,14	65±1,5	10,24±3,1	7,85±1,4	12.00	12.00	72,8– 60,2	68,75– 60,37
МОК	5,34±0,12	5,18±0,12	1,21±0,24	0,93±0,21	12.00	12.00	6,28– 4,61	5,72– 4,67
САД	111,27±2,6	110,9±1,6	8,03±1,76	8,86±2,2	12.00	16.00	115,5– 105,2	116,4– 105,1
ДАД	71,5±2,1	71,6±1,85	5,1±2,2	6,4±1,21	12.00	16.00	75,9– 66,9	76,2– 67,6
ПД	40,32±1,9	39,38±1,4	8,46±1,4	8,34±1,5	12.00	16.00	46,7– 37,07	44,42– 34,71
СДД	88,35±2,13	80,05±1,5	6,73±1,52	6,17±1,67	12.00	16.00	92,6–	92,9–

							3,63	82,77
ЧД	21,75±0,71	21,5±0,58	3,04±0,48	2,74±0,55	12.00	12.00	23,4– 19,7	23,2– 19,7
Т те- ла	36,53±0,04	36,5±0,02	0,17±0,03	0,15±0,1	12.00	12.00	36,65– 36,37	36,65– 36,34

Таблица 2

Характеристика циркадианной организации основных физиологических показателей в осенний и весенний периоды у студентов факультета физической культуры

	мезор		амплитуда		акрофаза		хронодезм	
	весна	осень	весна	осень	вес- на	осень	весна	осень
ЧСС	62.2±1,6	65.2±1,1	5.49±2,1	4.78±1,5	20	16	56.8– 68.2	60,2– 69,8
СО	67.52±1,4	67.67±0,9	4.15±1,7	2.35±0,9	8	8	65.28– 70.0	66.3– 69.4
МОК	4,20±0,16	4,42±0,12	4,32±0,15	4,56±0,14	20	20	3,88– 4,08	4,03– 4,77
САД	112±1,8	107,4±1,6	4.45±1,8	4.2±1,9	20	16	109– 114.6	106– 108.4
ДАД	69.3±1,9	67.1±1,8	4.57±1,7	3.86±1,7	20	16	66–71.4	65.7– 68.4
ПД	42.6±0,7	40.3±0,4	2.78±0,9	1.3±0,5	8	12	40.6– 44.6	38.8– 41.3
СДД	87.26±1,9	84.02±1,5	4.41±1,6	4.0±0,9	20	16	84.1– 89.7	82.4– 85.2
ЧД	14.9±0,7	13.2±0,4	2,03±0,9	1,15±2,7	12	12	13,8– 15,9	12,6– 13,8
ЖЕЛ	3.02±0,1	3.17±0,2	0,38±0,1	0,38±0,2	20	20	2,69– 3,37	3,0– 3,39
Т те- ла	36.46±0,03	36.52±0,02	0.23±0,05	0.12±0,02	20	20	36.2– 36.7	36,3– 36,7
СК пр.	23.6±1,5	24.7±1,1	4.13±1,5	2.44±1,1	20	20	20,2– 26,7	23,6– 26,2
СК лев.	19.8±1,4	22.8±0,8	4.79±1,8	2.18±0,9	20	20	16,9– 22,8	21,6– 24

Анализ результата выявил существенные различия в состоянии структуры ритмов, а значит и в состоянии адаптационных возможностей организма в исследуемых группах. Существенен тот факт, что в спортивной и неспортивной группах не выявлено принципиальных различий в сезонном изменении мезоров кровообращения. Сравнение прироста абсолютных величин среднесуточных показателей, преимущества ни одной группе не дает. О наличии функциональных перестроек в спортивной группе говорит только изменение величины МОК, однако рост её не сопровождается ростом СО, а происходит за счет ЧСС. Такая картина говорит с одной стороны о том, что не наблюдается прироста не только адаптационных, но и функциональных возможностей спортсменок, а с другой, – что их организм к весне полностью исчерпал запас возможностей, так как реакция на нагрузку за счет роста ЧСС, при неизменном СО, характерна, как правило только для нетренированных людей. Тем более, это сопровождается ещё и снижением амплитуды ЧСС. С большой долей вероятности можно утверждать, что такие особенности изменения цир-

кадианных ритмов гемодинамики являются реакцией именно на физическую нагрузку, так как в группе студенток, не занимающихся спортом, таких изменений не выявлено. Девочки этой группы не вовлечены в активный тренировочный процесс, поэтому мезор ЧСС в этой группе неизменен. Поскольку и величина МОК в этой группе не растет, значит, сердце испытывает гораздо меньшие нагрузки.

Кроме того, в неспортивной группе не происходит столь рассогласованных изменений структуры ритма. Во-первых, смещение акрофаз, свидетельствующее о перестройке системы регуляции гемодинамики наблюдается только к весне, во-вторых, сохраняются структуры ритма показателей характеризующих функциональные возможности гемодинамики – ЧСС, СО и МОК, что говорит о том, что организм справляется с нагрузками, а перестройки ритмов давления крови происходят согласованно. В спортивной группе, рассогласование ритма наблюдается и осенью и весной, а значит, организм все время находится в ситуации подстройки под внешние факторы, т.е. в условиях постоянного внешнего десинхроноза. Несовпадение акрофаз показателя, отражающего сократительную функцию миокарда (СО), и ритма ЧСС, говорит о развитии фазового рассогласования между хроно- и инотропными проявлениями сердечной деятельности.

