Ультрафиолет как системный биологический сигнал
30 ключевых положений по статье A. T. Slominski и соавт., PNAS (2024)

1. Работа Сломинского и соавторов называется «Photo-neuro-immuno-endocrinology: How the ultraviolet radiation regulates the body, brain, and immune system» и опубликована в PNAS в 2024 году.
2. Главная идея статьи: биологическое значение солнечного ультрафиолета гораздо шире синтеза витамина D3.
3. Авторы считают положительную роль UV в регуляции общего гомеостаза организма недооценённой.
4. Кожа при этом рассматривается не как пассивный экран, а как сложный нейро-иммуно-эндокринный орган.
5. Поглощение UV кожей запускает химические, электрические и биологические сигналы.
6. Первым этапом служит взаимодействие фотонов с различными хромофорами кожи.
7. Характер реакции зависит от длины волны, поэтому UVA и UVB вызывают разные эффекты.
8. Имеет значение и глубина проникновения излучения в различные структуры кожи.
9. В результате возникают активные формы кислорода и азота — ROS и RNS, которые могут выполнять сигнальную функцию.
10. Одновременно меняется образование и высвобождение целого ряда биологически активных молекул.
11. Среди них гормоны, нейропептиды, цитокины и другие медиаторы.
12. Поэтому последствия UV-облучения не остаются исключительно в облучённом участке кожи.
13. Часть образовавшихся молекул поступает в системный кровоток.
14. Кроме того, UV прямо или опосредованно воздействует на находящиеся в коже нервные окончания.
15. Таким образом, информация о воздействии света может передаваться организму двумя большими путями — гуморальным и нервным.
16. Эти сигналы достигают мозга, эндокринных органов, иммунной системы и других органов.
17. Авторы считают эту реакцию организованной системой адаптации к изменениям окружающей среды, а не случайным побочным эффектом облучения.
18. UV, в частности, способен активировать локальные аналоги компонентов гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси в коже
19. В этой системе участвуют CRH, ACTH, α-MSH, β-эндорфин и связанные с ними сигнальные пути.
20. Поэтому воздействие света на кожу потенциально способно отражаться на стрессовых реакциях, поведении и работе центральной нервной системы.
21. Отдельное место занимает иммунная система: UV способен вызывать выраженную иммуномодуляцию и иммуносупрессию.
22. И этот эффект нельзя свести исключительно к образованию витамина D3.
23. Авторы также рассматривают фотопродукты витамина D, люмистерола и других стероидных соединений как возможные сигнальные молекулы.
24. В итоге возникает концепция своеобразной цепочки «свет → кожа → сигнальные молекулы/нервы → мозг и внутренние органы».
25. Именно для изучения этой системы авторы предлагают термин photo-neuro-immuno-endocrinology.
26. Они предполагают, что понимание этих механизмов в будущем может открыть новые подходы к расстройствам настроения, зависимости, хронической боли, аутоиммунным и нейродегенеративным заболеваниям.
27. Потенциальное значение обсуждается также для сердечно-сосудистой, эндокринной, желудочно-кишечной и репродуктивной систем.
28. При этом авторы специально предупреждают, что многие механизмы пока подтверждены преимущественно экспериментами на животных, ex vivo исследованиями кожи и ограниченными данными на людях.
29. Поэтому статья не утверждает, что больше UV — лучше: спектр и энергия излучения определяют баланс между полезной адаптационной реакцией и известными повреждающими эффектами UV.
30. Главный вывод работы: солнечный ультрафиолет — это не просто источник повреждения кожи и не просто механизм получения D3, а один из внешних сигналов, через которые кожа участвует в системной регуляции организма.

**Вывод**

Контролируемое воздействие ультрафиолета имеет смысл рассматривать не только через синтез витамина D3 и не только как локальное воздействие на кожу. В концепции Сломинского кожа выступает фоточувствительным нейро-иммуно-эндокринным органом, способным преобразовывать UVA/UVB в химические, гормональные, иммунные и нервные сигналы с потенциальными

системными эффектами. При этом статья не является доказательством эффективности конкретного фототерапевтического аппарата или режима облучения. Для медицинского применения принципиальны спектр, доза, площадь воздействия и клиническая проверка безопасности и эффективности.

Источник:
Slominski R.M., Chen J.Y., Raman C., Slominski A.T.
Photo-neuro-immuno-endocrinology: How the ultraviolet radiation regulates the body, brain, and immune system. Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS).
2024;121(14):e2308374121. DOI: 10.1073/pnas.2308374121