

Н.В. Рылова, О.В. Паринов

ВОЗМОЖНОСТИ ТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ СТРАТЕГИЙ КОРРЕКЦИИ ДЕСИНХРОНОЗА

ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, Москва

Контактное лицо: Рылова Наталья Викторовна: rilovanv@mail.ru

Резюме

Трансмеридиональное перемещение и соответствующее изменение времени часового пояса сопровождается синдромом десинхроноза. Острый десинхроноз проявляется выраженными нарушениями ритма «сон – бодрствование» и вегетосудистыми сдвигами. Это может приводить к временной невозможности полноценной работы в новых условиях. Аналогично, перемещение в область с непривычным климатом также приводит к развитию адаптивных реакций, снижающих функциональные возможности. Существует несколько лечебных стратегий, уменьшающих последствия смены часовых поясов на нормальный циркадный цикл.

Ключевые слова: джетлаг, десинхроноз, мелатонин, циркадный ритм

Для цитирования: Рылова Н.В., Паринов О.В. Возможности терапевтических стратегий коррекции десинхроноза // Клинический вестник ФМБЦ им. А.И. Бурназяна 2026. №1. С. 85–88. DOI: 10.33266/2782-6430-2026-1-85-88

N.V. Rylova, O.V. Parinov

Therapeutic Strategies for Correcting Desynchronization

International Office, State Research Center - Burnasyan Federal Medical Biophysical Center
of Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russia

Contact person: Rylova Natal'ya Victorovna: rilovanv@mail.ru

Abstract

Transmeridional movement and the corresponding change in time zone are accompanied by a syndrome of desynchronization. Acute desynchronization manifests itself in the form of pronounced disturbances in the sleep-wake rhythm and vegetative-vascular changes. This can lead to temporary inability to work effectively in the new environment. Similarly, moving to an area with an unfamiliar climate can also lead to the development of adaptive reactions that reduce functional capabilities. There are several treatment strategies that can help reduce the effects of jet lag on the normal circadian cycle.

Keywords: jet lag, melatonin, circadian rhythm

For citation: Rylova NV., Parinov OV. Therapeutic Strategies for Correcting Desynchronization. A.I. Burnasyan Federal Medical Biophysical Center Clinical Bulletin. 2026.1:85-88. (In Russian) DOI: 10.33266/2782-6430-2026-1-85-88

Смена часовых поясов, которую часто считают банальным неудобством, на самом деле является серьезной проблемой расстройства сна и других функций организма [9]. Несмотря на свою ограниченную продолжительность, джетлаг (десинхроноз, вызванный сменой часовых поясов при авиаперелёте) может иметь пагубные последствия для здоровья. Это происходит за счет нарушения циркадного ритма вследствие быстрого перехода между часовыми поясами, что приводит к асинхронности между местным временем и циркадными часами человека. Внутренние сигналы бодрствования и сна нарушаются из-за несоответствия с локальным циклом света и темноты.

Циркадный ритм человека зависит от секреции мелатонина, и связан с изменениями внутренней температуры тела. Во время нормальной циркадной фазы тусклый свет вызывает повышение уровня ме-

латонина, примерно за два часа до наступления обычного сна. На рассвете уровень мелатонина снижается, и это способствует пробуждению. Естественный яркий свет – самый мощный модификатор циркадного цикла. После длительного перелета изменения цикла свет-темнота не происходят мгновенно. В результате внутренние циркадные часы по-прежнему устанавливаются на исходное время начала путешествия. Адаптация к новому часовому поясу может занять несколько дней.

Обращает на себя внимание, что выраженность десинхроноза зависит от количества пройденных часовых поясов. В отсутствие специального лечения, естественный циркадный ритм подстраивается к местному времени примерно на один часовой пояс в день для путешествий на восток и на 1,5 часовых пояса в день для путешествий на запад [10 – 12]. Влияние направления движения объясняется внутренним

циклом биологических часов, который превышает 24 часа. Поэтому для организма человека гораздо удобнее удлинить день, чем сократить его. Таким образом, легче двигаться на запад, чем на восток.

