

## СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ДЕСИНХРОНОЗЕ

Зарипов А.А.<sup>1</sup>, Янович К.В.<sup>2</sup>, Потапов Р.В.<sup>1</sup>, Корнилова А.А.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, г. Санкт-Петербург (194044, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, 6);

<sup>2</sup>Научно-исследовательский институт (военно-системных исследований материально-технического обеспечения ВС РФ) Военной академии материально-технического обеспечения имени генерала армии А.В. Хрулева, г. Санкт-Петербург (1990343, г. Санкт-Петербург, наб. Макарова, д.8);

<sup>3</sup>Ростовский государственный медицинский университет, г. Ростов-на-Дону (344022, г. Ростов-на-Дону, Нахичеванский пер., 29), e-mail: a196j@mail.ru, rostislav1977@yandex.ru, ankorn7@yandex.ru

**В обзоре анализируются научные исследования за последние 40 лет, посвященные десинхронозу как ключевой проблеме хронобиологии и хрономедицины. Представлены взгляды отечественных ученых на сущность биологических эндогенных и экзогенных ритмов человека, на роль биологической ритмики как адаптационного механизма. Даны характеристики определения понятия «десинхроноз». Приведены его современные классификации, стадии и синдромы. Подробно описаны социальные и внешние природные причины возникновения десинхроноза. Установлено, что рассогласования биологических ритмов являются важным патогенетическим звеном в развитии различных заболеваний. Перечислены современные методы коррекции десинхроноза. Сделан вывод о необходимости дальнейшего изучения роли десинхроноза в патогенезе патологии у лиц со сменным характером профессиональной деятельности. Доказана актуальность проведения исследований по обоснованию и совершенствованию методов коррекции десинхроноза.**

Ключевые слова: хронобиология, хрономедицина, биологические ритмы, десинхроноз, коррекция десинхроноза, сменный труд.

## MODERN CONCEPTS OF DESYNCHRONOSIS

Zaripov A.A.<sup>1</sup>, Janovich K.V.<sup>2</sup>, Potapov R.V.<sup>1</sup>, Kornilova A.A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Military Medical Academy named after S.M. Kirov, St. Petersburg, (194044, St. Petersburg, Academician Lebedev street 6);

<sup>2</sup>Research Institute of Military Academy of Logistics, St. Petersburg (199034, St. Petersburg, Makarova emb., 8);

<sup>3</sup>Rostov State Medical University, Rostov-on-Don (344022, Rostov-on-Don, Nakhichevan lane, 29)

**The review analyzes scientific researches for the last 40 years, dedicated to desynchronosis as a key problem of chronobiology and chronomedicine. The views of home scientists on the nature of the biological endogenous and exogenous rhythms of a human being, on the role of the biological rhythmic as the adaptation mechanism are presented. The characteristics of the desynchronosis definition and its current classifications, stages and syndromes are given. Social and natural external causes of desynchronosis are described in detail. It is found that misalignment of biological rhythms is an important pathogenetic link in the development of various diseases. Modern methods of desynchronosis correction are listed. It was made a conclusion about the necessity to investigate the role of desynchronosis in the pathogenesis of diseases in persons with shift labour. The urgency of carrying out research on the basis and improvement of desynchronosis correction methods is proved.**

Keywords: chronobiology, chronomedicine, biological rhythms, desynchronosis, correction of desynchronosis, shift labour.

Согласно современным представлениям, хронобиология – наука, объективно исследующая на количественной основе механизмы биологической временной структуры, включая ритмические проявления жизни [16, 18]. На основе хронобиологии базируется самостоятельное медико-биологическое направление – хрономедицина, которая использует хронобиологические данные для совершенствования диагностики и лечения заболеваний. По мнению отечественных ученых, основной задачей хрономедицины является выявление и коррекция десинхроноза как одного из патогенетических факторов развития многих

распространенных заболеваний [4, 14-16, 29, 30]. В этой связи продолжение изучения морфологии и физиологии суточных биоритмов, определение степени их десинхронизации у работающего населения является актуальной задачей современной профилактической медицины.

Цель работы – анализ научных публикаций о патогенетической роли десинхроноза в развитии заболеваний в интересах совершенствования методов его диагностики и коррекции.

