

Мелатонин в практике врача-невролога



CHROMOLAB



SCAN ME

+7(495) 369-33-09 | chromolab.ru

1. Биологическая роль мелатонина

Мелатонин — гормон, синтезируемый из серотонина в эпифизе в условиях темноты. Он регулирует суточные ритмы, влияет на сон, терморегуляцию, гормональный баланс, иммунитет и обладает выраженной нейропротективной активностью. Главный метаболит — 6-сульфатокси-мелатонин — экскретируется с мочой и используется как неинвазивный маркёр эпифизарной активности.

Ключевые биологические эффекты в неврологии:

- **Циркадная регуляция.**

Мелатонин является главным маркером ночной фазы суточного ритма. Он синхронизирует внутренние биологические часы с внешними световыми циклами, способствует засыпанию, снижает температуру тела, частоту сердечных сокращений и артериальное давление.

Одновременно активируется парасимпатическая нервная система, что обеспечивает восстановительные процессы во время сна.

- **Нейропротекция.**

Гормон предотвращает апоптоз нейронов, стабилизирует митохондриальные мембраны и снижает утечку цитохрома-с. Он уменьшает образование активных форм кислорода, подавляет перекисное окисление липидов и тем самым защищает клетки мозга при ишемии, травме, гипоксии и нейродегенеративных процессах.

- **Антиоксидантная активность.**

Мелатонин действует как прямой ловец свободных радикалов и активатор антиоксидантных ферментов — глутатионпероксидазы, каталазы, супероксиддисмутазы.

В отличие от большинства антиоксидантов, он легко проникает через гематоэнцефалический барьер и клеточные мембраны, обеспечивая защиту как цитозоля, так и митохондрий.

- **Модуляция иммунного ответа.**

Мелатонин регулирует врождённый и адаптивный иммунитет: снижает экспрессию провоспалительных цитокинов (TNF- α , IL-6, IL-1 β), ингибирует избыточную активацию микроглии и усиливает продукцию противовоспалительных интерлейкинов.

Таким образом, он поддерживает иммунный гомеостаз и предотвращает хроническое воспаление.

- **Гормональная регуляция.**

Через взаимодействие с гипоталамо-гипофизарной системой мелатонин подавляет секрецию гонадотропинов, модулирует выработку кортизола, пролактина и тиреотропного гормона.

Он участвует в регуляции менструального цикла, полового созревания и стресс-реакций, обеспечивая баланс между эндокринной и нервной системами.

- **Нейротрофическая функция.**

Мелатонин повышает экспрессию нейротрофических факторов (BDNF, NGF), стимулирует нейрогенез и синаптогенез, что способствует обучению, памяти и восстановлению нейронных связей после повреждений.

- **Анальгезирующий и анксиолитический эффект.**

Посредством влияния на опиоидные, серотонинергические и ГАМКэргические пути мелатонин уменьшает болевую чувствительность, снижает тревожность и улучшает качество сна.

Эти эффекты особенно выражены при хроническом болевом синдроме и стресс-индуцированных расстройствах.

2. Исследование уровня мелатонина и его метаболита показано:

Мелатонин — главный регулятор циркадных ритмов и один из ключевых маркеров функционального состояния нейроэндокринной системы. Измерение уровня мелатонина или его основного метаболита — мелатонин-сульфата — позволяет объективно оценить синтез гормона эпифизом и выявить нарушения биоритмов, сна, метаболизма и гормонального баланса.

Снижение секреции мелатонина сопровождается широким спектром функциональных и органических нарушений, в том числе:

- **Бессонницу и другие расстройства сна.**

Уменьшение ночной продукции мелатонина отражает нарушение синхронизации суточных ритмов и коррелирует с жалобами на трудности засыпания, частые пробуждения, раннее пробуждение.

- **Циркадные десинхронозы.**

Нарушения сна у работников ночных смен, пилотов, при смене часовых поясов (джетлаг) или при синдроме отложенного сна связаны с изменением амплитуды и фазы ночного пика мелатонина.