Толерантность к смещению циркадных фаз варьируется у разных людей и снижается с возрастом. Кроме того, ряд факторов, такие как время года, погода и уровень активности путешественника также влияют на скорость синхронизации. Для корректировки циркадных часов очень важно местное освещение. Преднамеренное воздействие яркого света в дневное время может ускорить процесс. Рекомендуется использовать яркое освещение вечером после путешествия на запад и утром после путешествия на восток. Это может быть полезно, когда человек пересек до восьми часовых поясов в пути. Избегать яркого света может быть полезно в обстоятельствах, когда были пересечены восемь или более часовых поясов. Еще одним фактором, повышающим утомляемость, является потерянное время сна во время путешествия. Ночная поездка вызывает наибольшую потерю сна, хотя ее можно несколько уменьшить, если пассажир сидит в первом классе (с возможностью полностью откинуться назад). Тем не менее, симптомы смены часовых поясов не исчезнут, пока циркадные часы не будут повторно синхронизированы в пункте назначения [13]. Таким образом, трансмеридиональное перемещение и соответствующее изменение поясного времени сопровождается синдромом комплексом десинхроноза. Острый десинхроноз проявляется выраженными нарушениями ритма «сон – бодрствование» и вегетососудистыми сдвигами. Аналогично, перемещение в область с непривычным климатом также приводит к развитию адаптивных реакций, снижающих функциональные возможности. Происходит сдвиг суточных ритмов активности и покоя, бодрствования и сна, которые десинхронизированы по времени с суточными ритмами физиологических процессов.

Адаптация к новым условиям проходит по трем стадиям. Первая стадия – начальная (2 – 4-е сутки), когда нарушаются суточные ритмы основных процессов жизнедеятельности процессов (ЧСС, температура тела, скорость проведения возбуждения по нервным волокнам, физическая работоспособность, артериальное давление, концентрация гемоглобина и т. д.). Вторая стадия (до 7 – 10 дней) – активная перестройка психофизиологических функций, когда у большинства людей могут постепенно исчезать ранее развившиеся нарушения сна, аппетита, настроения, самочувствия. Показатели функционирования состояния нервно-мышечной системы (в особенности вегетативных функций) и физическая работоспособность повышаются, но возможно обострение хронических заболеваний. Третья стадия (более 10 дней) характеризуется стабилизацией психофизиологических функций. На этой стадии чаще уже наступает психологический комфорт, относительная стабилизация нового суточного ритма большинства физиологических процессов, хотя по ряду показателей (потребление кислорода, температура тела), особенно после

мышечной работы, еще возможно проявление ритма постоянного места жительства.

Возможности коррекции десинхронозов

Немедикаментозные методы

Некоторые данные исследований свидетельствуют о том, что физические упражнения могут оказывать воздействие, сравнимое по эффекту с ярким светом. В нескольких исследованиях [14 – 17], было доказано, что физическая активность позитивно влияет на состояние исследуемых после трансмеридионального полета. Но время тренировки имеет определяющее значение. Только два исследования [14, 15] были проведены на основе реальных авиаперелетов. Монтарули А. с соавторами сообщают, что использование упражнений средней интенсивности перед 9-часовым полетом на запад через шесть часовых поясов от Милана для участия в Нью-Йоркском марафоне оказало значительное влияние на сон и адаптацию циркадной системы после путешествия. В частности, вечерняя тренировка (с 19:00 до 21:00) за 5 дней до полета привела к улучшению качества сна в 1 и 2 ночь после полета по сравнению с утренней тренировкой (с 07:00 до 09:00) или ее отсутствием. Существенных различий в субъективных симптомах смены часовых поясов между группами не выявлено.

Кардинали Д. с соавторами подвергли группу профессиональных футболистов-мужчин, путешествующих на запад от Буэнос-Айреса до Токио, комбинированному влиянию 3 мг мелатонина, воздействию солнечного света и физическим упражнениям для облегчения циркадной адаптации. У испытуемых футболистов период ресинхронизации был значительно короче ($2,13 \pm 0,88$ дня), чем ожидаемые 6 дней после 12-часовой смены часового пояса. Однако, учитывая то, что воздействие было комбинированным, трудно определить вклад упражнений в циркадную адаптацию.