В России основу медико-биологического направления, которое изучает взаимосвязь состояния здоровья человека с биологическими ритмами, заложили известные физиологи Иван Михайлович Сеченов и Иван Михайлович Ухтомский. Выдающуюся роль в исследовании биоритмологии принадлежит К.Э. Циолковскому, А.Л. Чижевскому, В.И. Вернадскому. В СССР хронобиология и хрономедицина активно развиваются с 60-х годов прошлого столетия, что обусловлено научными разработками в космической отрасли, спортивной и военной медицине. Стали фундаментальными научно-исследовательские работы талантливых советских ученых: Ю.А. Романова, Г.Д. Губина, Ф.И. Комарова, В.А. Фролова, Н.А. Агаджаняна, Б.С. Алякринского, В.П. Казначеева и др. В настоящее время благодаря исследованиям российских авторов, таких как С.И. Рапопорт, Л.Г. Хетагурова, Г.Н. Крыжановский, Р.М. Заславская, В.В.Маркина, Г.Д. Губин, С.Л. Загускин и др., хрономедицина получила в нашей стране широкое развитие и охватила большой круг междисциплинарных проблем, одной из которых является изучение роли десинхроноза в возникновении и развитии заболеваний у работающего населения [1-3, 8, 11, 12, 14-17, 22-25, 28-32].

Формирование биологических ритмов неразрывно связано с эволюционным процессом живых организмов. Живые структуры могли быть жизнеспособными только при возникновении у них динамически устойчивой временной организации – собственной биоритмизации, способной адаптироваться к ритмическим изменениям внешней среды [30]. Внутренние биологические ритмы выступают в качестве механизма адаптации, позволяющего эффективно функционировать в ритмично изменяющемся мире, подстраивая внутренние процессы в любом живом организме к периодическим изменениям внешней среды [13]. Ритмы генерируются клетками на уровне тканей, синхронизация этих ритмов иерархически осуществляется эндокринной и нервной системами. Основными синхронизаторами ритмики организма принято считать супрахиазматические ядра (СХЯ) гипоталамуса и эпифиз, которые, в свою очередь, подстраивают свою ритмическую активность под внешние ритмы, обеспечивая организму оптимальные условия функционирования [9, 13, 16].

В норме между ритмическими процессами внутри организма, либо между биоритмами и средовыми задающими ритм факторами существуют установившиеся фазовые соотношения. Рассогласование их получило название десинхроноза [13]. По мнению Алякринского Б.С., (1972), десинхроноз – это нарушение естественного хода биологических ритмов, их взаимной согласованности и обязательный компонент общего адаптационного синдрома. Костенко Е. В. и соавт. (2013) предлагают следующее определение: десинхроноз – патологическое состояние организма, возникающее под действием экстремального фактора и характеризующееся десинхронизацией (нарушением) биоритмов.

Существует несколько классификаций десинхроноза. Согласно наиболее общепринятой классификации он подразделяется на два вида: внутренний (эндогенный) и внешний (экзогенный). Эндогенный возникает при нарушении согласования ритмов внутри организма, как правило, в результате функциональных или органических поражений структур центральной нервной системы, обусловленных заболеваниями (менингит, инсульт, новообразования головного мозга). Экзогенный обусловлен расстройством синхронизации внутренних ритмов с внешними воздействиями [13, 16, 17, 19, 29]. По мнению Костенко Е. В. и соавт. (2013), экзогенные десинхронозы по этиологии можно классифицировать следующим образом:

- 1) фотодесинхронозы (воздействие постоянного освещения);
- 2) бародесинхронозы (резкое изменение атмосферного давления);
- 3) термодесинхронозы (изменение температуры);
- 4) десинхронозы перемещения (переезды, перелеты, вахтовая работа);
- 5) гелиодесинхронозы (изменение активности солнца);
- 6) социальные десинхронозы.

Выделяют также острый и хронический десинхроноз. Острый возникает при внезапном рассогласовании в действии на организм внешних и внутренних водителей ритма. Хронический десинхроноз – результат стабильной, затянувшейся во времени дизритмии. Ряд авторов описывают также явный и скрытый десинхронозы. Явный имеет манифестные соматические и психические нарушения, скрытый протекает бессимптомно, незаметно для пациента [3, 16, 26, 30].

