

УДК 613.7

<https://doi.org/10.52420/umj.24.1.159><https://elibrary.ru/VDKZXA>

Здоровье сна¹

Альбрехт П. А. Форстер¹, Эйс Й. В. ван Сомерен², Аллан И. Пак³, Рето Хубер⁴,
Маркус Х. Шмидт¹, Клаудио Л. А. Бассетти¹✉

¹ Бернский университет, Берн, Швейцария

² Нидерландский институт неврологии, Амстердам, Нидерланды

³ Пенсильванский университет, Филадельфия, США

⁴ Цюрихский университет, Цюрих, Швейцария

✉ claudio.bassetti@unibe.ch

Аннотация

Наряду с физическими упражнениями, умственной работой, диетой и социальной активностью сон является ключевым фактором здорового образа жизни, который занимает ее треть, но остается без внимания. В первой части этого обзора мы представляем современные знания о том, как сон способствует здоровью организма, мозга, психическому, профессиональному и общественному здоровью, а также творческой деятельности, продуктивности и благополучию. Во второй части мы обсуждаем, как хороший сон и скрининг нарушений сна и бодрствования могут способствовать улучшению здоровья и уменьшить бремя неврологических, психических, сердечно-сосудистых заболеваний, нарушений обмена веществ, а также онкологии. Мы также рассматриваем литературные данные по исследованию здоровья сна и представляем Бернский опросник о здоровье сна, новый и простой инструмент для оценки здоровья сна и скрининга циркадных расстройств сна и бодрствования в клинической практике.

Ключевые слова: здоровый сон, здоровье мозга, психическое здоровье, общественное здоровье, гигиена труда, обмен веществ, здоровье сердечно-сосудистой системы, онкологические заболевания, Бернский опросник о здоровье сна, циркадные расстройства сна и бодрствования

Благодарности. Мы благодарим Юлию ван дер Меер, Штефана Бауэр-Гамбелли и Елену Венц за полезное обсуждение дизайна Бернского опросника о здоровье сна.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Здоровье сна / А. П. А. Форстер, Э. Й. В. ван Сомерен, А. И. Пак [и др.] // Уральский медицинский журнал. 2025. Т. 24, № 1. С. 159–178. DOI: <https://doi.org/10.52420/umj.24.1.159>. EDN: <https://elibrary.ru/VDKZXA>. [Пер. с. англ.: Sleep Health / A. P. A. Vorster, E. J. W. van Someren, A. I. Pack [et al.] // Clinical and Translational Neuroscience. 2024. Vol. 8, Iss. 1, Art. No. 8. DOI: <https://doi.org/10.3390/ctn8010008>].

Sleep Health

Albrecht P. A. Vorster¹, Eus J. W. van Someren², Allan I. Pack³, Reto Huber⁴,
Markus H. Schmidt¹, Claudio L. A. Bassetti¹✉

¹ Перевод с английского языка Е. Р. Лебедевой: Vorster APA, van Someren EJW, Pack AI, Huber R, Schmidt MH, Bassetti CLA. Sleep Health. *Clinical and Translational Neuroscience*. 2024;8(1):8. DOI: <https://doi.org/10.3390/ctn8010008>.

¹ University of Bern, Bern, Switzerland

² Netherlands Institute for Neuroscience, Amsterdam, Netherlands

³ University of Pennsylvania, Philadelphia, USA

⁴ University of Zurich, Zurich, Switzerland

✉ claudio.bassetti@unibe.ch

Abstract

Together with (physical and mental) exercise, diet, and social activities, sleep is a key health behavior that occupies one third of our lives, yet remains neglected. In the first part of this review, we present the current knowledge on how sleep promotes body, brain, mental, occupational, and social health as well as creativity, productivity, and well-being. In the second part, we discuss how good sleep and screening for sleep–wake disorders may improve health and reduce the burden of brain, mental, cardiovascular, metabolic disorders and cancer. We also review the literature on measurements of sleep health and present the Bernese Sleep Health Questionnaire, a new and simple tool to assess sleep health and screen for sleep–wake circadian disorders in clinical practice.

Keywords: sleep health, brain health, mental health, social health, occupational health, metabolism, cardiovascular health, cancer, Bernese Sleep Health Questionnaire, sleep–wake circadian disorders

Acknowledgments. We thank Julia van der Meer, Stefan Bauer-Gambelli and Elena Wenz for helpful discussion for the design of the Bernese Sleep Health Questionnaire.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

For citation: Vorster APA, van Someren EJW, Pack AI, Huber R, Schmidt MH, Bassetti CLA. Sleep health. *Ural Medical Journal*. 2025;24(1):159–178. (Russ. Transl.). DOI: <https://doi.org/10.52420/umj.24.1.159>. EDN: <https://elibrary.ru/VDKZXA>. Original of the paper: *Clinical and Translational Neuroscience*. 2024;8(1):8. DOI: <https://doi.org/10.3390/ctn8010008>.

© Форстер А. П. А., ван Сомерен Э. Й. В., Пак А. И., Хубер Р., Шмидт М. Х., Бассетти К. Л. А., 2024

© Лебедева Е. Р., перевод на русский язык, 2025

© Vorster A. P. A., van Someren E. J. W., Pack A. I., Huber R., Schmidt M. H., Bassetti C. L. A., 2024

© Lebedeva E. R., Russian Translation, 2025

1. Сон для мозга, психического здоровья, тела, профессионального и социального здоровья

По данным Всемирной организации здравоохранения, здоровье охватывает множество областей, включая физическое, психическое и социальное благополучие, а не просто отсутствие болезней или физических дефектов [1].

Сон является одной из четырех основ здоровья (рис. 1) [2–4], которые способствуют его укреплению и сохранению [5–7]. Однако как сон способствует сохранению и восстановлению здоровья?

1.1. Важность сна для обучения, памяти и когнитивных функций

Сон необходим для функций памяти [8, 9]. Во время бодрствования информация быстро кодируется и сначала поступает в гиппокамп. Во время медленного сна гиппокамп реактивирует недавние воспоминания для перераспределения и интеграции в существующий контекст корковой памяти, опосредованный несколькими механизмами, включая гиппокамп, таламические веретена, медленные колебания неокортикальной коры и норадренергическую активность. Считается, что воспроизведение гиппокампа способствует

трансформации гиппокамп-зависимой эпизодической памяти в схемоподобную неокортикальную [10]. Таким образом, воспоминания становятся воспроизведенными из контекста и похожими на схемы, что характеризует процесс, называемый «извлечением сути» [8]. Благодаря этому процессу генерируются надежные знания по мере того, как новый опыт сопоставляется с существующими следами памяти.

Из-за недостаточного сна функция памяти нарушается. Лишение или ограничение сна резко ухудшает исполнительную функцию, обработку информации, зрительно-пространственное восприятие, психомоторику и работоспособность [11]. Когнитивные нарушения по показателям памяти и общей когнитивной производительности возникают после нескольких лет работы с ночными сменами. При наличии работы с ночными сменами на протяжении более чем 10-летнего периода возникает снижение когнитивных способностей, которое может соответствовать 6,5-летнему возрастному снижению, что влияет на преждевременное старение мозга [12].



Рис. 1. Четыре главных фактора здоровья и долголетия. Обнаружено, что оптимальное употребление полезных для здоровья продуктов приводит к снижению смертности от всех причин на 56 %, в то время как потребление вредных продуктов связано с двукратным увеличением риска смертности от всех причин [2]. Метаанализ влияния физических упражнений показал, что у физически активных мужчин риск смертности от всех причин на 22 % ниже (отношение шансов (ОШ) — 0,78; 95 % доверительный интервал (ДИ) — 0,72–0,84) по сравнению с умеренно активными мужчинами [3]. В проспективном когортном исследовании EPIC-Norfolk¹, включавшем в себя 25 639 участников, активное общение ассоциировалось с более низкой смертностью от всех причин (ОШ — 0,84; 95 % ДИ — 0,73–0,97). В исследовании, проведенном Британским биобанком, в котором приняло участие 282 443 субъекта, у людей с благоприятным режимом сна (четыре или пять из следующих критериев: хронотип по типу «жаворонка»¹ (ранний), адекватная продолжительность сна, отсутствие бессонницы, храпа и чрезмерной дневной сонливости) риск смертности от всех причин был на 24 % ниже по сравнению с участниками с неблагоприятным режимом сна (один из критериев или их отсутствие) [4]

1.2. Сон для сохранения постоянства межнейрональной передачи

Считается, что сон играет центральную роль во взаимодействии между нейронами и межнейрональной передаче, что имеет решающее значение для стабильности сети ней-

¹ EPIC-Norfolk — Европейское проспективное исследование рака в графстве Норфолк (англ. European Prospective Investigation into Cancer — Norfolk). — Прим. ред.

ронов и баланса нейротрансмиттеров в мозге. Имеются данные о том, что сила синапсов увеличивается во время бодрствования и уменьшается (для синапсов, участвующих в фоновой активности) или увеличивается (для синапсов, связанных с конкретными задачами) во время сна [13, 14]. Благодаря этому процессу сон служит для сохранения целостности нейрональной сети, улучшая соотношение «сигнал — шум», а также поддерживает гомеостаз нейротрансмиттеров, что необходимо для обеспечения способности к обучению на протяжении всей жизни. Во время обучения плотность синаптических AMPA-рецепторов¹ увеличивается, в то время как во время последующего сна их плотность уменьшается [15]. В частности, быстрый сон, по-видимому, способствует снижению синаптической передачи и усиливает синаптическое торможение [16, 17]. Таким образом, быстрый сон, следующий за медленным, может уравнивать локальное повышение синаптической передачи с зависимым от сна процессом глобальной синаптической перестройки [10]. Повышенная возбудимость из-за отсутствия уменьшения передачи в синапсах может быть связана с развитием судорог. Показано, что нарушение дыхания во сне или недостаточный сон ухудшают контроль над судорожной активностью мозга из-за влияния на стабильность нейрональной сети [18].

