

## ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СНА НА СОСТОЯНИЕ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ

Карпец И. С., Целуйко В. И., Писарик Д. М.

Белорусский государственный медицинский университет,  
кафедра патологической физиологии, г. Минск

**Ключевые слова:** сон, иммунитет, заболеваемость, здоровье, качество, продолжительность.

**Резюме:** По данным Всемирной организации здравоохранения каждый второй житель экономически развитых стран страдает от расстройства сна. Регулярное недосыпание увеличивает риск ожирения, депрессии, инфарктов и инсультов, а также оказывает существенное влияние на иммунную систему. Для установления характера зависимости иммунитета от качества и продолжительности сна использован метод анкетирования. В исследовании приняли участие 470 человек. С учетом полученных результатов сформулированы основные принципы организации сна.

**Resume:** According to the World Health Organization every second resident of economically developed countries suffers from sleep disorders. Regular sleep deprivation increases the risk of obesity, depression, heart attacks and strokes and also has a significant effect on the immune system. To establish the nature of the dependence of immunity on the quality and duration of sleep, a questionnaire method was used. The study involved 470 people. Taking into account the results obtained, the basic principles of organizing sleep were formulated.

**Актуальность.** Сон – это полифункциональный, саморегулирующийся и многоэтапный процесс, целая гамма особых функциональных состояний мозга: первая, вторая, третья и четвертая стадии фазы медленного сна и отдельно фаза быстрого, или парадоксального, сна. Каждая из перечисленных фаз и стадий имеет свои специфические нейрофизиологические и вегетативные характеристики. С выделением двух фаз сна появились предположения о связи соответствующей функции сна с той или иной его фазой. Традиционно считается, что основная функция фазы медленного сна – восстановление. Так, в глубоком медленном (дельта) сне выявляется максимальный уровень секреции соматотропного гормона, происходит пополнение количества клеточных белков и рибонуклеиновых кислот, образование макроэргических фосфатных связей. Восстанавливается общий и электролитный гомеостаз мозговой ткани. К основным функциям фазы быстрого сна относят переработку информации, полученной в предшествующем бодрствовании, и создание программы поведения на будущее. Во время быстрого сна клетки мозга чрезвычайно активны, однако информация от «входов» (органов чувств) к ним не поступает и на «выходы» (мышечную систему) не подается [1].

Нормальный физиологический сон определяет полноценное функционирование организма в период бодрствования. При бессоннице значительно уменьшается количество антител, вырабатываемых лейкоцитами, что ведет к снижению сопротивляемости организма инфекциям [2].

По данным Национальной комиссии США по исследованию расстройств сна, 36% взрослого населения имеют проблемы, связанные с нарушениями сна. Около 40 млн. страдают хроническими патологиями сна, а у 30 млн. бессонница возникает

периодически, что создаёт угрозу возникновения различных заболеваний. В результате нарушений сна около 40000 человек в год умирают, 250000 получают травмы, заснув за рулём [1].

Нарушения сна являются толчком к развитию таких заболеваний, как ожирение, сахарный диабет 2-го типа, артериальная гипертензия, нарушения функций иммунной системы, повышается риск инсульта. Кроме этого, недостаток сна снижает память и внимание, влияет на эмоциональный фон, ухудшает внешний вид, тем самым снижая работоспособность.

Сон и циркадная ритмика оказывают сильнейшее регуляторное влияние на иммунную систему. Исследования нормального цикла сна-бодрствования показали, что пики таких иммунных параметров, как число недифференцированных нативных Т-лимфоцитов и продукция провоспалительных цитокинов, наблюдаются во время раннего ночного сна, тогда как пик количества циркулирующих иммунных клеток с эффекторными функциями и противовоспалительного цитокина наблюдается в течение бодрствования. Хотя трудно полностью разделить влияние сна и циркадных ритмов, сравнение эффектов ночного сна с показателями 24-часовых периодов бодрствования свидетельствует о том, что сон облегчает выход Т-лимфоцитов из сосудов и их последующее перераспределение в лимфатические узлы. Также, исследование выявило избирательное усиливающее влияние сна на цитокины, способствующие взаимодействию между антиген презентующими клетками и Т-хелперными клетками, такими как интерлейкин-12. Сон ночью после экспериментальной вакцинации против гепатита А вызвал сильное и постоянное увеличение количества антигенспецифических Т-лимфоцитов и повышение титров антител. В совокупности эти данные указывают на специфическую роль сна в формировании иммунологической памяти. Это связано со стадией слабоволнового сна и сопутствующей провоспалительным эндокринным фоном, который состоит из высокого уровня гормона роста и пролактина, а также низкого содержания кортизола и катехоламинов [3].

