

# Эндорфины

Материал из Википедии — свободной энциклопедии

Эндорфины — это нейропептиды, которые вырабатываются в организме человека в ответ на изменения окружающей среды. Они способны снизить боль, уменьшить чувство страха или просто сделать человека счастливым.

Основная функция эндорфинов — создание «подушки безопасности» для нервной системы. На первое свидание, опоздание на работу или другую критическую ситуацию организм реагирует выбросом эндорфинов и обеспечивает снижение негативного влияния стресса на клетки и ткани. Влияние «гормонов радости» очень сильно ощущают на себе солдаты во время боя. Чувство страха, а также боль у них притупляются. Это свойство «гормонов радости» можно использовать в жизни. Например, снижать стресс посредством спортивных нагрузок. Выработка эндорфинов стимулируется также и приятными событиями.

В медицине аналоги эндорфинов применяются для лечения депрессивных расстройств и сильной боли.

Е. П. Заикина, зам. глав. ред. журнала «Санкт-Петербургский университет»<sup>[1]</sup>

**Эндорфи́ны** (эндогенные (др.-греч. ἐνδογενής ‘рождённый внутри’) + морфины (от имени древнегреческого бога Морфея (др.-греч. Μορφεύς ‘формирующий [сны]’)) — группа полипептидных химических соединений, по способу действия сходных с опиатами (морфиноподобными соединениями), которые естественным путём вырабатываются в нейронах головного мозга и обладают способностью уменьшать боль, аналогично опиатам, и влиять на эмоциональное состояние.

Эндорфины образуются из вырабатываемого гипофизом вещества — бета-липотрофина; считается, что они контролируют деятельность эндокринных желез в организме человека<sup>[2][3]</sup>.

Содержание
<u>Основные понятия</u>
<u>Функции</u>
<u>Медицинское применение</u>
<u>См. также</u>
<u>Примечания</u>
<u>Литература</u>
<u>Ссылки</u>

## Основные понятия

Природные опиоидные пептиды (эндогенные лиганды опиатных рецепторов) выделены впервые в 1975 году из мозга млекопитающих. Это были так называемые энкефалины — лейцин-энкефалин  $\text{H}_2\text{N-Tyr-Gly-Gly-Phe-Leu-COOH}$  (молекулярная масса 556) и метионин-энкефалин  $\text{H}_2\text{N-Tyr-Gly-Gly-Phe-Met-COOH}$  (молекулярная масса 574), представляющие собой пептиды, различающиеся лишь концевым С-остатком. Из экстрактов тканей гипофиза и гипоталамуса млекопитающих выделены и другие опиоидные пептиды, получившие групповое название эндорфины. Все они в N-концевой области молекулы содержат обычно остаток энкефалина. Все эндогенные опиоидные пептиды синтезируются в организме в виде крупных белков-предшественников, из которых они освобождаются в результате протеолиза. Известны три различных белка-предшественника опиоидных пептидов: проэнкефалин, проопиомеланокортин и продинорфин. Пространственное строение энкефалинов сходно с морфином. Энкефалины и эндорфины обладают обезболивающим действием (при введении их непосредственно в мозг), снижают двигательную активность желудочно-кишечного тракта, влияют на эмоциональное состояние. Действие опиоидных пептидов исчезает через несколько секунд после введения налоксона — антагониста морфина.

Одновременно с осуществлением полного химического синтеза природных опиоидных пептидов интенсивно изучаются их разнообразные синтетические аналоги. Особое внимание уделяется синтезу аналогов опиоидных пептидов, обладающих повышенной устойчивостью к действию протеолитических ферментов. Некоторые синтетические аналоги опиоидных пептидов проявляют морфиноподобную активность при периферическом введении.

Механизмы опиатной наркомании включают конкурентное связывание наркотических веществ с рецепторами эндорфинов.