Комаров Ф.И. (1989, 2000) предложил классификацию десинхронозов по механизмам развития:

- 1) трансмеридианный десинхроноз центрального генеза. В основе его формирования лежит нарушение рецепции и трансмиссии синхронизирующего сигнала центральными осцилляторами – СХЯ и эпифизом. Он носит транзиторный характер, так как отсутствуют структурные нарушения центрального осциллятора;

2) возрастной десинхроноз комплексного генеза. Причины его развития имеют как центральное происхождение – нарушение межнейронных взаимодействий внутри СХЯ и снижение продукции мелатонина эпифизом, так и периферическое – нарушение рецепции тканями и органами сигнальной информации от центральных осцилляторов;

3) индуцированный десинхроноз периферического или комплексного генеза. Его развитие детерминировано воздействием физико-химических факторов или инфекционных агентов, которые нарушают функции эфферентного звена циркадианной системы;

4) патологический десинхроноз периферического генеза. Причина лежит в структурно-функциональных нарушениях на тканевом и органном уровнях. Патологический десинхроноз может быть спровоцирован как хронической, так и острой соматической патологией.

Десинхроноз может быть вызван целым рядом внешних причин, как социальных, так и природных. Бреус Т.К. и соавт. (2002) проанализировали причины возникновения десинхроноза, разделив их структурно на две основные группы – социальные и природные.

Социальные факторы возникновения десинхронозов:

1. Биотропные факторы антропогенного происхождения:

а) токсические вещества, например, алкоголь, физические и другие воздействия;  
б) совокупные социальные стрессы больших промышленных городов, связанные с напряженной работой или управлением транспортом, обилием информации и т.д.;

2. Рассогласование ритма сон-бодрствование при сменной и ночной работе;

3. Рассогласование между суточным стереотипом организма и дискретным временем, возникающим при трансмеридиональных перелетах;

4. Орбитальные и межпланетные космические полеты; Природные внешние факторы возникновения десинхронозов:

5. Экстремальные природные условия;

6. Изменения ритмов действующих гелио-геофизических датчиков времени, таких как циклы солнечной активности, суточные и сезонные вариации погоды, изменения климата;

7. Ритмы геомагнитного поля Земли, вызванными вращением Солнца;

8. Аperiodические изменения гелио-геофизических факторов, возникающими при солнечных вспышках и геомагнитных бурях.

В научной литературе представлена симптоматика и синдромология десинхроноза, а также описание динамики этого процесса. Некоторые современные классификации стадий и синдромов, в соответствии с исследованиями Костенко Е. В. и соавт. (2013), приводятся ниже:

Стадии десинхроноза:

I – стадия временного рассогласования;

II – стадия регуляторных нарушений;

III – стадия энергетических или биохимических нарушений;

IV – стадия структурных нарушений источника колебаний и периода биоритмов.

Синдромы десинхроноза:

1) астеноневротический – нарушение ритмов коры (головная боль, слабость, утомляемость);

2) нервно-дистрофический – нарушение ритмов подкорковых структур и гипоталамуса;

3) вегетативные нарушения – нарушения ритмов вегетативной нервной системы;

4) эндокринные нарушения.

К настоящему времени многие исследователи доказали, что десинхронизация биологических ритмов лежит в основе социально-значимых заболеваний нервной, сердечно-сосудистой, репродуктивной и эндокринной систем [2, 4, 7, 10, 14, 18, 27, 29, 30]. Так, например, эндогенный десинхроноз, по мнению Заславской Р.М. (1991) и Бурдина В.Н. (2008), является одним из этиологических факторов артериальной гипертензии. Исследование Фоминой Н.В. (2008) свидетельствует о наличии причинно-следственной связи между биоритмологическими нарушениями и развитием ишемической болезни сердца. Костенко Е. В. и соавт. (2013) рассматривают десинхроноз как один из важнейших факторов возникновения цереброваскулярных заболеваний [16].

Важно отметить, что к развитию десинхроноза приводит сменный труд. Именно он рассматривается многими авторами как основной фактор, приводящий к нарушениям фазовой архитектоники циркадианной системы организма. Ночное бодрствование не может быть компенсировано ни дополнительным сном в другое время суток, ни усиленным питанием, ни лекарственными средствами [13, 20, 23]. В первую очередь, этот факт касается операторских профессий, имеющих ночные смены. Следует отметить и то, что в настоящее время все большее количество других профессиональных групп вовлекается в сменный характер деятельности. Следовательно, раннее выявление и коррекция десинхроноза является эффективной мерой профилактики возникновения и развития патологии у работающего населения, особенно у лиц со сменным трудом.