- **Аффективные и тревожные расстройства.**

Депрессия, тревога и сезонное аффективное расстройство сопровождаются изменением суточного профиля секреции мелатонина и его соотношения с кортизолом, что отражает дисфункцию гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси.

- **Фибромиалгию и синдром хронической усталости.**

У пациентов с этими состояниями обнаруживается выраженное снижение экскреции мелатонин-сульфата, коррелирующее с нарушением сна и повышенной чувствительностью к боли.

- **Нейродегенеративные заболевания.**

При болезни Альцгеймера, Паркинсона, рассеянном склерозе, боковом амиотрофическом склерозе уровень мелатонина снижен, исчезает ночной пик, что указывает на поражение эпифиза и супрахиазматического ядра.

- **Эндокринные и метаболические нарушения.**

Мелатонин влияет на секрецию инсулина, кортизола, пролактина, тиреотропного гормона; его дефицит связан с метаболическим синдромом, ожирением и нарушением толерантности к глюкозе.

- **Постковидный синдром.**

После перенесённой вирусной инфекции у части пациентов отмечаются астения, тревожность, когнитивные нарушения и инверсия сна, сопровождающиеся снижением уровня мелатонина и нарушением его суточного ритма.

- **Детские расстройства сна, СДВГ и аутизм.**

У детей с нарушениями развития, гиперактивностью или сенсорной перегрузкой часто выявляется низкий уровень ночного мелатонина; исследование помогает подтвердить биохимическую основу нарушений сна и поведенческих симптомов.

3. Мелатонин и нейроонкология:

Мелатонин активно исследуется как **компонент комплексной терапии** при опухолях центральной нервной системы. Он обладает потенциалом:

- подавлять пролиферацию опухолевых клеток за счёт активации апоптоза;
- усиливать чувствительность к химио- и лучевой терапии;
- снижать побочные эффекты противоопухолевого лечения, включая нейротоксичность и бессонницу;
- модулировать экспрессию генов пролиферации и ангиогенеза (VEGF, p53);
- стабилизировать циркадные ритмы у пациентов с опухолями головного мозга, улучшая общее самочувствие и адаптацию к терапии.

У пациентов с опухолями pineальной и гипоталамо-гипофизарной областей секреция мелатонина часто нарушена. Эпифиз является главным источником ночного выброса гормона, поэтому его компрессия или инфильтрация опухолью (чаще при герминомах, глиомах, краниофарингиомах) приводит к изменению циркадного профиля.

По данным наблюдательных и пилотных исследований, у части пациентов регистрируется снижение амплитуды или полное отсутствие ночного пика мелатонина, при этом суточная кривая становится сглаженной. Такие изменения описаны при пинеальных герминомах, опухолях гипоталамо-гипофизарного перекреста и после лучевой терапии области третьего желудочка.

В ряде проспективных серий показано, что циркадные профили у больных с герминомами и другими пинеальными поражениями могут существенно различаться: у одних сохраняется нормальная ночная амплитуда секреции, у других наблюдается полная утрата ночного максимума.

Оценка уровня мелатонин сульфата может стать перспективным прогностическим биомаркером эффективности терапии и биоритмической стабильности в условиях нейроонкологического процесса.

В целом, для нейроонкологической практики оценка мелатонина может быть полезна в трёх контекстах:

- 1. Диагностическом:** как дополнительный показатель эпифизарной дисфункции при опухолях пинеальной и гипоталамо-гипофизарной областей.
- 2. Симптоматическом:** для оценки выраженности десинхроноза и подбора терапии инсомнии.
- 3. Прогностическом:** как потенциальный маркер повреждения эпифиза после лучевой терапии или хирургического вмешательства.

4. Выбор биоматериала

Для оценки секреции мелатонина могут использоваться различные биологические субстраты — моча, слюна и плазма крови. Каждый вариант имеет свои диагностические особенности и показания, что особенно важно при неврологических расстройствах, где нарушается циркадная регуляция, сон и эмоциональный баланс.