Структурная формула эндорфина из 31 аминокислот:  $\text{NH}_2\text{-Tyr-Gly-Gly-Phe-Met-Thr-Ser-Glu-Lys-Ser-Gln-Thr-Pro-Leu-Val-Thr-Leu-Phe-Lys-Asn-Ala-Ile-Ile-Lys-Asn-Ala-His-Lys-Lys-Gly-Gln-COOH}$

Эндорфины часто возникают «в связке» с выделением адреналина. При долгих тренировках в организме выделяется адреналин, усиливается боль в мышцах, и вследствие этого начинают вырабатываться эндорфины, которые уменьшают боль, повышают реакцию и скорость адаптации организма к нагрузкам.

## Функции

---

Выработка эндорфинов увеличивается в ответ на стресс, — как защитная реакция, с целью обеспечения физиологического выхода из стресса, то есть без срыва адаптации и без формирования постстрессорных нарушений и заболеваний<sup>[4]</sup>. В 1988 году впервые была сформулирована подтвердившаяся впоследствии гипотеза о так называемых стресс-лимитирующих системах организма, которые задействуются при активации внешних и внутренних стресс-факторов. Ключевой стресс-лимитирующей системой является опиоидная система<sup>[5]</sup>. Также увеличение выработки эндорфинов приводит к снижению болевых ощущений.

Было установлено, что эндорфины выделяются у лабораторных животных, подвергающихся периодическим электрическим ударам в металлической клетке, иммобилизационному или холодовому стрессу. Кроме того, считается, что эндорфины производятся в организме человека во время боевых действий, спортивных соревнований и т. п., что позволяет до определённой степени игнорировать боль и мобилизовать резервы. О том, что раны победителей заживают быстрее, чем раны побеждённых, было известно ещё в Древнем Риме.

Популярное представление о том, что эндорфины являются «гормонами счастья» или «гормонами радости», базируется на том, что введение в организм наркотиков, сходных с эндорфинами, в частности морфина и других опиатов, приводит к сильной эйфории. На самом деле, эйфория

вызывается побочным действием на другие нейромедиаторы, в частности дофамин<sup>[6]</sup>. Кроме того, существуют другие сильные эйфоретики, не имеющие отношения к эндорфинам, например кокаин и MDMA, почти все они являются агонистами дофаминовых рецепторов.

## Медицинское применение

---

Необходимость регулирования и повышения уровня эндорфинов в организме является важной медицинской проблемой. При многих патологических состояниях и заболеваниях, особенно протекающих с выраженными болевыми синдромами, и/или на фоне депрессии, а также вообще протекающих неконструктивно и плохо поддающихся стандартному лечению, у пациентов отмечается истощение эндорфинергической системы, снижение базового уровня эндорфинов (эндорфинодефицит)<sup>[7]</sup>.

К настоящему времени известны как естественные, так и искусственные способы повышения уровня эндорфинов в организме. Прослушивание нравящейся музыки (музыкотерапия), занятия спортом, новые позитивные впечатления, поедание шоколада, занятие сексом и т. п. приводят к естественному повышению уровня эндорфинов в крови, что повышает настроение, улучшает самочувствие и психофизиологический статус. Однако это происходит только в тех случаях, когда эндорфинергические структуры функционируют нормально. Для коррекции нарушений, помощи при заболеваниях этого недостаточно. Необходимо или введение самих эндорфинов и их синтетических аналогов, или стимуляция их выработки различными способами.

В клинических исследованиях в мире в разное время были предложены методы коррекции уровня эндорфина. Так, например, в эксперименте показана определённая эффективность введения в желудочки мозга  $\beta$ -эндорфина, выделенного из гипофизов животных, в виде микроинъекций. При этом возникала достоверная анальгезия<sup>[8]</sup>. В 70-х гг. XX века в США подробно изучалась прямая электростимуляция с помощью микроэлектродов стволовых структур головного мозга (вентральные ядра гипоталамуса, околосредовое серое вещество, ядра шва) с целью обезболивания<sup>[9]</sup>. В дальнейшем было установлено, что именно эти структуры, получившие название антиноцицептивных, ответственны за выработку эндорфинов<sup>[10]</sup>.

Проводились также исследования эффектов введения в кровь синтетического аналога энкефалинов (даларгина). Изучались и были доказаны эндорфинергические механизмы акупунктурной анальгезии<sup>[11]</sup>.