Сохранение сна - важная стратегия управления сменой часовых поясов. Использование дневного сна изучалось в рандомизированных клинических исследованиях [18, 19]. Полученные данные свидетельствуют о том, что использование дневного сна для уменьшения симптомов смены часовых поясов оказывает положительный эффект. В исследовании (Е. Петит) с соавторами доказали, что 20-минутный сон между 08:00 и 09:00 после смоделированного 5-часового сдвига может уменьшить десинхроноз и привести к повышению когнитивных возможностей. Однако в этом же эксперименте не было представлено никаких изменений физических характеристик или облегчения десинхроноза после 20-минутного сна после обеда [18]. Новые стратегии часто используют дневной сон во время путешествий или для устранения смены часовых поясов, оценивается влияние комбинированных методов. В одном исследовании [19] изучалось влияние комбинированного вмешательства (диафрагмальное дыхание и методики релаксации) на улучшение сна, настроения и работоспособности после быстрого сдвига часового пояса на 10 часов на восток (из Швеции в Австралию).

Данные исследования свидетельствуют об отсутствии изменений сна, настроения или работоспособности. В целом, необходимо отметить, что изучение десинхронозов во время трансмеридионального путешествия и после него, ограничены и требуют дальнейшего изучения.

Воздействия света является важным сигналом для перестройки циркадного ритма. Чтобы компенсировать любое отклонение от 24-часового цикла, при воздействии утреннего света часы переводятся на более раннее время, а при вечернем освещении - на более позднее. Ночью разделение фазовых задержек (вечерняя реакция и фазы утренней реакции) уменьшаются. Поскольку люди обычно спят в темноте с закрытыми глазами, время сна само по себе не синхронизирует ритм. Сон временно прекращает воздействие света, тем самым помогая в модуляции циркадных часов. Когда самолет приземляется в пункте назначения, время и интенсивность света имеют решающее значение для настройки внутренних часов. На сегодняшний день только в двух исследованиях [19,20], изучали влияние света на восстановление после смены часовых поясов. Полученные результаты свидетельствуют о более быстрой ресинхронизации на фоне светотерапии. Но эти данные также были частью многофакторного воздействия, что затрудняет выводы о конкретном влиянии.

Предполагается, что питание (время приема пищи/состав) обладает многообещающим влиянием на адаптацию циркадной системы. В ряде исследований [21 – 23] была предоставлена возможность использовать аргонскую диету за 4 дня до трансмеридионального перелета и по возвращении домой. Участники эксперимента, придерживающиеся Аргонской диеты, сообщали о меньшем количестве симптомов смены часовых поясов. Аргонская диета состоит из 4 дней, чередующихся между полноценными приемами пищи (днями без ограничения калорий: богатый белками завтрак и обед, богатый углеводами ужин) и низкокалорийными днями (<800 ккал/день). Следующим важным условием Аргонской диеты является время приема пищи. Начиная с первого дня диетотерапии, следует принимать пищу не тогда, когда привыкли, а тогда, когда это делают в пункте назначения.

Фармакологические возможности

В настоящее время существует доказательства, подтверждающие положительные эффекты экзогенного мелатонина для ускорения ресинхронизации [19, 24, 25]. Приводятся данные, что введение мела-

тонина сокращает время ресинхронизации циркадной системы после дальних путешествий. Серьезного обсуждения заслуживает вопрос дозировки мелатонина. Обычно применяют низкие дозы препарата (0,5 – 5 мг). При этом воздействие мелатонина 0,5 и 5 мг показало одинаковую эффективность в отношении сдвига фаз (воздействие на рецепторы MT2), однако дозировка в 5 мг оказывала большее снотворное действие по сравнению с 0,5 мг (воздействие на MT1). Прием более 5 мг не имеет преимуществ по сравнению с указанными выше дозами. Итак, воздействие на рецепторы MT1 имеет больший дозозависимый эффект, чем воздействие на MT2. При лечении джетлага нам важно свойство мелатонина именно сдвигать циркадные фазы, снотворный эффект менее важен, поэтому не имеет смысла применять более высокие дозы, вполне достаточно 3 мг для взрослого здорового человека. Рекомендуется также применять препараты мелатонина с быстрым высвобождением. Препараты с пролонгированным высвобождением (циркадин) меньше пригодны для лечения джетлага, однако являются эффективным средством для борьбы с бессонницей у пожилых [4].