По литературным данным, все методы коррекции десинхроноза делятся на две группы: медикаментозные и немедикаментозные. Препаратом выбора, по данным ряда авторов, является мелатонин [17, 21, 27]. Но в связи с полипрагмазией, существующей среди населения, большой интерес представляют именно немедикаментозные методы, к которым относятся фото- и цветотерапия. Кроме того, в последние годы проводятся исследования по применению новых хронотерапевтических методов, в том числе биоритмологическое биоуправление и др. Многочисленные исследования подтвердили, что БОС-тренинги,

действующие на основе принципов биоуправления, обуславливают сохранение клинического эффекта не менее чем на 6–12 мес. [5, 6, 13]. Однако механизмы действия и возможности метода изучены недостаточно.

Таким образом, обзор современной научной литературы по теме исследования указывает на необходимость дальнейшего изучения проблемы десинхроноза, особенно у работающих лиц со сменным характером профессиональной деятельности. Считаем, что исследования по обоснованию, разработке и совершенствованию методов коррекции десинхроноза в настоящее время актуальны и своевременны.

### Список литературы

1. Агаджанян Н.А. Биоритмы, спорт, здоровье / Н.А. Агаджанян, Н.Н. Шабатура. – М.: ФИС, 1989. – 209 с.
2. Агаджанян Н.А. Хроноструктура репродуктивной функции / Н.А. Агаджанян, И.В. Радыш, С.И. Краюшкин. – М.: Из-во «Круг», 1996. – 243 с.
3. Алякринский Б.С. Проблемы скрытого десинхроноза / Б. С. Алякринский // Космич. биология и авиакосмич. медицина. – 1972. – № 1. – С. 32–37.
4. Беляев С.Д. Временная организация гемодинамики здоровых лиц и больных гипертонической болезнью. Оптимизация лечения методами хрономедицины: дисс. ... д-ра мед. наук. – Кемерово, 2004. – 232 с.
5. Беляев С.Д. Новая хронотерапевтическая технология лечения больных с НИЦД / С.Д. Беляев // Вестн. новых мед. технологий. – 2005. – № 3/4. – С. 72.
6. БОС-тренинг в комплексной терапии больных с начальными проявлениями гипертонической энцефалопатии / М.Н. Пузин, А.М. Гендугова, Я.М. Бухаров [и др.] // Практ. неврология и нейрореабилитация. – 2008. – № 3. – С. 24–26.
7. Бурдин В.Н. Десинхроноз в нозологии эссенциальной гипертензии // В.Н. Бурдин // Современ. пробл. науки и образования. – 2008. – № 6. – С. 125–128.
8. Галичий В.А. Биоритмологические аспекты оценки и прогнозирования состояния организма в практике космической медицины: дисс. ... д-ра мед. наук. – М., 1996. – 604 с.
9. Губин Г. Д. Суточные ритмы биологических процессов и их адаптивное значение в онто- и филогенезе позвоночных / Г.Д. Губин, Е. Ш. Герловин. – Новосибирск: Наука, 1980. – 278с.
10. Губин Д.Г. Характеристика спектрального состава биоритмов сердечно-сосудистой системы на различных этапах онтогенеза человека: дисс. ... канд. мед. наук. – Тюмень, 1997. – 211 с.