1.3. Сон для очищения мозга от продуктов обмена

Считается, что сон способствует удалению нейротоксических продуктов обмена из мозга через глимфатическую систему — систему удаления отходов для очистки от белковых остатков, которые накапливаются во время бодрствования. Сон вызывает увеличение межклеточного нейронального пространства на 60 %, что способствует более быстрому обмену спинномозговой жидкости, способствуя, например, клиренсу β -амилоида [19, 20]. Дефектный глимфатический дренаж, опосредованный аквапорином-4, был связан с протеинопатиями [21] наряду с плохим качеством сна, его короткой продолжительностью и нарушениями дыхания или апноэ во сне. Апноэ во сне часто провоцирует чрезмерную дневную сонливость или выраженную фрагментацию сна, что повышает риск не только развития болезней Альцгеймера и Паркинсона, но и инсульта, а также способствует снижению когнитивных способностей [22–26]. Связь между сном и нейродегенеративными расстройствами дополнительно подчеркивается возникновением расстройства поведения во сне с быстрым движением глаз. Последнее является одним из самых ранних симптомов в продромальной фазе болезни Паркинсона и обнаруживается у 50–90 % пациентов с синуклеинопатиями [27]. Болезнь Паркинсона также связана с нарушением циркадианной ритмичности сна [28].

1.4. Сон для психического и социального здоровья

Общественное здоровье можно определить как способность взаимодействовать и формировать значимые отношения с другими людьми, поэтому оно имеет исключительное значение для нашего общества и благополучия. Ограничение сна до четырех часов даже в течение одной ночи уже снижает мотивацию к общению и уменьшает чувство благодарности и социальные связи [29]. Недостаток сна вызывает социальную изоляцию и одиночество [30]. Таким образом, недостаточный сон может привести к большей отдаленности друг от друга, увеличению социальной дистанции и способствовать ухудшению общественного здоровья. Неудивительно, что люди с бессонницей демонстрируют двукратный риск развития депрессии [31]. Бессонница может способствовать аллостатической перегрузке, т. е.

¹ AMPA — α -амино-3-гидрокси-5-метил-4-изоксазолпропионовая кислота (англ. α -Amino-3-Hydroxy-5-Methyl-4-Isoxazolepropionic Acid). — Прим. ред.

разрушению систем организма из-за хронического стресса и жизненных событий, ухудшая нейропластичность мозга и иммунный ответ на фоне стресса. Это может способствовать развитию психических расстройств [32]. До 90 % пациентов с депрессией сообщают о нарушениях сна [33]. Примерно у половины пациентов с биполярным расстройством проявляются симптомы гиперсомнии [34]. Около $\frac{2}{3}$ пациентов с генерализованным тревожным расстройством и паническим расстройством сообщают о нарушениях сна [35,36]. Таким образом, нарушения сна негативно влияют на течение психических заболеваний и повышают риск рецидивов депрессивных эпизодов. Пренебрежение проблемами со сном при лечении депрессии увеличивает вероятность рецидива в три-шесть раз [37].

1.5. Сон для эндокринных функций и иммунного ответа

Гормон роста и пролактин в основном высвобождаются в ответ на сон [38]. Эти гормоны играют главную роль в поддержании здоровья костей, мышц и тканей. Гормон роста одновременно служит нейроэндокринным медиатором для иммунных клеток. Во время сна он создает провоспалительную эндокринную среду, которая необходима для формирования иммунологической памяти и эффективности прививок. Хороший сон помогает снизить риск заражения и улучшает исход инфекции, одновременно приостанавливая воспаление за счет регуляции высвобождения цитокинов [39].

Нарушение сна также связано с возникновением и прогрессированием онкологических заболеваний [40]. Также оно, по-видимому, влияет на опухолевое микроокружение, которое увеличивает способность опухолевых клеток расти и ускользать от иммунного надзора, способствуя прогрессированию опухоли [41]. Аналогичным образом бессонница является предиктором выживаемости у пациентов с впервые диагностированным раком легких. Фрагментированный сон при обструктивном апноэ сна связан с повышенной заболеваемостью раком и смертностью [42]. Консультирование по вопросам сна как мера в планах лечения рака, направленная на замедление его прогрессирования, является перспективным новым компонентом лечения [43].

1.6. Сон и обмен веществ в организме

Сон способствует нормализации уровня сахара в крови и сывороточных липидов (липопротеинов), восстанавливая чувствительность к инсулину [44]. Достаточный и качественный сон снижает риск развития сахарного диабета [45]. Следовательно, терапия с использованием постоянного давления в дыхательных путях (*англ.* Continuous Positive Airway Pressure, CPAP) помогает улучшить гликемический контроль у пациентов с апноэ во сне [46]. Сон определяет секрецию гормонов голода и сытости грелина и лептина соответственно. Следовательно, достаточный сон помогает людям похудеть [47]. Достаточный сон снижает риск высокого уровня триглицеридов и низкого уровня липопротеинов высокой плотности у женщин, способствуя снижению сердечно-сосудистого риска [48]. Слишком короткая или длинная продолжительность сна связана с риском развития сахарного диабета, ожирения и дислипидемии [49]. У лиц, работающих посменно (ночные смены), наблюдается снижение чувствительности к инсулину почти на 60 %, что сопоставимо с увеличением веса на 20 кг [50].

1.7. Сон для здоровья сердечно-сосудистой системы

Артериальное давление находится на самом низком уровне во время глубокого сна и варьируется в зависимости от стадии сна [51], поскольку активность ренина плазмы связана с быстрым сном [52]. Ночное падение кровяного давления на 10–20 % во время сна сохраняет гибкость кровеносных сосудов и помогает предотвратить их повреждение. Уве-

личение продолжительности сна всего на 30 минут эффективно снижает кровяное давление [53]. Хороший сон может снизить риск сердечно-сосудистых заболеваний на 35 %, а также инсульта [54]. В то же время сон регулирует кроветворение и защищает от атеросклероза за счет правильного гипоталамического высвобождения гипокретина [55]. Это нейроиммунное взаимодействие связывает сон, иммунную функцию и сердечно-сосудистые заболевания. Таким образом, улучшение качества сна может представлять собой одну из профилактических стратегий для снижения воспалительного статуса и, следовательно, риска развития атеросклероза [56]. В недавнем исследовании в большой когорте Британского биобанка (*англ.* UK Biobank), насчитывающей почти 400 000 участников, нарушения сна были связаны с сердечно-сосудистыми заболеваниями [54]. В этой же когорте обнаружено, что показатель здоровья сна связан с развитием фибрилляции предсердий и сердечных аритмий [57]. Электрическая активность в сердце имеет 24-часовую ритмичность, и потенциально смертельные аритмии чаще возникают в определенное время суток. Работа с наличием ночных смен нарушает режим сна и может повысить восприимчивость к аритмиям [58]. Слишком короткая или длинная продолжительность сна и несвоевременный сон связаны с риском развития гипертонической болезни, ишемической болезни сердца и атеросклероза [4, 49, 54, 59] (рис. 2).

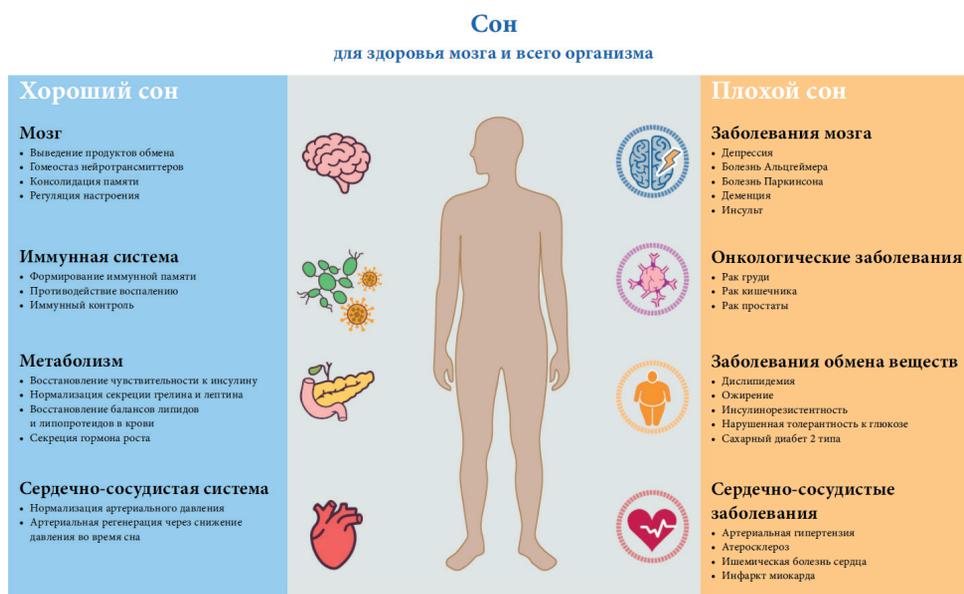


Рис. 2. Сон для здоровья мозга и всего организма [8, 19, 39, 49, 60–62]

2. Здоровый сон

2.1. Правильный сон

Как правильно спать? Как мы можем определить, подвержен ли человек риску развития нарушений сна или проблем со здоровьем в результате его поведения во время сна? Как мы можем исследовать здоровье сна, даже при отсутствии расстройства сна, по аналогии как мы можем измерить нормальное кровяное давление или пульс для здоровья сердечно-сосудистой системы? Существует потребность в простом инструменте для измерения и оценки здоровья сна человека, особенно в свете профилактики заболеваний, по аналогии с приборами для измерения артериального давления или скрининга депрессии.