В литературных источниках приводятся результаты четырех хорошо спланированных работ: [27 – 29]. В одном большом исследовании армодафинила [26] были получены многообещающие результаты. В трех небольших исследованиях [27 – 29] сообщается об улучшении физической работоспособности, ресинхронизации гормонального ритма и улучшении сна после своевременного приема кофеина.

Аналоги мелатонина: в литературных источниках приводятся три хорошо спланированных рандомизированных клинических исследования [30 – 32] по изучению тазимелтеона. Сообщается об уменьшении симптомов смены часовых поясов при использовании всех аналогов, но была выявлена зависимость от дозы и времени применения.

Таким образом, джетлаг – распространенная и недооцененная медицинская проблема, которая может по-разному влиять на двигательную и когнитивную деятельность человека. Поскольку международные путешествия становятся все более распространенными среди профессионалов, нарушение биоритмов требует серьезного медицинского подхода. Существует несколько лечебных стратегий, чтобы уменьшить последствия смены часовых поясов. Чтобы выработать конкретные рекомендации по лечению, необходимо провести дополнительные исследования.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ/REFERENCES

1. Никулин А.В. Лечение эмпиемы плевры, осложненной бронхоплевральным свищем с применением фибринового клея: Дис. ... канд. мед. наук. М.: Первый МГМУ им. И.М.Сеченова Минздрава России (Сеченовский университет), 2023. 148 с. [Nikulina A.V. Lecheniye Empiyemy Plevry, Oslozhnennoy Bronkhopleural'nym Svishchom s Primeneniyem Fibrinovogo Kleya = Treatment of Pleural Empyema Complicated by Bronchopleural Fistula with the Use of Fibrin Glue. Candidate's Thesis (Med.). Moscow, Pervyy MGIMU im. I.M.Sechenova Minzdrava Rossii (Sechenovskiy Universitet) Publ., 2023. 148 p. (In Russ.).]
2. Das N.N., Lakhotia S., Verma A. Surgical Outcome of Empyema Thoracis Patients with Special Correlation to Pre-Operative Contrast-Enhanced Computerized Tomography (CECT) Thorax Morphometry. Indian Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery. 2021;37;2:164-174. Doi: 10.1007/s12055-020-01053-5.
3. Yarlagadda K., Mi K., Sendil S., et al. A 31-Year-Old Man with COVID-19-Associated Empyema and Lupus Anticoagulant. American Journal of Case Reports. 2020;21:1-5. Doi: 10.12659/AJCR.926623
4. Shah S., Mandal P., Chamlagain R., et al. Bronchopleural Fistula and Bilateral Pneumothorax in a Patient with COVID-19. Clinical Case Reports. 2021;9;11:1-3. Doi: 10.1002/ccr3.5149