В исследовании учёные из Эрасмусского медицинского центра Роттердамского университета, изучив образцы крови 15 здоровых молодых людей при нормальном режиме сна и при тяжёлых отклонениях сна, выявили, что нарушение циркадных ритмов в наибольшей степени отражается в повышении количества гранулоцитов, особенно в ночное время [4].

Для возвращения приемлемых циркадных ритмов испытуемые придерживались жёсткого графика 8-часового сна в течение 1 недели. Уровень гранулоцитов при здоровом режиме сна и бодрствования сопоставлен с уровнем, полученным после второй части эксперимента — 29 ч непрерывного бодрствования. Изучили индивидуальные изменения и корреляцию между различными клеточными популяциями. Только у гранулоцитов на фоне отсутствия сна амплитуда суточного ритма была значительно укорочена. Гранулоциты немедленно отреагировали на недостаток сна, что непосредственно отражает стрессовую реакцию организма [4].

Исследование, проведённое в Carnegie Mellon University, установило, что сон менее семи часов в сутки увеличивает в 3 раза вероятность заболеть простудными заболеваниями [5].

Ещё одно исследование, проведённое в Mayo Clinic, выявило, что в течении сна организм синтезирует белки — цитокины. Часть из них поддерживают крепкий сон, а уровень других необходимо повышать для повышения резистентности организма к инфекциям, воспалению или стрессу. Из-за недостатка сна синтез защитных цитокинов уменьшается и, как следствие, инфекция держится в организме дольше обычного [6].

**Цель:** Установление характера зависимости иммунитета от качества и продолжительности сна.

**Задачи:**

4. Разработка анкеты для установления характера зависимости уровня иммунитета от продолжительности и качества сна.

5. Анализ ответов респондентов, установление корреляции частоты заболеваний и уровня иммунитета от качества и продолжительности сна.

6. Подготовка рекомендаций по организации полноценного сна.

**Материалы и методы.** В ходе исследования проведено анкетирование 470 человек в возрасте от 18 до 35 лет. В качестве основного параметра для оценки состояния иммунной системы использована частота заболеваемости острыми респираторными вирусными инфекциями. Для статистической обработки данных использовался программный пакет Microsoft Excel 2013.

**Результаты исследования.** В структуре предлагаемой респондентам анкеты было представлено 3 раздела:

1. «Общий», направленный на получение представления о возрасте, деятельности, городе проживания респондентов;

2. «Сон», содержащий вопросы относительно продолжительности сна респондентов и определяющих ее факторов;

3. «Здоровье», предусмотренный для оценки частоты заболеваемости респондентов острыми респираторными вирусными заболеваниями.

Анализ полученных данных осуществлялся поэтапно в соответствии с предложенными в каждом из разделов вопросами.

С учетом полученных ответов, респонденты были разделены на 2 группы – болезненные (переносят ОРВИ более трёх раз в год) – 31% и здоровые (не болеют или переносят ОРВИ не более двух раз в год) – 69%.

Для интерпретации данных по продолжительности сна за основу взяты расчеты National Sleep Foundation, согласно которым рекомендуемая длительность сна составляет [7]:

– Для подростков – от 8,5 до 9,5 часов в сутки;

– Для взрослых – от 7 до 9 часов в сутки.

По данным опроса установлено, что менее 7 часов приходится на сон у 61% болезненных респондентов, а среди здоровых менее 7 часов отводится на сон у 42%. От бессонницы страдают 22% болезненных респондентов и 17% здоровых.

Сравнительный анализ ответов болезненных и здоровых респондентов на вопросы раздела «Сон» представлены в таблице 1.

Информация, полученная в ходе анализа данных раздела «Здоровье», отражена в таблице 2.