2.2. Определение здоровья сна

В настоящее время очевидно, что одного показателя недостаточно для того, чтобы полностью оценить качество сна и его влияние на здоровье. Некоторые люди могут в основном страдать от недостатка сна, в то время как другие могут столкнуться с сочетанием проблем, таких как недостаточный и прерывистый сон, сопровождающийся нарушением дыхания. В таких случаях здоровье сна и общее состояние здоровья будут страдать серьезнее. В результате здоровье сна определяется как многомерная модель «сон — бодрствование», которая способствует физическому и психическому благополучию [63]. Это определение смещает акцент с изолированных симптомов и расстройств на их взаимодействие между собой. В отличие от симптомов и расстройств сна многомерное здоровье сна можно измерить как непрерывную переменную. Это позволяет оценить каждого человека в популяции независимо от состояния его здоровья.

2.3. Многомерные факторы здоровья сна на основе эмпирических данных

В настоящее время ведется дискуссия о том, какие факторы следует учитывать при создании оценки здоровья сна. Несколько независимых измерений здоровья сна были описаны и выделены в последние годы несколькими независимыми группами следующим образом: регулярность, удовлетворенность, уровень бодрствования — сонливости, время сна, эффективность сна (непрерывность — фрагментация), продолжительность, дыхание (храп) и беспорядочный сон [7, 54, 63–65] (рис. 3). Все эти показатели могут быть представлены независимо, дополнять друг друга или синергетически взаимодействовать, влияя на риски для здоровья и исходы. Важно отметить, что эти измерения не сильно связаны друг с другом [66]. Это означает, что каждое из этих измерений связано с результатами в отношении здоровья, хотя и с несколько разными результатами для каждого измерения.



Рис. 3. Восемь показателей здоровья сна

2.3.1. Продолжительность

Продолжительность сна, безусловно, является наиболее широко изученным аспектом здоровья сна и одним из первых упоминается, когда речь идет о хорошем сне. Тем не менее как слишком длинная, так и слишком короткая продолжительность сна связана с повышенным риском смертности, образуя U-образную кривую [67]. Интересно, что

смертность возрастает в большей степени с увеличением продолжительности сна. Продолжительность сна распределяется по Гауссу в популяции. Оптимальным количеством сна для большинства взрослых считается от 6 до 8 часов [68]. Пациенты со слишком короткой продолжительностью сна подвержены риску развития синдрома недостаточного сна, в то время как идиопатическая гиперсомния описывается у пациентов с чрезмерной продолжительностью сна.

2.3.2. Эффективность

Проблемы с инициацией и поддержанием сна (бессонница) являются одними из наиболее распространенных нарушений сна. В то время как некоторые короткие периоды бодрствования во время сна могут восприниматься как нормальные, длительная задержка засыпания или длительные пробуждения во время сна должны настораживать и имеют пагубные последствия.

Обнаружено, что эффективность сна ниже 83 % коррелирует с более высокой сердечно-сосудистой заболеваемостью и нарушением обмена веществ [69], в то время как эффективность сна ниже 75 % является одним из важных предикторов смертности от всех причин в течение 15 лет наблюдения [65]. В то же время очень высокая эффективность сна (повышенная сонливость) может указывать на наличие основной патологии сна [70].

Консолидированный сон необходим для разрешения эмоционального стресса в течение ночи [71], способствует выздоровлению от депрессии и снижает риск новых депрессивных эпизодов [72].

Консолидированный сон (а не его продолжительность) предсказывает благоприятные исходы для здоровья, включая долголетие и низкий уровень патологии болезни Альцгеймера [73].

Плохая эффективность сна может сопровождаться (а может и не сопровождаться) повышенной фрагментацией сна (нарушением непрерывности сна), т. е. большим количеством пробуждений. Фрагментация сна, даже при отсутствии его потери, может усиливать дневную сонливость, ухудшать психомоторную работоспособность, вызывать дефицит внимания и памяти, а также нарушать гомеостаз глюкозы [74–76]. Оптогенетически индуцированная фрагментация сна на животных моделях подтверждает, что минимальная единица непрерывного сна имеет решающее значение для нормальной работы мозга независимо от общего времени сна [77], в то время как низкая эффективность сна увеличивает смертность, высокий уровень фрагментации сна связан с повышенной слабостью (утомляемостью) [78].

Фрагментация сна может быть измерена с помощью индексов возбуждения и движения, скорости перехода фазы сна или индекса падения амплитуды пульсовой волны [79]. Низкая эффективность сна может быть в первую очередь вызвана чрезмерно длительным временем отхода ко сну пропорционально потребности в нем, фрагментированный сон может быть вызван различными причинами, такими как нарушение дыхания во сне, периодические движения конечностей, стресс, шум, боль и эндокринные причины (приливы во время менопаузы или гипогликемия).

2.3.3. Регулярность и синхронизация циркадных ритмов

Нарушения времени отхода ко сну вечером и вставания утром сами по себе могут быть связаны с более высоким риском смертности [59]. На самом деле регулярность сна, по-видимому, является более сильным предиктором риска смертности, чем его продолжительность [80].

Укрепление циркадианных ритмов становится все более важным, поскольку наше современное общество не получает достаточного количества дневного света и ведет более нерегулярный образ жизни [81]. Более 1,5 часов дневного света в день могут хорошо поддерживать здоровье мозга и всего организма, увеличивая циркадианную амплитуду, поддерживая регулярный сон и продвигая циркадианные фазы. Таким образом, большее время, проведенное на открытом воздухе в течение дня, связано с более низкими шансами рецидивирующего большого депрессивного расстройства в течение жизни и использованием антидепрессантов, меньшей усталостью, более ранними хронотипами, следовательно, большей легкостью подъема по утрам и хорошим сном [82].

Хронотерапевтическая поддержка регулярности ритма сна и бодрствования становится все более актуальной в пожилом возрасте для преодоления ослабевающей внутренней силы гипоталамических часов головного мозга [83] и может быть усилена когнитивными, поведенческими и хронобиологическими вмешательствами, которые способствуют регулярному сну и в фазе с циркадианным окном сна [84]. Однако регулярность сна серьезно нарушается при любой форме посменной работы и ночных сменах.

2.3.4. Время отхода ко сну

Обязательным условием хорошего сна является правильное время отхода ко сну. Очень важно спать в фазе с циркадианным окном сна. Время отхода ко сну больше всего нарушается при ночных сменах. Однако является причиной снижения смертности у людей «утреннего типа», т. к. они просыпаются в соответствии с циркадианными часами [85]. Несвоевременный отход ко сну может вызвать последствия, влияющие на здоровье, особенно у пациентов с синдромом задержки фазы сна, вынужденных работать рано утром.

2.3.5. Бдительность и сонливость в дневное время

Чрезмерная дневная сонливость имеет несколько серьезных последствий, связанных со здоровьем, и относится к способности поддерживать бдительность в течение дня. Чрезмерная дневная сонливость является сильным предиктором плохого качества сна или недостаточного сна. Показано, что участники с чрезмерной дневной сонливостью имели в 2,85 раза больший риск сердечно-сосудистой смерти [86].

2.3.6. Удовлетворенность (воспринимаемое качество) сна

Качество сна (а не его продолжительность) является самым сильным предиктором психического здоровья и благополучия среди молодых людей [87]. Хорошее качество сна может снизить риск и тяжесть нейродегенеративных и психических расстройств [73, 88].

2.3.7. Хорошее дыхание

Нарушение дыхания во сне является наиболее распространенным расстройством сна. Обнаружено, что храп (не апноэ во сне) является независимым фактором риска для сердечно-сосудистого здоровья [54]. Процент времени сна с насыщением кислородом <90 % (T90) является одним из наиболее важных прогностических показателей смертности [89].

2.3.8. Нарушение сна

Дополнительные расстройства сна, такие как ночные кошмары, парасомнии (снохождение, сноговорение, нарушения пищевого поведения во сне) и синдром беспокойных ног, относятся к риску для здоровья сами по себе и не полностью представлены другими измерениями [64]. Например, парасомнии представляют риск падений и травм, в то время как расстройство поведения во сне с быстрыми движениями глаз является очень ранним признаком прогрессирующей α -синуклеопатии [90]. Ночные кошмары повышают риск суицида [91].