5. Ayad S., Gergis K., Elkattawy S., et al. Loculated Empyema and SARS-CoV-2 Infection: a Report of Two Cases and Review of the Literature. *European Journal of Case Reports in Internal Medicine*. 2021;14. Doi: 10.12890/2021_002706.
6. Silalahi T.D.A., Suwita C. S. Culture-Negative Pleural Empyema after Coronavirus Disease-19 Resolution – a Case Report. *Respiratory Medicine Case Reports*. 2021;34:1-3. Doi: 10.1016/j.rmcr.2021.101473
7. Placik D.A., Taylor W.L., Wnuk N.M. Bronchopleural Fistula Development in the Setting of Novel Therapies for Acute Respiratory Distress Syndrome in SARS-CoV-2 Pneumonia. *Radiology Case Reports*. 2020;15:11:2378-2381. Doi: 10.1016/j.radcr.2020.09.026.
8. Kamath S.D., Sharma B., Laik J. K., et al. Case Report of a Saga of Post-COVID-19 Complications. *Cureus*. 2021;1-10. Doi: 10.7759/cureus.16247.
9. Abbasi R., Javanmardi F.S., Mokhtari A., et al. Management of Pleural Empyema in a 12-Year-Old Obese Patient with COVID-19: a Pediatric Case Report. *BMC Pediatrics*. 2021;21;1:531. Doi: 10.1186/s12887-021-03007-1.
10. Divisi D., Zaccagna G., Angeletti C., et al. Pleural Empyema Associated with Alveolar-Pleural Fistulas in Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2. *Clinical Case Reports*. 2021;9;6:1-7. Doi: 10.1002/ccr3.4262.
11. Tessitore A., Patella M., Giuliani M., et al. Surgical Treatment of Pleural Empyema in Coronavirus Disease 19 Patients: the Southern Switzerland Experience. *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery*. 2021;32;3:367-370. Doi: 10.1093/icvts/ivaa269.
12. Chang S.H., Chen D., Paone D., et al. Thoracic Surgery Outcomes for Patients with Coronavirus Disease 2019. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2021;162;6:1655-1664. Doi: 10.1016/j.jtcvs.2021.01.069.
13. Crudeli C., Zilberman B., Williams J., et al. COVID-19's Impact on Lung Tissue: a Case Report. *International Journal of Surgery Case Reports*. 2022;92:106905. Doi: 10.1016/j.ijscr.2022.106905.
14. Кутергин А.В., Швецов И.В., Борщев С.В. и др. Комплексное хирургическое лечение неспецифической острой эмпиемы плевры с бронхоплевральными свищами // *Медицинская наука и образование Урала*. 2008. Т.9. №.3. С. 19-20 [Kutergin A.V., Shvetsov I.V., Borshchev S.V., et al. Complex Surgical Treatment of Nonspecific Acute Empyema of the Pleura with Bronchopleural Fistulas. *Meditinskaya Nauka i Obrazovaniye Urala = Medical Science and Education of the Urals*. 2008;9;3:19-20 (In Russ.)].
15. Кормасов Е.А. Национальные клинические рекомендации «Эмпиема плевры» // *Клин. рекомендации*. 2017. Т.147004. №1905. С. 1-21 [Kormasov E.A. National Clinical Guidelines "Empyema of the Pleura". *Klinicheskiye Rekomendatsii = Clinical Recommendations*. 2017;147004;1905:1-21 (In Russ.)].
16. Барский Б.Г., Жестков К.Г., Косаченко В.М. и др. Однопортовые торакоскопические программированные санации и миниторакостомия с вакуум-терапией в лечении эмпиемы плевры // *Высокотехнологическая медицина*. 2015. Т.2. №3. С. 30-39 [Barskiy B.G., Gestkov K.G., Kosachenko V.M., et al. Single-Port Thoracoscopic Programmed Sanitation and Mini Thoracostomy with Vacuum Therapy in the Treatment of Pleural Empyema. *Vysokotekhnologicheskaya Meditsina = High-Tech Medicine*. 2015;2;3:30-39 (In Russ.)]. Doi: 10.1089/lap.2019.0637.
17. Ясногородский О.О., Шулуток А.М., Пинчук Т.П. и др. Эволюция методов комплексного лечения больных с неспецифической эмпиемой плевры // *Хирургия. Журнал им. Н.И.Пирогова*. 2017. №4. С. 24-29 [Yasnogorodskiy O.O., Shulutko A.M., Pinchuk T.P., et al. Evolution of Methods of Complex Treatment of Patients with Nonspecific Pleural Empyema. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I.Pirogova = Surgery. Journal named after N.I.Pirogov*. 2017;4:24-29 (In Russ.)]. Doi: 10.17116/hirurgia2017424-29.
18. Light R.W. A New Classification of Parapneumonic Effusions and Empyema. *Chest*. 1995;108;2:299-301. Doi: 10.1378/chest.108.2.299.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.
Участие авторов. Статья подготовлена с равным участием авторов.
Поступила: 23.11.2025. **Принята к публикации:** 25.12.2025.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.
Financing. The study had no sponsorship.
Contribution. Article was prepared with equal participation of the authors.
Article received: 23.11.2025. **Accepted for publication:** 25.12.2025