**Таблица 1.** Анкета, раздел «Сон»

Сон/иммунитет	Болезненные респонденты	Здоровые респонденты
Спят <7 часов	61%	42%
Чувствуют, что высыпаются	40%	44%
Ощущают недостаток энергии в дневное время	72%	64%
Страдают бессонницей	22%	17%
Просыпаются с первым звонком будильника или без него	63%	64%
Могут заснуть на учёбе или работе	60%	50%
Оценивают своё состояние положительно	47%	64%

Так же были проанализированы вопросы анкеты из раздела здоровье, где было оценено состояние иммунитета. Сравнительный анализ ответов обеих групп респондентов представлен в табл. 2.

**Таблица 2.** Анкета, раздел «Иммунитет»

Состояние иммунитета	Болезненные респонденты	Здоровые респонденты
Страдают хроническим инфекционным заболеванием	22%	7%
Имеют долгий кашель	60%	41%
Иногда или часто страдают насморком	77%	51%
Имеют вирусом герпеса, который периодически проявляется	69%	58%

Полученные в ходе исследования данные подтверждают необходимость полноценного сна для обеспечения нормального функционирования нервной и иммунной систем. Для профилактики расстройств сна рекомендуются следующие правила его организации [8]:

1) Изменить образ жизни

e. За несколько часов до сна необходимо отказаться от еды. Употребление пищи замедляет выработку мелатонина и соматропина.

f. Холодный синий свет на 50% уменьшает выработку мелатонина. Светодиоды гаджетов дают синий свет, поэтому за несколько часов до сна от использования устройств лучше отказаться либо включать ночной режим с красным фильтром.

g. Избегать чрезмерной активности перед сном. Скучные рутинные дела позволяют успокоить мысли.

h. Ложиться спать в одно и то же время.

2) Создать оптимальные условия для сна

c. Температура воздуха в помещении должна составлять 18-20°C, влажность – 50-70%. Чрезмерно сухой воздух раздражает дыхательные пути, способствуя развитию отека и возникновению кашля.

d. Спальные принадлежности, такие как постельное белье, матрас, одеяло и подушки должны быть удобными в использовании.

e. Не следует работать, и принимать пищу на спальном месте. Оно предназначено прежде всего для сна.

**Выводы:** в ходе исследования было установлено что состояние иммунной системы непосредственно связано с качеством и продолжительностью сна. Хроническое недосыпание по своему воздействию напоминает сильный стресс, который оказывает отрицательное влияние на иммунную систему, способствуя не

только повышению уровня маркеров воспаления, но и развитию иммунодефицитных состояний. Грамотная организация сна является важным звеном в обеспечении оптимального функционирования нервной и иммунной систем.

#### Литература

9. Сомнология и безопасность профессиональной деятельности / В. Б. Дорохов // Журнал высшей нервной деятельности. – 2013. – Т. 63, №1. – С.33-47.
10. Harvey C. Sleep disorders and sleep deprivation: An unmet public health problem / C. Harvey, B. Altevogt // Institute of Medicine. – Washington, 2006. – P. 24-35.
11. Besedovsky, L. Sleep and immune function / L. 8. Besedovsky, T. Lange, J. Born // Pflügers Archiv - European Journal of Physiology. – 2012. – Vol. 463, № 1. – P. 121-317.
12. Ackermann K. Diurnal rhythms in blood cell populations and the effect of acute sleep deprivation in healthy young men / K. Ackermann, V.L. Revell, O. Lao // Sleep. - The Netherlands, 2012. – P. 933–940.
13. Carnegie Mellon University [Electronic resource] : Not Sleeping?. – Mode of access: <https://www.cmu.edu/homepage/health/2009/winter/not-sleeping.shtml>. – Date of access: 10.03.2018.
14. National Institute of Neurological Disorders and Stroke [Electronic resource]: Brain Basics: Understanding Sleep. – Mode of access: <https://www.ninds.nih.gov/Disorders/Patient-Caregiver-Education/Understanding-Sleep>. – Date of access: 10.03.2018.
15. Hirshkowitz M. National Sleep Foundation's updated sleep duration recommendations: final report / M. Hirshkowitz, K. Whiton, S. M. Albert // Sleep Health. – 2015. – Vol.1, №4. – P.233-243.
16. Наука сна: как выжить в условиях постоянного недосыпа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lifelifehack.ru/nauka-sna/>. – Дата доступа: 10.03.2018.