2.4. Доказательства в пользу концепции здоровья сна

После введения термина «здоровье сна» в 2014 г. Д. Дж. Бюсси (*англ.* D. J. Buysse) [63] в нескольких исследованиях применялась оценка здоровья сна, чтобы связать его с другими показателями здоровья. В этих работах, как правило, присуждался один балл за измерение сна. Исследования показали, что общий балл значительно коррелирует с психологическим дистрессом [92]; заболеваемостью сердечно-сосудистыми заболеваниями [54]; смертностью от всех причин, сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний [4]; аритмиями [57]; исходом психического заболевания [93]; риском развития делирия [94]; повышением массы тела [95]; смертностью от всех причин [65]. Р. Фурихата и др. (*англ.* R. Furihata et al.; 2017) обнаружили связь с сопутствующей депрессией, просто посмотрев на количество случаев плохого сна. Кроме того, в течение 6 лет они обнаружили взаимосвязь между здоровьем сна и вероятностью развития депрессии. С. Б. Дасс и др. (*англ.* S. B. Duss et al.; 2023) обнаружили, что индекс брени сна, основанный на нарушениях дыхания во сне, бессоннице, тяжести синдрома беспокойных ног и продолжительности сна, предсказывал рецидивирующие сердечно-сосудистые события и смерть у пациентов с инсультом и транзиторной ишемической атакой [97]. Таким образом, измерение здоровья сна может быть важной стратегией профилактики заболеваний и может помочь обеспечить обратную связь с пациентами относительно их общего поведения во время сна и состояния здоровья. Это подчеркивается тем, что плохое состояние сна показало самую сильную независимую связь с плохим самовосприятием состояния здоровья в репрезентативной испанской когорте из 4 385 человек [98].

2.5. Отсутствие линейной комбинации размеров

Маловероятно, что здоровье сна представляет риск или защиту как линейная комбинация измерений. До сих пор неясно, должны ли мы оценивать продолжительность так же, как регулярность, бдительность и эффективность. На самом деле весьма вероятно, что некоторые измерения могут иметь больший вес в одном измерении, чем другие. Кроме того, существует множество различных последствий для здоровья. Таким образом, некоторые параметры могут представлять больший риск для определенных показателей здоровья, чем другие. Например, фрагментация или регулярность сна может быть более чувствительной к депрессии, чем к сердечно-сосудистым заболеваниям. По этой причине важно оценивать все аспекты сна для всех заболеваний, а не сосредотачиваться на отдельных аспектах здоровья сна при определенных заболеваниях или исходах для здоровья.

2.6. Измерение здоровья сна

Здоровье сна можно измерить с помощью количественных характеристик сна, которые связаны с физическим, психическим и нейроповеденческим благополучием. Эти параметры сна можно просто оценить с помощью коротких анкет, дневников сна в сочетании с актиграфией (умные часы или фитнес-трекеры) или портативной электроэнцефалографией или полисомнографией.

Примерами анкетных исследований являются опросник Ru_SATED Д. Дж. Бюсси [99], или исследования с использованием комплексной оценки сна на основе вопросов о сне, заданных в Британском биобанке [54], или индекс здоровья сна Национального фонда сна (*англ.* National Sleep Foundation Sleep Health Index) [64]. В последнее время валидизированы пороговые значения для опросника Ru_SATED в отношении сердечно-сосудистых заболеваний и нарушений обмена веществ [69].

Здоровье сна можно достоверно оценить с помощью актиграфии. М. Л. Уоллес (*англ.* M. L. Wallace et al.; 2021) провели факторный анализ измерений актиграфии здоровья сна [66] и обнаружили самые высокие факторные нагрузки по следующим показателям: время (средняя точка от начала сна до пробуждения), эффективность (среднее время от начала сна до пробуждения), продолжительность (среднее время от начала сна до пробуждения), бдительность — сонливость (среднее количество минут сна в день) и регулярность (стандартное отклонение средней точки от начала сна до пробуждения). В будущем здоровье сна можно будет надежно измерять и отслеживать с помощью потребительских фитнес-трекеров. Последние знания и достижения о здоровье сна просто должны быть реализованы и разумно продемонстрированы потребителю.

Полисомнография (ПСГ) считается окончательным методом измерения сна, поскольку она позволяет оценить его архитектуру. Тем не менее показатели метода не всегда могут точно отражать типичный режим сна человека по следующим причинам:

- 1) ПСГ обычно проводится только в течение одной ночи, поэтому не учитывает высокую повседневную изменчивость, например в отношении индекса «апноэ — гипопноэ» [100];
- 2) ПСГ, как правило, проводится в клинических условиях, сильно отличающихся от домашней обстановки (другое положение во время сна из-за другого матраса; «эффект первой ночи»; другое время отхода ко сну и процедура перед сном, без алкоголя, курения и перекусов; прикрепление к кабелям), что способно изменить количество пробуждений и привычный состав стадий сна;
- 3) ПСГ часто не проводится в предпочтительное для человека время циркадного сна, особенно в отношении людей позднего типа, что может повлиять на латентность сна, а также на состав его стадий.

ПСГ способна точно измерять стадии сна, пробуждения, дыхание, электрокардиографию, потенциальную потерю мышечной массы во время быстрого сна и многое другое, но не может измерить некоторые важнейшие области сна, особенно регулярность, ритмичность и общую удовлетворенность сном. Тем не менее ПСГ необходима для диагностики нарушений сна, таких как нарколепсия, расстройство поведения во время быстрого сна или гипермоторная эпилепсия, связанная со сном. В отличие от этого дневники сна и анкеты предлагают последовательное ежедневное отслеживание субъективного сна человека и, следовательно, привычного режима сна человека. Это делает их хорошо подходящими для всестороннего охвата всех аспектов здоровья сна. Эти инструменты также более доступны и экономичны по сравнению с актиграфией.

В последние годы описано несколько независимых измерений здоровья сна, и их независимое влияние подтверждено несколькими независимыми группами: регулярность, удовлетворенность, бодрствование — сонливость, время, эффективность (непрерывность — фрагментация), продолжительность, дыхание (храп) и беспорядочный сон [54, 63, 64, 92].

2.7. Бернский опросник о здоровье сна

Рекомендуется одновременно оценивать размеры сна и нарушения сна и бодрствования в рамках рутинных оценок [7]. С этой целью разработан новый опросник — Бернский опросник о здоровье сна (*англ.* Bernese Sleep Health Questionnaire, BSHQ) (рис. 4), — который в настоящее время проходит апробацию в качестве простого инструмента для быстрой оценки состояния сна и скрининга циркадных расстройств сна и бодрствования в клинической практике (официальную версию на немецком, итальянском и французском языках см. в дополнительном материале, рис. S1).

Бернский опросник о здоровье сна (BSHQ)

Дата:						
Заполнен: <input type="checkbox"/> пациентом <input type="checkbox"/> родственником <input type="checkbox"/> врачом или медсестрой		Номер пациента:				
Фамилия:						
Имя, отчество:		Дата рождения:				
N1: Сколько часов Вы спите ночью? _____ часов (например, 8,5 часов)		Никогда или редко	1-3 раза в месяц	1-2 раза в неделю	3-5 раз в неделю	>5 раз в неделю
N2: Сколько времени Вы обычно проводите в постели? _____ часов (например, 9,5 часов)						
N3: Я считаю, что я отношусь по своему хронотипу:						
<input type="checkbox"/> определенно к «утреннему типу» <input type="checkbox"/> больше к «утреннему», чем «вечернему типу»						
<input type="checkbox"/> определенно к «вечернему типу» <input type="checkbox"/> больше к «вечернему», чем «утреннему типу»						
N4: Посменная работа (ночные смены):						
<input type="checkbox"/> да, в настоящее время <input type="checkbox"/> раньше, в течение последних 7 лет <input type="checkbox"/> нет, никогда						
N5: Есть ли у Вас впечатление, что Вы страдаете нарушениями сна? <input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет						
Ответьте на все вопросы, что было для Вас типичным за последние 3 месяца						
1. Я храплю						
2. Я дремлю или засыпаю днем, когда не должен (например, во время работы, чтения или вождения)						
3. Я чувствую слабость, усталость, изнеможение или недостаток энергии в течение дня						
4. У меня проблемы с засыпанием или пробуждением ночью в течение 30 минут и более						
5. Я принимаю препараты, которые помогают мне заснуть						
6. Я дремлю (сплю) днем						
7. Мое время отхода ко сну и время бодрствования варьируется день ото дня более чем на 2 часа						
8. Когда я пытаюсь расслабиться вечером или заснуть ночью, у меня возникают неприятные, беспокойные ощущения в ногах, которые можно облегчить ходьбой или движением						
9. Мне сказали, что я хожу, разговариваю, ем, веду себя странно или агрессивно во время сна						
10. Мне снятся кошмары						
11. Моя повседневная деятельность затруднена из-за проблем со сном						
Пол:						
<input type="checkbox"/> мужской <input type="checkbox"/> женский						
<input type="checkbox"/> небинарный человек						
Возраст: _____						
Окружность шеи: _____ см						
Рост: _____ см						
Вес: _____ кг						
↓						
ИМТ:						
<input type="checkbox"/> <25 <input type="checkbox"/> 25-30 <input type="checkbox"/> >30						
Артериальная гипертензия:						
<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет						
Курение:						
<input type="checkbox"/> да, более 5 сигарет в день						
<input type="checkbox"/> нет						
<input type="checkbox"/> да, изредка						
Алкоголь:						
<input type="checkbox"/> каждый день						
<input type="checkbox"/> 3-6 раз в неделю						
<input type="checkbox"/> 1-2 раза в неделю						
<input type="checkbox"/> редко или никогда						

