

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ХРОНОБИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СЕЗОННОГО
ИЗМЕНЕНИЯ АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОРГАНИЗМА
ШКОЛЬНИКОВ С РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНЬЮ АДАПТАЦИИ
К ФИЗИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ**

В.С. Павловская, А.А. Повзун, Н.В. Васильева

**Сургутский государственный университет ХМАО-ЮГРЫ, г. Сургут, Россия
Jevp@VK.ru**

В настоящее время отмечается возрастание интереса к изучению ритмической организации различных процессов в организме. В спортивной практике они могут занять важное место при оценке влияния регулярных физических нагрузок на состояние адаптационных возможностей организма спортсменов [1]. Особенно важной выглядит необходимость учета циркадианных биоритмов при построении спортивной тренировки в детских спортивных учреждениях, поскольку растущий организм наиболее чувствителен к повреждающим воздействиям и, в первую очередь, реагирует изменениями ритмостаза [2].

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 школьников 13–14 лет. Одна группа состояла из детей активно занимающихся спортом и регулярно, посещающих спортивную секцию, вторая – из детей никаких секций не посещающих, чье занятие спортом ограничивается только уроками физкультуры. Изучение осуществлялось с хронобиологических позиций 4 раза в сутки: 8, 12, 16, 20 часов. Исследования проводились в осенний и зимний и весенний сезоны года. Оценивались следующие физиологические показатели: Т – температура тела (С), ЧСС – частота сердечных сокращений (уд/мин), САД – систолическое артериальное давление (мм.рт.ст), ДАД – диастолическое артериальное давление (мм.рт.ст), ПД – пульсовое давление (мм.рт.ст), СДД – среднее динамическое давление (мм.рт.ст), СО – систолический объем сердца (мл), МО – минутный объем сердца (мл/мин), ЧД – частота дыхания, ЖЕЛ – жизненная емкость легких (л), СК – динамометрия (сила) правой и левой кисти (кг), ИМ – индивидуальная минута (сек). 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 биологических ритмов у двух групп школьников, позволяют сделать вывод, что «физиологической ценой» и высоких спортивных результатов и роста функциональных показателей может вполне стать снижение адаптационных возможностей организма. Так наблюдаемое нами в спортивной группе сезонное уменьшение амплитуд температуры тела, частоты дыхания и практически всех исследуемых показателей сердечно-сосудистой системы говорит о существенном снижении адаптационных возможностей организма спортсменов и в зимний и, особенно, в весенний период.

Именно в структуре циркадианной организации ритма сердечно-сосудистой системы у спортсменов происходят наиболее существенные сдвиги. Рассогласованные изменения мезоров, и хронодезмов, заметное снижение величин амплитуд, практически всех показателей, разнонаправленное смещение акрофаз, говорит о серьезном напряжении в работе сердечно-сосудистой системы, снижении, особенно к весне, её функциональных резервов и адаптационных возможностей, развитии десинхроноза. Особенно настораживает значительное снижение амплитуд и особенно ЧС СО и МОК, которые характеризуют деятельность всего аппарата кровообращения. С большой долей вероятности можно утверждать, что такие особенности изменения циркадианных ритмов гемодинамики являются реакци-

ей на физическую нагрузку, так как в группе подростков, не занимающихся спортом, столь существенных изменений не выявлено.

Не происходит в этой группе и столь рассогласованных изменений структуры ритма. Смещение акрофаз, свидетельствующее о напряжении в системе регуляции гемодинамики наблюдается только к весне. Несовпадение акрофаз показателя, отражающего сократительную функцию миокарда (СО), и ритма ЧСС, говорит о развитии к этому времени фазового рассогласования между хроно- и инотропными проявлениями сердечной деятельности, однако в группе спортсменов это рассогласование проявляется гораздо резче.

Принципиальных различий в сезонном изменении мезоров кровообращения в двух группах не выявлено. Однако, в неспортивной группе к весне наблюдается заметное увеличение среднесуточного показателя ЧСС, при неизменной величине ПД. В спортивной группе, наоборот, среднесуточная величина пульсового давления растет, а частоты сердечных сокращений – практически не меняется. Такая картина, несомненно, является положительным результатом тренировок, хотя отражает скорее тип реакции на нагрузку, а не адаптационные возможности и позволяет удерживать на достаточно высоком уровне величины СО и МО без существенной нагрузки на сердце.