Стойкое рассогласование ритмов СО и МОК, находящихся практически в противофазе, по видимому, и приводит к тому, что весенний прирост МОК осуществляется за счет ЧСС. Тот факт, что такая картина наблюдается не только к весне, говорит о том, что это результат влияния именно постоянных физических нагрузок, приводящих к стойкому десинхронозу.

Анализ амплитуд выявляет практически те же закономерности. В неспортивной группе происходят функциональные перестройки – снижаются амплитуды частоты сердечных сокращений, систолического и минутного объемов крови, возрастают – амплитуды показателей давления. Такая ситуация, возникает, по-видимому, из-за того, что функциональные возможности нетренированного сердца, в неблагоприятных внешних условиях, к весне практически исчерпываются. Обеспечивать кровообращение такое сердце может только за счет увеличения ЧСС, а и без того высокая среднесуточная величина этого показателя к весне еще и подрастает. Однако ЧСС не может расти беспредельно, а увеличение силы сокращений требует тренированности. В результате сердце не справляется с нагрузками, достигая максимума своих функциональных возможностей, и происходят регуляторные перестройки, в ходе которых основная нагрузка для поддержания функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы ложится на сосудистую систему. Увеличение амплитуд показателей давления, говорит о том, что адаптационные возможности организма достаточны, для того чтобы справиться с нагрузками, однако его функциональные возможности крайне ограничены. Мало того, что амплитуды ЧСС, СО и МОК, существенно снижаются, амплитуды пульсового и средне-динамического давления не увеличиваются. А поскольку и среднесуточные величины этих показателей несколько снижаются по сравнению с весной, то, значит, адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы, к весне становятся очень скромными.

В спортивной группе наблюдается снижение амплитуд практически всех показателей, кроме МОК, что говорит о существенном снижении именно адаптационных возможностей. Рост среднесуточной величины и амплитуды МОК отражает попытки организма поддержать на высоком уровне функциональные возможности системы кровообращения при постоянных и интенсивных физических нагрузках. Однако, существенное снижение амплитуд, практически всех гемодинамических показателей, и, прежде всего, СО и ЧСС, говорит о том, что «цена» этих попыток очень велика.

Сезонные изменения частоты дыхания выглядят менее напряженно. Поскольку дыхательная система обеспечивает энергетические потребности организма, снижение её адаптационных возможностей скажется, прежде всего, на работоспособности организма, причем как физической, так и на умственной. Поэтому, наблюдаемое нами снижение мезора,

амплитуды и размаха колебаний частоты дыхания в спортивной группе, неминуемо приведет к снижению потребления кислорода, а значит и снижению энергетических возможностей организма. Косвенно, такая ситуация подтверждается тем, что к весне происходит существенное, практически в два раза, снижение амплитуды температуры тела в спортивной группе. В неспортивной группе, адаптационные возможности системы энергообеспечения также ухудшаются. Однако, несмотря на то, что мезор, и амплитуда ЧД здесь тоже несколько снижается, это снижение значительно меньше, а размах колебаний вообще не изменяется что вместе с стабильностью показателей температуры тела подтверждает адаптационные возможности организма.

Что касается умственной работоспособности, то здесь картина выглядит примерно одинаковой. Как следует из хронобиологической оценки индивидуальной минуты (ИМ), которая является относительно стойким показателем, характеризующим изменение состояние структуры внутреннего (центрального) восприятия времени и адаптационные способности организма сезонного изменения структуры этого показателя не происходит. Поскольку, длительность индивидуальной минуты является одним из критериев эндогенной организации биологических ритмов, можно сделать вывод, что внутреннего десинхроноза, ни в одной, ни в другой группе не наблюдается.

Такое положение вещей, говорит о том, что существенного влияния на структуру обеспечивающие внутреннюю (эндогенную) организацию ритма физические нагрузки практически не оказывают. Некоторое их напряжение в спортивной группе наблюдаемое весной, скорее всего, связано с интенсивностью учебного процесса, в котором занимающиеся зимним видом спорта студенты весной испытывают дополнительные нагрузки, и потому это требует от них серьезного эмоционального напряжения.

Основываясь на выявленных закономерностях сезонного изменения циркадианной организации физиологических показателей можно оценить влияние регулярных физических нагрузок на адаптационные возможности организма и предложить использовать их в качестве одного из критериев определения надежности функционального состояния организма.

Полученные данные могут быть использованы для коррекции тренировочного и реабилитационного процессов с целью улучшения спортивных результатов и повышения адаптационных возможностей организма как у здоровых людей, так и у лиц с отклонениями в здоровье.

Литература

1. Иорданская, Ф.А. Закономерности долговременной адаптации организма высококвалифицированных спортсменов к напряженной мышечной деятельности и оценка специальной работоспособности в их изучении /Ф.А. Иорданская // Оценка специальной работоспособности спортсменов разных видов спорта: (диагностика): Сб. науч. тр. – М., 1993. – С. 6–27.