Рис. 4. BSHQ для экспресс-оценки его здоровья и скрининга циркадных расстройств сна и бодрствования¹. Оценка состояния сна: продолжительность — N1; коэффициент полезного действия — $N1/N2 \times 100$ и вопрос 4; хронотип — N3; регулярность — вопрос 7; удовлетворение — вопрос 11. Скрининг нарушений сна: апноэ во сне — оценка NoSAS ≥ 8 ; бессонница — вопрос 4, низкая эффективность сна N1/N2; утомляемость — вопрос 3 или 11, часто связана с использованием снотворных препаратов (вопрос 5) и дневной сонливостью (вопрос 6); синдром беспокойных ног — вопрос 8; посменная работа (ночные смены) — N4; парасомнии — вопрос 9; ночные кошмары — вопрос 10. Скрининг нарушений бодрствования, последствий циркадных расстройств сна и бодрствования: дневная сонливость — вопрос 2; усталость — вопрос 3; нарушения деятельности в дневное время — вопрос 11

¹ NoSAS — от *англ.* Neck Circumference, Obesity, Snoring, Age, Sex (окружность шеи, ожирение, храп, возраст, пол); ИМТ — индекс массы тела. Деятельность «Международного общественного движения ЛГБТ» и его структурных подразделений признана экстремистской и запрещена на территории России. — *Прим. ред.*

BSHQ учитывает основные аспекты сна (продолжительность, эффективность, время, регулярность и удовлетворенность), а также скрининг нарушений сна и бодрствования (бессонница, апноэ во сне, гиперсонливость (чрезмерная дневная сонливость, дремота), синдром беспокойных ног, сменная работа и парасомнии) и усталость. Риск апноэ во сне у пациента оценивается с помощью валидизированной шкалы NoSAS [101]. Анкета использует дифференцированные, поддающиеся количественной оценке ответы (никогда или редко, 1–3 раза в месяц, 1–2 раза в неделю, 3–5 раз в неделю, более 5 раз в неделю) и может быть заполнена пациентом в течение 2 минут. Все вопросы задаются от первого лица с использованием валидизированных анкет [102, 103].

2.8. Рекомендации по улучшению сна

Показатели здоровья сна могут быть использованы в качестве ориентира при принятии профилактических мер, чтобы улучшить общее состояние здоровья населения, а не просто лечить больных людей. Следующие восемь простых рекомендаций повысят осведомленность и улучшат здоровье сна:

- 1) продолжительность сна: спите 6–8 часов в день;
- 2) эффективность: ограничьте время пребывания в постели до средней продолжительности сна и вставайте с постели ночью, если бодрствуете более 30 минут;
- 3) регулярность: ложитесь спать и вставайте в одно и то же время каждый день (± 30 минут) и соблюдайте режим отхода ко сну;
- 4) время: спите ночью в соответствии с вашим хронотипом («жаворонок» — «сова»); ложитесь спать только тогда, когда хотите спать; ложитесь спать позже, когда латентность сна составляет >30 минут;
- 5) бодрствование: высыпайтесь ночью и обратитесь за профессиональной помощью для устранения причин усталости и дневной сонливости (например, апноэ во сне, недостаточность сна);
- 6) удовлетворенность сном: обратитесь за профессиональной помощью, если вы не чувствуете себя отдохнувшим после сна;
- 7) дыхание: лечите храп и нарушения дыхания, связанные со сном;
- 8) нарушение сна: обратитесь за профессиональной помощью при нарушениях сна и бодрствования; выявите триггеры парасомнии и при необходимости защитите спальню соответствующим образом (плотные шторы и др.).

3. Заключение

Несмотря на то что треть нашей жизни мы проводим во сне, значение сна для поддержания хорошего здоровья остается недооцененным, а возможности сна недостаточно используются для укрепления здоровья и профилактики заболеваний. Все больше данных свидетельствует о том, что здоровью сна следует уделять столько же внимания, сколько диете, физическим упражнениям и другим факторам, укрепляющим здоровье. Для быстрой и надежной оценки состояния сна и скрининга его нарушений в клинической практике необходимы новые и простые инструменты (например, BSHQ, представленный в этой работе). Ожидается, что систематическая пропаганда здорового сна, включая оценку и лечение циркадных расстройств сна и бодрствования, будет способствовать укреплению здоровья и благополучия, а также снижению бремени мозговых, психических, сердечно-сосудистых заболеваний, нарушений обмена веществ и онкологических заболеваний, а также связанных с ними расходов.

Основные тезисы

1. Сон так же важен для мозга, психического и телесного здоровья, как физические упражнения, диета и общение. Хорошее качество сна связано с продолжительностью сна, непрерывностью сна, адекватным временем и регулярностью ночного отхода ко сну и пробуждения.
2. Известно, что расстройства сна и бодрствования, включая бессонницу и апноэ во сне, являются факторами риска для развития заболеваний организма, мозга, психических и неврологических заболеваний, таких как депрессия, деменция, инсульт, гипертония, ожирение, диабет и онкологические заболевания. Большинство нарушений сна и бодрствования можно диагностировать с помощью точных коротких опросников.
3. Здоровье сна включает в себя различные параметры, такие как продолжительность, эффективность, регулярность, время, бдительность, удовлетворенность, дыхание во время сна и беспорядочный сон, и может быть оценено с помощью опросников, дневников сна, актиграфии, полисомнографии и других тестов сна и бодрствования.
4. Исследование показателей сна и улучшение состояния сна должно стать важной стратегией профилактики заболеваний и улучшения общего состояния здоровья.

Дополнительные материалы. Следующую вспомогательную информацию можно скачать по адресу: <https://www.mdpi.com/article/10.3390/ctn8010008/s1> (Рис. S1. Бернский опросник о здоровье сна на немецком, французском и итальянском языках).

Вклад авторов. Разработка концепции — А. П. А. Форстер и К. Л. А. Бассетти; написание черновика рукописи — А. П. А. Форстер; визуализация — А. П. А. Форстер; написание рукописи, рецензирование и редактирование — А. П. А. Форстер, К. Л. А. Бассетти, Э. Й. В. ван Сомерен, А. И. Пак, Р. Хубер и М. Х. Шмидт; научное руководство — К. Л. А. Бассетти. Все авторы ознакомились и согласились с опубликованной в журнале *Clinical and Translational Neuroscience* версией рукописи.

Supplementary materials. The following supporting information can be downloaded at: <https://www.mdpi.com/article/10.3390/ctn8010008/s1> (Fig. S1. Bernese Sleep Health Questionnaire in German, French and Italian title).

Author contributions. Conceptualization — A. P. A. Vorster and C. L. A. Bassetti; writing (original draft preparation) — A. P. A. Vorster; visualization — A. P. A. Vorster; writing (review and editing) — A. P. A. Vorster, C. L. A. Bassetti, E. J. W. van Someren, A. I. Pack, R. Huber and M. H. Schmidt; supervision — C. L. A. Bassetti. All authors have read and agreed with the version of the manuscript published in *Clinical and Translational Neuroscience*.

Список источников | References

1. World Health Organization. *Constitution of the World Health Organization*. Geneva: WHO; 1946. Available from: <https://clck.ru/3G44R9> (accessed 22 December 2023).
2. Schwingshackl L, Schwedhelm C, Hoffmann G, Lampousi AM, Knuppel S, Iqbal K, et al. Food groups and risk of all-cause mortality: A systematic review and meta-analysis of prospective studies. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2017;105(6):1462–1473. DOI: <https://doi.org/10.3945/ajcn.117.153148>.
3. Lollgen H, Bockenhoff A, Knapp G. Physical activity and all-cause mortality: An updated meta-analysis with different intensity categories. *International Journal of Sports Medicine*. 2009;30 (3):213–224. DOI: <https://doi.org/10.1055/s-0028-1128150>.