Мелатонин-сульфат в моче (GH38, суточная моча)

- Отражает интегральную ночную продукцию мелатонина, поскольку этот метаболит образуется преимущественно в ночное время.
- Оптimalен для оценки общего суточного синтеза и определения выраженности циркадных нарушений.
- Применяется при бессоннице, синдроме хронической усталости, депрессии, когнитивных расстройствах, постковидном синдроме.
- Удобен для скрининга и рутинной диагностики — особенно в амбулаторной практике, у детей, пожилых и пациентов, у которых затруднён забор крови.

- Для невролога анализ информативен при подозрении на гипосекрецию мелатонина или плоский циркадный профиль, что типично для болезни Альцгеймера, Паркинсона, БАС, а также при хроническом десинхронозе.

Мелатонин: суточный ритм секреции в слюне (GH20, утренняя, дневная, вечерняя, ночная порции)

- Обеспечивает динамическую оценку фазы циркадного ритма и позволяет точно определить время пика секреции.
- Используется для оценки смещения или инверсии ритма при депрессии, СДВГ, аутизме, посттравматических и тревожных расстройствах.
- Метод физиологичен, неинвазивен, удобен для повторных измерений и наблюдения в домашних условиях.
- Особенно полезен при индивидуальном подборе дозы и времени приёма препаратов мелатонина, а также для хронотерапии.

Мелатонин в слюне (GH16.1 разовая ночная проба, 02:00 – 03:00)

- Отражает максимум ночной секреции гормона, соответствующий физиологическому пику выработки эпифиза.
- Применяется для подтверждения дефицита ночного выброса мелатонина при нарушении глубины сна, инверсии сна-бодрствования, синдромах «задержки» или «опережения» фазы сна.
- Рекомендуются неврологам при диагностике инсомнии, циркадных нарушений у пациентов с тревожными и депрессивными расстройствами, а также при подозрении на органическую дисфункцию эпифиза.

Мелатонин в плазме крови (GH63)

- Позволяет определить точный уровень гормона в моменте с высокой аналитической точностью, но требует строгого соблюдения времени забора в утренние часы (оптимально до 10:00-11:00).
- Используется преимущественно в клинических исследованиях, для оценки эндокринного статуса при комплексных нарушениях сна, гипоталамо-гипофизарной дисфункции или в рамках нейроэндокринных синдромов.
- В неврологической практике может быть целесообразен при подозрении на структурное поражение эпифиза (эпифизарные кисты, опухоли) или при комбинированной гормональной недостаточности.

5. Преимущества определения уровня мелатонина методом хромато-масс-спектрометрии (ХМС)

Метод высокоэффективной жидкостной хроматографии с tandemной масс-спектрометрией (ВЭЖХ–МС/МС) является «золотым стандартом» количественного анализа мелатонина и его метаболитов. Он обеспечивает исключительную точность и позволяет достоверно оценить уровень гормона даже при его крайне низких концентрациях в биологических жидкостях.

- высокая чувствительность — надёжная фиксация субпороговых концентраций;
- высокая специфичность — отсутствие перекрёстных реакций с серотином, катехоламинами и метаболитами;
- применим как у взрослых, так и у детей, включая новорождённых;
- подходит для оценки эффективности мелатонинотерапии;
- идеален для пациентов с нарушениями циркадного ритма и инсомнией, когда оценка уровня гормона в крови неинформативна.

6. Chromolab рядом с вами

Мы в **Chromolab** понимаем, что врачу важно опираться не только на теоретическую информацию, но и видеть примеры успешного решения клинических задач. Поэтому мы не просто выполняем лабораторные исследования, а помогаем врачам применять их результаты для улучшения качества жизни пациентов.

Мы осуществляем всестороннюю поддержку врачей и проводим консультации для решения сложных вопросов лабораторной диагностики, всегда готовы к сотрудничеству и обмену опытом.

Для вас это означает уверенность в результатах лабораторных исследований, а для ваших пациентов — своевременную помощь и доверие к выбранной тактике лечения.

👉 **Подробнее на сайте:**

[Мелатонин сульфат в моче](#)

[Мелатонин: ночная порция \(02:00-03:00\) в слюне](#)

[Мелатонин в плазме](#)

[Мелатонин: суточный ритм секреции \(утренняя, дневная, вечерняя, ночная порции\) в слюне](#)