Несмотря на то, что реакция спортсменов на нагрузку, несомненно, будет лучше, адаптационные возможности их сердечно-сосудистой системы все-таки остаются ниже, так как существенного снижения амплитуд в неспортивной группе не наблюдается даже весной, а зимой они заметно подрастают, что говорит о достаточном адаптационном запасе организма. Такой запас, конечно, не позволяет показывать высокий спортивный результат, но обеспечивает организму возможность большей вариабельности в реакции на различные, например климатические нагрузки.

Некоторое увеличение мезоров, а особенно амплитуд показателей силы кисти, наблюдаемое в течение всего исследуемого периода в спортивной группе, говорит как о высоких функциональных, так и о высоких адаптационных возможностях физической работоспособности. Такое изменение ритма, несомненно, связано с повышением уровня физического развития в результате постоянных и интенсивных тренировок. В пользу этого говорит и тот факт, что хронодезмы этих показателей изменяются в течение года очень незначительно. Функциональные возможности неспортивной группы, на этом фоне, выглядят несколько слабее, особенно к весне, когда заметно снижаются и среднесуточная величина и размах колебаний этого показателя. Однако судя по величинам амплитуд, адаптационные возможности физической работоспособности в неспортивной группе ничуть не хуже. Следует учитывать, тот факт, что юноши исследуемой группы находятся в периоде активного роста и полового созревания, что неизбежно сказывается на показателях физического развития. По этим же причинам, вероятно, происходит изменение и характеристик ЖЕЛ.

А вот изменение величин ЧД говорит о существенных затруднениях в обеспечении некоторых вегетативных функций в спортивной группе. Прежде всего, следует отметить прогрессирующее снижение амплитуды и размаха колебаний частоты дыхания, которые к весне становятся очень значительными. Поскольку потребление кислорода, обеспечивает энергетические потребности организма, такое снижение показателей частоты дыхания должно сопровождаться очень существенной нагрузкой на систему внешнего дыхания. В противном случае это приведет к серьёзному снижению возможностей организма в обеспечении своих энергетических потребностей. Возможность такого развития событий подтверждается тем, что к весне происходит существенное снижение амплитуды температуры тела.

Помимо этого, наблюдается и несовпадение фаз (десинхроноз) ритма ЧД и ЖЕЛ, которое не только отмечается и в осенний, и в зимний периоды, но и значительно увеличивается в весенний. И если смещение акрофазы ЖЕЛ на утренние часы, скорее всего результат развития тренированности, то смещение на более поздние часы максимума ЧД,

(вместе со значительным снижением ее амплитуды) говорит о развитии серьезного внутреннего напряжения в системе внешнего дыхания. Столь критическое снижение адаптационных возможностей системы внешнего дыхания и энергообеспечения требует тщательного учета при организации тренировочного процесса в этот период, так как наблюдается явное несоответствие между растущим уровнем работоспособности (рост мезоров и амплитуд силы кисти) и снижением возможности энергообеспечения этой способности.

Адаптационные возможности системы энергообеспечения неспортивной группы более благополучны. Мезор ЧД здесь тоже несколько снижается, но зато амплитуда к весне заметно подрастает, что вместе с ростом амплитуды температуры тела подтверждает адаптационные возможности организма. Кроме того, в неспортивной группе практически отсутствует десинхронизация показателей внешнего дыхания. И даже смещение весенних акрофаз на более позднее время, свидетельствующее о напряжении в системе регуляции дыхания, происходит синхронно.

Таким образом, сравнительный анализ сезонных изменений структуры циркадианных ритмов, между группами, показал, что, несмотря на рост функциональных возможностей организма, адаптационные возможности организма спортсменов значительно снижены, что необходимо учитывать при организации тренировочного процесса.

Литература

1. Шапошникова, В.И. Хронобиология, индивидуализация и прогноз в спорте / В.И. Шапошникова // Теория и практика физической культуры. – 2002. – № 3. – С. 34–36.
2. Пономарев, В.В. Педагогическая технология биоритмизации учебного процесса по физическому воспитанию школьников, проживающих в условиях Крайнего Севера / В.В. Пономарев, В.В. Ким // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2002. – N 2. – С. 53–55.