4. Zhou T, Yuan Y, Xue Q, Li X, Wang M, Ma H, et al. Adherence to a healthy sleep pattern is associated with lower risks of all-cause, cardiovascular and cancer-specific mortality. *Journal of Internal Medicine*. 2021; 291(1):64–71. DOI: <https://doi.org/10.1111/joim.13367>.
5. Bassetti CLA, Endres M, Sander A, Crean M, Subramaniam S, Carvalho V, et al. The European Academy of Neurology Brain Health Strategy: One brain, one life, one approach. *European Journal of Neurology*. 2022; 29(9):2559–2566. DOI: <https://doi.org/10.1111/ene.15391>.
6. Bassetti CLA, Heldner MR, Adorjan K, Albanese E, Allali G, Arnold M, et al. The Swiss Brain Health Plan. *Clinical and Translational Neuroscience*. 2023;7(4):38. DOI: <https://doi.org/10.3390/ctn7040038>.
7. Lim DC, Najafi A, Afifi L, Bassetti C, Buysse DJ, Han F, et al. The need to promote sleep health in public health agendas across the globe. *The Lancet Public Health*. 2023;8(10):e820–e826. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(23\)00182-2](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(23)00182-2).
8. Klinzing JG, Niethard N, Born J. Mechanisms of systems memory consolidation during sleep. *Nature Neuroscience*. 2019;22:1598–1610. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41593-019-0467-3>.
9. Vorster AP, Born J. Sleep and memory in mammals, birds and invertebrates. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2015;50:103–119. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2014.09.020>.
10. Brodt S, Inostroza M, Niethard N, Born J. Sleep — a brain-state serving systems memory consolidation. *Neuron*. 2023;111(7):1050–1075. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2023.03.005>.
11. Lowe CJ, Safati A, Hall PA. The neurocognitive consequences of sleep restriction: A meta-analytic review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2017;80:586–604. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.07.010>.
12. Marquie JC, Tucker P, Folkard S, Gentil C, Ansiau D. Chronic effects of shift work on cognition: Findings from the VISAT longitudinal study. *Occupational and Environmental Medicine*. 2015;72:258–264. DOI: <https://doi.org/10.1136/oemed-2013-101993>.
13. Tononi G, Cirelli C. Sleep function and synaptic homeostasis. *Sleep Medicine Reviews*. 2006;10(1):49–62. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2005.05.002>.
14. Timofeev I, Chauvette S. Sleep slow oscillation and plasticity. *Current Opinion in Neurobiology*. 2017;44: 116–126. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.conb.2017.03.019>.
15. Miyamoto D, Marshall W, Tononi G, Cirelli C. Net decrease in spine-surface GluA1-containing AMPA receptors after post-learning sleep in the adult mouse cortex. *Nature Communications*. 2021;12:2881. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-021-23156-2>.
16. Li W, Ma L, Yang G, Gan WB. REM sleep selectively prunes and maintains new synapses in development and learning. *Nature Neuroscience*. 2017;20:427–437. DOI: <https://doi.org/10.1038/nn.4479>.
17. Hayama T, Noguchi J, Watanabe S, Takahashi N, Hayashi-Takagi A, Ellis-Davies GC, et al. GABA promotes the competitive selection of dendritic spines by controlling local Ca²⁺ signaling. *Nature Neuroscience*. 2013;16:1409–1416. DOI: <https://doi.org/10.1038/nn.3496>.
18. Lin Z, Si Q, Xiaoyi Z. Obstructive sleep apnoea in patients with epilepsy: A meta-analysis. *Sleep and Breathing*. 2017;21:263–270. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11325-016-1391-3>.
19. Rasmussen MK, Mestre H, Nedergaard M. The glymphatic pathway in neurological disorders. *The Lancet Neurology*. 2018;17(11):1016–1024. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(18\)30318-1](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(18)30318-1).
20. Benveniste H, Liu X, Koundal S, Sanggaard S, Lee H, Wardlaw J. The glymphatic system and waste clearance with brain aging: A review. *Gerontology*. 2018;65(2):106–119. DOI: <https://doi.org/10.1159/000490349>.
21. Hoshi A, Tsunoda A, Tada M, Nishizawa M, Ugawa Y, Kakita A. Expression of aquaporin 1 and aquaporin 4 in the temporal neocortex of patients with Parkinson's disease. *Brain Pathology*. 2017;27(2):160–168. DOI: <https://doi.org/10.1111/bpa.12369>.
22. Gottlieb E, Landau E, Baxter H, Werden E, Howard ME, Brodtmann A. The bidirectional impact of sleep and circadian rhythm dysfunction in human ischaemic stroke: A systematic review. *Sleep Medicine Reviews*. 2019;45:54–69. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2019.03.003>.
23. Carvalho DZ, St Louis EK, Knopman DS, Boeve BF, Lowe VJ, Roberts RO, et al. Association of excessive daytime sleepiness with longitudinal beta-amyloid accumulation in elderly persons without dementia. *JAMA Neurology*. 2018;75(6):672–680. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2018.0049>.
24. Fan L, Xu W, Cai Y, Hu Y, Wu C. Sleep duration and the risk of dementia: A systematic review and meta-analysis of prospective cohort studies. *Journal of the American Medical Directors Association*. 2019; 20(12):1480–1487.e5. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jamda.2019.06.009>.
25. Jaussent I, Bouyer J, Ancelin ML, Berr C, Foubert-Samier A, Ritchie K, et al. Excessive sleepiness is predictive of cognitive decline in the elderly. *Sleep*. 2012;35(9):1201–1207. DOI: <https://doi.org/10.5665/sleep.2070>.
26. Abbott RD, Ross GW, White LR, Tanner CM, Masaki KH, Nelson JS, et al. Excessive daytime sleepiness and subsequent development of Parkinson disease. *Neurology*. 2005;65(9):1442–1446. DOI: <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000183056.89590.0d>.
27. Dauvilliers Y, Schenck CH, Postuma RB, Iranzo A, Luppi PH, Plazzi G, et al. REM sleep behaviour disorder. *Nature Reviews Disease Primers*. 2018;4:19. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41572-018-0016-5>.

28. Leng Y, Musiek ES, Hu K, Cappuccio FP, Yaffe K. Association between circadian rhythms and neurodegenerative diseases. *The Lancet Neurology*. 2019;18 (3):307–318. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(18\)30461-7](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(18)30461-7).
29. Palmer CA, John-Henderson NA, Bawden H, Massey A, Powell SL, Hilton A, et al. Sleep restriction reduces positive social emotions and desire to connect with others. *Sleep*. 2023;46(6): zsa265. DOI: <https://doi.org/10.1093/sleep/zsa265>.
30. Ben Simon E, Walker MP. Sleep loss causes social withdrawal and loneliness. *Nature Communications*. 2018;9:3146. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-018-05377-0>.
31. Baglioni C, Spiegelhalter K, Nissen C, Riemann D. Clinical implications of the causal relationship between insomnia and depression: How individually tailored treatment of sleeping difficulties could prevent the onset of depression. *EPMA Journal*. 2011;2:287–293. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13167-011-0079-9>.
32. Palagini L, Hertenstein E, Riemann D, Nissen C. Sleep, insomnia and mental health. *Journal of Sleep Research*. 2022;31(4): e13628. DOI: <https://doi.org/10.1111/jsr.13628>.
33. Cunningham JEA, Shapiro CM. Cognitive Behavioural Therapy for Insomnia (CBT-I) to treat depression: A systematic review. *Journal of Psychosomatic Research*. 2018;106:1–12. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2017.12.012>.
34. Harvey AG. Sleep and circadian rhythms in bipolar disorder: Seeking synchrony, harmony, and regulation. *American Journal of Psychiatry*. 2008;165(7):820–829. DOI: <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.2008.08010098>.
35. Arriaga F, Paiva T, Matos-Pires A, Cavaglia F, Lara E, Bastos L. The sleep of non-depressed patients with panic disorder: A comparison with normal controls. *Acta Psychiatrica Scandinavica*. 1996;93(3):191–194. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1600-0447.1996.tb10630.x>.
36. Fuller KH, Waters WF, Binks PG, Anderson T. Generalized anxiety and sleep architecture: A polysomnographic investigation. *Sleep*. 1997;20(5):370–376. DOI: <https://doi.org/10.1093/sleep/20.5.370>.
37. Tranter R, O'Donovan C, Chandarana P, Kennedy S. Prevalence and outcome of partial remission in depression. *Journal of Psychiatry & Neuroscience*. 2002;27(4):241–247. PMID: <https://pubmed.gov/12174733>.
38. Holl RW, Hartman ML, Veldhuis JD, Taylor WM, Thorner MO. Thirty-second sampling of plasma growth hormone in man: Correlation with sleep stages. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 1991; 72(4):854–861. DOI: <https://doi.org/10.1210/jcem-72-4-854>.
39. Besedovsky L, Lange T, Haack M. The sleep-immune crosstalk in health and disease. *Physiological Reviews*. 2019;99(3):1325–1380. DOI: <https://doi.org/10.1152/physrev.00010.2018>.
40. Walker WH 2nd, Borniger JC. Molecular mechanisms of cancer-induced sleep disruption. *International Journal of Molecular Sciences*. 2019;20(11):2780. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms20112780>.
41. Cubillos-Zapata C, Hernandez-Jimenez E, Avendano-Ortiz J, Toledano V, Varela-Serrano A, Fernandez-Navarro I, et al. Obstructive sleep apnea monocytes exhibit high levels of vascular endothelial growth factor secretion, augmenting tumor progression. *Mediators of Inflammation*. 2018;2018(1):7373921. DOI: <https://doi.org/10.1155/2018/7373921>.
42. Hernandez-Jimenez E, Cubillos-Zapata C, Toledano V, de Diego RP, Fernandez-Navarro I, Casitas R, et al. Monocytes inhibit NK activity via TGF-beta in patients with obstructive sleep apnoea. *European Respiratory Journal*. 2017;49(6):1602456. DOI: <https://doi.org/10.1183/13993003.02456-2016>.
43. Papadopoulos D, Papadoudis A, Kiagia M, Syrigos K. Nonpharmacologic interventions for improving sleep disturbances in patients with lung cancer: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Pain and Symptom Management*. 2018;55 (5):1364–1381.e5. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2017.12.491>.
44. Leproult R, Deliens G, Gilson M, Peigneux P. Beneficial impact of sleep extension on fasting insulin sensitivity in adults with habitual sleep restriction. *Sleep*. 2015;38(5):707–715. DOI: <https://doi.org/10.5665/sleep.4660>.
45. Cappuccio FP, D'Elia L, Strazzullo P, Miller MA. Quantity and quality of sleep and incidence of type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Care*. 2010;33(2):414–420. DOI: <https://doi.org/10.2337/dc09-1124>.
46. Martinez-Ceron E, Fernandez-Navarro I, Garcia-Rio F. Effects of continuous positive airway pressure treatment on glucose metabolism in patients with obstructive sleep apnea. *Sleep Medicine Reviews*. 2016;25:121–130. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smr.2015.03.002>.
47. Nedeltcheva AV, Kilkus JM, Imperial J, Schoeller DA, Penev PD. Insufficient sleep undermines dietary efforts to reduce adiposity. *Annals of Internal Medicine*. 2010;153(7):435–441. DOI: <https://doi.org/10.7326/0003-4819-153-7-201010050-00006>.
48. Kaneita Y, Uchiyama M, Yoshiike N, Ohida T. Associations of usual sleep duration with serum lipid and lipoprotein levels. *Sleep*. 2008;31(5):645–652. DOI: <https://doi.org/10.1093/sleep/31.5.645>.
49. Kwok CS, Kontopantelis E, Kuligowski G, Gray M, Muhyaldeen A, Gale CP, et al. Self-reported sleep duration and quality and cardiovascular disease and mortality: A dose-response meta-analysis. *Journal of the American Heart Association*. 2018;7(15): e008552. DOI: <https://doi.org/10.1161/JAHA.118.008552>.