11. Дмитрук А.И. Биоритмологические аспекты проблемы адаптации в спорте / А.И. Дмитрук. – СПб.: СПб. Гос. ун-т физ. культуры им. П.Ф. Лесгафта, 2007. – 58 с.
12. Ежов С.Н. Основные концепции биоритмологии / С.Н. Ежов // Вестн. ТГЭУ. – 2008. – № 2. – С. 104–121.
13. Зарипов А.А. Современные представления об использовании принципа биологической обратной связи в коррекции функционального состояния организма сотрудников силовых ведомств при сменном режиме деятельности / А.А. Зарипов, Р.В. Потапов, Е.Н. Ашанина // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. – 2015. – № 2. – С. 86-99.
14. Заславская Р.М. Хронодиагностика и хронотерапия заболеваний сердечно-сосудистой системы / Р.М. Заславская. – М., Медицина, 1991. – 319 с.
15. Инфраритмогенез вегетативных функций человека в условиях высокогорья и пустыни / О.И.Федорова, А.А. Лепендин, И.Ю. Стрельникова, С.Г. Кривошеков // Естествознание и технические науки. – 2010. – № 5, Т. 49. – С. 103-107.
16. Комаров Ф.И. Хронобиология и хрономедицина / Ф.И. Комаров, С.И. Рапопорт. – М.: Триада-Х, 2000. – 488с.
17. Коррекция десинхроноза при перелетах на запад и восток / Ф.А. Иорданская, Н.А. Усакова, Ф.П. Суслов [и др.] // Научн.-спорт. вестн. – 1988. – № 3. – С. 23-27.
18. Костенко Е.В. Десинхроноз как один из важнейших факторов возникновения и развития цереброваскулярных заболеваний / Е.В. Костенко, Т.М. Маневич, Н.А. Разумов // Леч. дело. – 2013. – № 2. – С. 104-116.
19. Латенков В.П. Десинхроноз как признак дезадаптации // Материалы УП Всерос. симпозиума «Эколого-физиологические проблемы адаптации». – 1994. – С.149-150.
20. Матюхин В.А. Рекомендации по прогнозированию и профилактике десинхронозов (хронофизиологические аспекты географических перемещений) / В.А. Матюхин, А.А. Путилов, С.Н. Ежов. – Новосибирск, 1984. – 51 с.
21. Мелатонин в норме и патологии / под ред. Ф.И. Комарова, С.И. Рапопорта, Н.К.Малиновской, В.Н.Анисимова. – М.: Медпрактика, 2004. – 308с.
22. Панфилов О.П. Адаптационная перестройка спортсменов при перелете в западном и восточном направлении / О.П. Панфилов // Теор. и практ. физ. культ. – 1991. – № 5. – С. 33-34.
23. Смирнов К.М. Циклические движения и ритмы трудовых действий (Биоритмы и труд) / К.М. Смирнов. – Л.: Наука, 1980. – 54 с.
24. Сравнительный анализ циркадианных ритмов показателей кардиореспираторной системы и биологического возраста у лиц, проживающих на юге и севере Тюменской

области / А.М. Дуров, Д.Г. Губин, В.Л. Денежкина, М.А. Назаренко // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 1–4. – С. 730-734.

25. Федорова О.И. Физиологические ритмы при перемещении человека в условия высокогорья и пустыни: автореферат дисс. ... д-ра биол. наук. – Новосибирск, 2011. – 34 с.

26. Фомина Н. В. Годовые биологические ритмы показателей смертности, характера течения острых и хронических форм ишемической болезни сердца и эффективности лечения: дисс. ... д-ра мед. наук. – Кемерово, 2008. – 240 с.

27. Ханина Е.А. Научное обоснование коррекции десинхроноза у больных с патологией почек и здоровых лиц: автореферат дисс. ... канд. мед. наук. – Воронеж, 2012. – 23 с.

28. Хетагурова Л.Г. Этапы становления хронобиологии и хрономедицины в России (исторический очерк) / Л.Г. Хетагурова, С.И. Рапопорт, Н.К. Ботоева // *Пространство и Время*. – 2013. – № 2 (12). – С. 229-237.

29. *Хронобиология и хрономедицина* / под ред. Ф. И. Комарова. – М.: Медицина, 1989. – 400 с.

30. *Хроноструктура ритмов сердца и факторы внешней среды: монография* / Т.К. Бреус, С.М. Чибисов, Р.Н. Баевский, К.В. Шебзухов. – М.: Изд-во Российского ун-та дружбы народов; Полиграф сервис, 2002. – 232 с.

31. Чибисов С.М. Болезни цивилизации в аспекте учения В.И.Вернадского // *Успехи современного естествознания*. – 2006. – № 3. – С.36-41.

32. Чижевский А.Л. *Земное эхо солнечных бурь* / А. Л. Чижевский. – М.: Изд-во «Мысль», 1973. – 350 с.

#### **Рецензенты:**

Медведев Д.С., д.м.н., доцент, заведующий лабораторией восстановительного лечения и реабилитации Санкт-Петербургского института биорегуляции и геронтологии СЗО РАМН, г. Санкт Петербург;

Грошилин С.М., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой безопасности жизнедеятельности и медицины катастроф Ростовского государственного медицинского университета, г. Ростов-на-Дону.