В институте Рослина был создан кремниевый микрочип с перспективой использования для обезболивания — электронные имплантаты.

Методом терапии, который изначально базировался на избирательной неинвазивной активации антиноцицептивных структур, является ТЭС-терапия, эндорфинный механизм и клиническая эффективность которой были подтверждены многочисленными лабораторными и клиническими исследованиями<sup>[12]</sup>.

## См. также

---

- Бета-эндорфин

## Примечания

---

1. Е. П. Заукина. Эндорфины (<https://senauka.ru/tolmach/luchshie-vrezki/endorfinyi.html>). Врезка к статье «Эндорфины» написана для конкурса «Толмач» и признана победителем конкурса..

<https://vsenauka.ru/>. Фонд «Русский глобус». Дата обращения: 24 февраля 2020. — 

2. Эндорфины : пер. с англ. / под ред. Э. Коста, М. Трабукки. — М., 1981.
3. Якубке Х.-Д., Ешкайт Х. Аминокислоты, пептиды, белки : пер. с нем. — М., 1985. — С. 289—295.
4. Проблема физиологического выхода из стресса и опиоидные пептиды // Зайчик А. Ш., Чурилов Л. П. Основы общей патологии. Часть 1. Основы общей патофизиологии. — СПб: ЭЛБИ, 1999. — Гл. 18. — С. 530—534.
5. Стресс-лимитирующие системы организма // Меерсон Ф. З., Пшенникова М. Г. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам. — М.: Медицина, 1988. — Гл. 4. — С. 101—106.
6. How Opiates affects the Brain (<http://neurogenesis.com/neuroscience/how-opiates-affects-the-brain/>) (недоступная ссылка). Дата обращения: 7 ноября 2014. Архивировано (<https://web.archive.org/web/20141011155201/http://neurogenesis.com/neuroscience/how-opiates-affects-the-brain/>) 11 октября 2014 года.
7. Genazzani A. R., Nappi G., Facchinetti F., Mazzella G. L., Parrini D., Sinforiani E., Petraglia F., Savoldi F. Central deficiency of beta-endorphin in alcohol addicts // J Clin Endocrinol Metab. — 1982. — Vol. 55, no. 3. — P. 583—586.
8. Kathleen M. Foley, Ione A. Kourides, Charles E. Inturrisi, Robert F. Kaiko, Charles G. Zaroulis, Jerome B. Posner,\*Raymond W. Houde,\* and Choh Hao Li  $\beta$ -Endorphin: Analgesic and hormonal effects in humans
9. Reynolds D. V. Surgery in the rat during electrical analgesia induced by focal brain stimulation // Science. — 1969. — Vol. 164. — P. 444—445.
10. Fields H. L., Heinricher M. M. Anatomy and physiology of a nociceptive modulatory system // Phil. Trans. R. Soc. B. — 1985. — Vol. 308. — P. 361—374.
11. Померанц Б. Опосредуют ли эндорфины акупунктурную анальгезию? // Эндорфины : сб. / под ред. Э. Коста, М. Трабукки. — Москва: МИР, 1981. — С. 344—353.
12. Транскраниальная электростимуляция. Экспериментально-клинические исследования. Сборник статей. Том 1-3 / под ред. д. м. н. проф. В. П. Лебедева. — СПб.: Искусство России, 2005—2009.

## Литература

---

- Эндорфины : сб. : пер. с англ. / под ред. Э. Коста, М. Трабукки. — Москва: МИР, 1981.

## Ссылки

---

- [[www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3116.html](http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3116.html) Опиоидные пептиды] // Химическая энциклопедия

---

Источник — <https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Эндорфины&oldid=113414264>

---

Эта страница в последний раз была отредактирована 5 апреля 2021 в 11:55.

Текст доступен по лицензии Creative Commons Attribution-ShareAlike; в отдельных случаях могут действовать дополнительные условия.

Wikipedia® — зарегистрированный товарный знак некоммерческой организации Wikimedia Foundation, Inc.