50. Leproult R, Holmbäck U, Van Cauter E. Circadian misalignment augments markers of insulin resistance and inflammation, independently of sleep loss. *Diabetes*. 2014;63(6):1860–1869. DOI: <https://doi.org/10.2337/db13-1546>.
51. Portaluppi F, Tiseo R, Smolensky MH, Hermida RC, Ayala DE, Fabbian F. Circadian rhythms and cardiovascular health. *Sleep Medicine Reviews*. 2012;16(2):151–166. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2011.04.003>.
52. Schussler P, Yassouridis A, Uhr M, Kluge M, Bleninger P, Holsboer F, et al. Sleep and active renin levels — interaction with age, gender, growth hormone and cortisol. *Neuropsychobiology*. 2010;61(3):113–121. DOI: <https://doi.org/10.1159/000279301>.
53. Haack M, Serrador J, Cohen D, Simpson N, Meier-Ewert H, Mullington JM. Increasing sleep duration to lower beat-to-beat blood pressure: A pilot study. *Journal of Sleep Research*. 2013;22(3):295–304. DOI: <https://doi.org/10.1111/jsr.12011>.
54. Fan M, Sun D, Zhou T, Heianza Y, Lv J, Li L, et al. Sleep patterns, genetic susceptibility, and incident cardiovascular disease: A prospective study of 385 292 UK Biobank participants. *European Heart Journal*. 2019; 41(11):1182–1189. DOI: <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz849>.
55. McAlpine CS, Kiss MG, Rattik S, He S, Vassalli A, Valet C, et al. Sleep modulates haematopoiesis and protects against atherosclerosis. *Nature*. 2019;566:383–387. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41586-019-0948-2>.
56. Vallat R, Shah VD, Redline S, Attia P, Walker MP. Broken sleep predicts hardened blood vessels. *PLoS Biology*. 2020;18(6): e3000726. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3000726>.
57. Li X, Zhou T, Ma H, Huang T, Gao X, Manson JE, et al. Healthy sleep patterns and risk of incident arrhythmias. *Journal of the American College of Cardiology*. 2021;78(12):1197–1207. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2021.07.023>.
58. Hayter EA, Wehrens SMT, Van Dongen HPA, Stangherlin A, Gaddameedhi S, Crooks E, et al. Distinct circadian mechanisms govern cardiac rhythms and susceptibility to arrhythmia. *Nature Communications*. 2021;12:2472. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-021-22788-8>.
59. Cribb L, Sha R, Yiallourou S, Grima NA, Cavuoto M, Baril AA, et al. Sleep regularity and mortality: A prospective analysis in the UK Biobank. *eLife*. 2023;12:RP88359. DOI: <https://doi.org/10.7554/eLife.88359>.
60. Schmid SM, Hallschmid M, Schultes B. The metabolic burden of sleep loss. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*. 2015;3(1):52–62. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(14\)70012-9](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(14)70012-9).
61. Wu L, Sun D, Tan Y. A systematic review and dose-response meta-analysis of sleep duration and the occurrence of cognitive disorders. *Sleep and Breathing*. 2018;22:805–814. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11325-017-1527-0>.
62. Kecklund G, Axelsson J. Health consequences of shift work and insufficient sleep. *BMJ*. 2016;355:i5210. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.i5210>.
63. Buysse DJ. Sleep health: Can we define it? Does it matter? *Sleep*. 2014;37(1):9–17. DOI: <https://doi.org/10.5665/sleep.3298>.
64. Knutson KL, Phelan J, Paskow MJ, Roach A, Whiton K, Langer G, et al. The National Sleep Foundation's Sleep Health Index. *Sleep Health*. 2017;3(4):234–240. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2017.05.011>.
65. Wallace ML, Coleman TS, Mentch LK, Buysse DJ, Graves JL, Hagen EW, et al. Physiological sleep measures predict time to 15-year mortality in community adults: Application of a novel machine learning framework. *Journal of Sleep Research*. 2021;30(6): e13386. DOI: <https://doi.org/10.1111/jsr.13386>.
66. Wallace ML, Yu L, Buysse DJ, Stone KL, Redline S, Smagula SF, et al. Multidimensional sleep health domains in older men and women: An actigraphy factor analysis. *Sleep*. 2021;44(2):zsaa181. DOI: <https://doi.org/10.1093/sleep/zsaa181>.
67. Cappuccio FP, D'Elia L, Strazzullo P, Miller MA. Sleep duration and all-cause mortality: A systematic review and meta-analysis of prospective studies. *Sleep*. 2010;33(5):585–592. DOI: <https://doi.org/10.1093/sleep/33.5.585>.
68. Shen X, Wu Y, Zhang D. Nighttime sleep duration, 24-hour sleep duration and risk of all-cause mortality among adults: A meta-analysis of prospective cohort studies. *Scientific Reports*. 2016;6:21480. DOI: <https://doi.org/10.1038/srep21480>.
69. Brindle RC, Yu L, Buysse DJ, Hall MH. Empirical derivation of cutoff values for the sleep health metric and its relationship to cardiometabolic morbidity: Results from the Midlife in the United States (MIDUS) study. *Sleep*. 2019;42(9): zsz116. DOI: <https://doi.org/10.1093/sleep/zsz116>.
70. Wallace ML, Lee S, Hall MH, Stone KL, Langsetmo L, Redline S, et al. Heightened sleep propensity: A novel and high-risk sleep health phenotype in older adults. *Sleep Health*. 2019;5(6):630–638. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2019.08.001>.
71. Wassing R, Lakbila-Kamal O, Ramautar JR, Stoffers D, Schalkwijk F, Van Someren EJW. Restless REM sleep impedes overnight amygdala adaptation. *Current Biology*. 2019;29(14):2351–2358.e4. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.06.034>.

72. Blanken TF, Borsboom D, Penninx BW, Van Someren EJ. Network outcome analysis identifies difficulty initiating sleep as a primary target for prevention of depression: A 6-year prospective study. *Sleep*. 2020;43(5):zsz288. DOI: <https://doi.org/10.1093/sleep/zsz288>.
73. Musiek ES, Bhimasani M, Zangrilli MA, Morris JC, Holtzman DM, Ju YS. Circadian rest-activity pattern changes in aging and preclinical Alzheimer disease. *JAMA Neurology*. 2018;75(5):582–590. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2017.4719>.
74. Benkirane O, Delwiche B, Mairesse O, Peigneux P. Impact of sleep fragmentation on cognition and fatigue. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022;19(23):15485. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph192315485>.
75. Stamatakis KA, Punjabi NM. Effects of sleep fragmentation on glucose metabolism in normal subjects. *Chest*. 2010;137(1):95–101. DOI: <https://doi.org/10.1378/chest.09-0791>.
76. Laffan A, Caffo B, Swihart BJ, Punjabi NM. Utility of sleep stage transitions in assessing sleep continuity. *Sleep*. 2010;33(12):1681–1686. DOI: <https://doi.org/10.1093/sleep/33.12.1681>.
77. Rolls A, Colas D, Adamantidis A, Carter M, Lanre-Amos T, Heller HC, et al. Optogenetic disruption of sleep continuity impairs memory consolidation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2011;108(32):13305–13310. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.1015633108>.
78. Guida JL, Alfini AJ, Gallicchio L, Spira AP, Caporaso NE, Green PA. Association of objectively measured sleep with frailty and 5-year mortality in community-dwelling older adults. *Sleep*. 2021;44(7):zsab003. DOI: <https://doi.org/10.1093/sleep/zsab003>.
79. Solelhac G, Sánchez-de-la-Torre M, Blanchard M, Berger M, Hirotsu C, Imler T, et al. Pulse wave amplitude drops index: A biomarker of cardiovascular risk in obstructive sleep apnea. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2023;207(12):1620–1632. DOI: <https://doi.org/10.1164/rccm.202206-1223OC>.
80. Windred DP, Burns AC, Lane JM, Saxena R, Rutter MK, Cain SW, et al. Sleep regularity is a stronger predictor of mortality risk than sleep duration: A prospective cohort study. *Sleep*. 2024;47(1):zsad253. DOI: <https://doi.org/10.1093/sleep/zsad253>.
81. Foster RG. Sleep, circadian rhythms and health. *Interface Focus*. 2020;10(3):20190098. DOI: <https://doi.org/10.1098/rsfs.2019.0098>.
82. Burns AC, Saxena R, Vetter C, Phillips AJK, Lane JM, Cain SW. Time spent in outdoor light is associated with mood, sleep, and circadian rhythm-related outcomes: A cross-sectional and longitudinal study in over 400,000 UK Biobank participants. *Journal of Affective Disorders*. 2021;295:347–352. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jad.2021.08.056>.
83. Van Someren EJ, Riemersma RF, Swaab DF. Functional plasticity of the circadian timing system in old age: Light exposure. *Progress in Brain Research*. 2002;138:205–231. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0079-6123\(02\)38080-4](https://doi.org/10.1016/S0079-6123(02)38080-4).
84. Dekker K, Benjamins JS, Maksimovic T, Filardi M, Hofman WF, van Straten A, et al. Combined internet-based cognitive-behavioral and chronobiological intervention for insomnia: A randomized controlled trial. *Psychotherapy and Psychosomatics*. 2020;89(2):117–118. DOI: <https://doi.org/10.1159/000503570>.
85. Fishbein AB, Knutson KL, Zee PC. Circadian disruption and human health. *Journal of Clinical Investigation*. 2021;131(19):e148286. DOI: <https://doi.org/10.1172/JCI148286>.
86. Li J, Covassin N, Bock JM, Mohamed EA, Pappoppula LP, Shafi C, et al. Excessive daytime sleepiness and cardiovascular mortality in US adults: A NHANES 2005–2008 follow-up study. *Nature and Science of Sleep*. 2021;13:1049–1059. DOI: <https://doi.org/10.2147/NSS.S319675>.
87. Wickham SR, Amarasekara NA, Bartonicek A, Conner TS. The big three health behaviors and mental health and well-being among young adults: A cross-sectional investigation of sleep, exercise, and diet. *Frontiers in Psychology*. 2020;11:579205. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.579205>.
88. Van Someren EJW. Brain mechanisms of insomnia: New perspectives on causes and consequences. *Physiological Reviews*. 2021;101(3):995–1046. DOI: <https://doi.org/10.1152/physrev.00046.2019>.
89. Labarca G, Gower J, Lamperti L, Dreyse J, Jorquera J. Chronic intermittent hypoxia in obstructive sleep apnea: A narrative review from pathophysiological pathways to a precision clinical approach. *Sleep and Breathing*. 2020;24:751–760. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11325-019-01967-4>.
90. Högl B, Stefani A, Videnovic A. Idiopathic REM sleep behaviour disorder and neurodegeneration — an update. *Nature Reviews Neurology*. 2018;14:40–55. DOI: <https://doi.org/10.1038/nrneurol.2017.157>.
91. Bernert RA, Joiner TE. Sleep disturbances and suicide risk: A review of the literature. *Neuropsychiatric Disease and Treatment*. 2007;3(6):735–743. DOI: <https://doi.org/10.2147/NDT.S1248>.
92. DeSantis AS, Dubowitz T, Ghosh-Dastidar B, Hunter GP, Buman M, Buysse DJ, et al. A preliminary study of a composite sleep health score: Associations with psychological distress, body mass index, and physical functioning in a low-income African American community. *Sleep Health*. 2019;5(5):514–520. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2019.05.001>.

93. Dong L, Martinez AJ, Buysse DJ, Harvey AG. A composite measure of sleep health predicts concurrent mental and physical health outcomes in adolescents prone to eveningness. *Sleep Health*. 2019;5(2):166–174. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2018.11.009>.
94. Ulsa MC, Xi Z, Li P, Gaba A, Wong PM, Saxena R, et al. Association of poor sleep burden in middle age and older adults with risk for delirium during hospitalization. *The Journals of Gerontology: Series A*. 2021; 77(3):507–516. DOI: <https://doi.org/10.1093/gerona/glab272>.
95. Kline CE, Chasens ER, Bizhanova Z, Sereika SM, Buysse DJ, Imes CC, et al. The association between sleep health and weight change during a 12-month behavioral weight loss intervention. *International Journal of Obesity*. 2021;45:639–649. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41366-020-00728-8>.
96. Furihata R, Hall MH, Stone KL, Ancoli-Israel S, Smagula SF, Cauley JA, et al; Study of Osteoporotic Fractures Research. An aggregate measure of sleep health is associated with prevalent and incident clinically significant depression symptoms among community-dwelling older women. *Sleep*. 2017;40(3):zsw075. DOI: <https://doi.org/10.1093/sleep/zsw075>.
97. Duss SB, Bernasconi C, Steck A, Brill AK, Manconi M, Dekkers M, et al. Multiple sleep-wake disturbances after stroke predict an increased risk of cardio-cerebrovascular events or death: A prospective cohort study. *European Journal of Neurology*. 2023;30(6):1696–1705. DOI: <https://doi.org/10.1111/ene.15784>.
98. Dalmases M, Benitez I, Sapina-Beltran E, Garcia-Codina O, Medina-Bustos A, Escarrabill J, et al. Impact of sleep health on self-perceived health status. *Scientific Reports*. 2019;9:7284. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-43873-5>.
99. Benitez I, Roure N, Pinilla L, Sapina-Beltran E, Buysse DJ, Barbe F, et al. Validation of the satisfaction, alertness, timing, efficiency and duration (SATED) questionnaire for sleep health measurement. *Annals of the American Thoracic Society*. 2020;17(3):338–343. DOI: <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.201908-628OC>.
100. Janssen H, Venekamp LN, Peeters GAM, Pijpers A, Pevernagie DAA. Management of insomnia in sleep disordered breathing. *European Respiratory Review*. 2019;28(153):190080. DOI: <https://doi.org/10.1183/16000617.0080-2019>.
101. Duarte RLM, Rabahi MF, Magalhaes-da-Silveira FJ, de Oliveira ESTS, Mello FCQ, Gozal D. Simplifying the screening of obstructive sleep apnea with a 2-item model, no-apnea: A cross-sectional study. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 2018;14(7):1097–1107. DOI: <https://doi.org/10.5664/jcsm.7202>.
102. Klingman K, Jungquist C, Perlis M. Introducing the sleep disorders symptom checklist-25: A primary care friendly and comprehensive screener for sleep disorders. *Sleep Medicine Research*. 2017;8(1):17–25. DOI: <https://doi.org/10.17241/smr.2017.00010>.
103. Ferri R, Lanuzza B, Cosentino FI, Iero I, Tripodi M, Spada RS, et al. A single question for the rapid screening of restless legs syndrome in the neurological clinical practice. *European Journal of Neurology*. 2007; 14(9):1016–1021. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1468-1331.2007.01862.x>.

Информация об авторах

Альбрехт П. А. Форстер — департамент неврологии, междисциплинарный центр сна, бодрствования, эпилепсии, Университетская больница Берна (Инзельшпиталь), Бернский университет, Берн, Швейцария.

E-mail: albrecht.vorster@insel.ch

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0452-4325>

Эйс Й. В. ван Сомерен — департамент сна и когнитивных функций, Нидерландский институт неврологии, Амстердам, Нидерланды.

E-mail: e.van.someren@nin.knaw.nl

Аллан И. Пак — отдел медицины сна, департамент медицины, Медицинская школа Перельмана, Пенсильванский университет, Филадельфия, США.

E-mail: pack@mail.med.upenn.edu

Рето Хубер — центр детского развития, Университетская детская больница Цюриха, Цюрихский университет, Цюрих, Швейцария.

E-mail: reto.huber@kispi.uzh.ch

Маркус Х. Шмидт — департамент неврологии, междисциплинарный центр сна, бодрствования, эпилепсии, Университетская больница Берна (Инзельшпиталь), Бернский университет, Берн, Швейцария.

E-mail: markus.schmidt@insel.ch

Клаудио Л. А. Бассетти [✉] — департамент неврологии, междисциплинарный центр сна, бодрствования, эпилепсии, Университетская больница Берна (Инзельшпиталь), Бернский университет, Берн, Швейцария.

E-mail: claudio.bassetti@unibe.ch
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4535-0245>

Информация о переводчике

Елена Разумовна Лебедева — доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры госпитальной терапии, Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Россия; руководитель, Международный медицинский центр «Европа-Азия», Екатеринбург, Россия.

E-mail: cosmos@k66.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2463-7113>.

Information about the authors

Albrecht P. A. Vorster — Department of Neurology, Interdisciplinary Sleep-Wake-Epilepsy-Center, Bern University Hospital (Inselspital), University of Bern, Bern, Switzerland.

E-mail: albrecht.vorster@insel.ch
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0452-4325>

Eus J. W. van Someren — Interdisciplinary Sleep-Wake-Epilepsy-Center, Netherlands Institute for Neuroscience, Amsterdam, Netherlands.

E-mail: e.van.someren@nin.knaw.nl

Allan I. Pack — Division of Sleep Medicine, Department of Medicine, Perelman School of Medicine, University of Pennsylvania, Philadelphia, USA.

E-mail: pack@mail.med.upenn.edu

Reto Huber — Child Development Center, University Children's Hospital Zurich, University of Zurich, Zurich, Switzerland.

E-mail: reto.huber@kispi.uzh.ch

Markus H. Schmidt — Department of Neurology, Interdisciplinary Sleep-Wake-Epilepsy-Center, Bern University Hospital (Inselspital), University of Bern, Bern, Switzerland.

E-mail: markus.schmidt@insel.ch

Claudio L. A. Bassetti [✉] — Department of Neurology, Interdisciplinary Sleep-Wake-Epilepsy-Center, Bern University Hospital (Inselspital), University of Bern, Bern, Switzerland.

E-mail: claudio.bassetti@unibe.ch
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4535-0245>

Information about the translator

Elena R. Lebedeva — Doctor of Sciences (Medicine), Professor, Professor of the Department of Hospital Therapy, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia; Head, International Medical Center "Europe-Asia", Ekaterinburg, Russia.

E-mail: cosmos@k66.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2463-7113>