



МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ СТРЕССА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПСИХИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ

Иванова Елена Петровна

кандидат биологических наук, доцент кафедры молекулярной биологии,
Санкт-Петербургский государственный университет
г. Санкт-Петербург, Россия

Смирнов Алексей Игоревич

аспирант кафедры молекулярной биологии, Санкт-Петербургский
государственный университет
г. Санкт-Петербург, Россия

Аннотация

В статье рассматриваются ключевые молекулярные механизмы, лежащие в основе реакции организма на стресс, включая роль гипоталамо-гипофизарно-адреналовой (ГГА) оси, нейромедиаторов и глюкокортикоидов. Проанализировано влияние хронического стресса на психическое здоровье, включая развитие депрессии, тревожных расстройств и когнитивных нарушений. Обсуждаются современные подходы к профилактике и лечению стресс-ассоциированных психических расстройств с учетом молекулярных данных.

Ключевые слова: стресс, молекулярные механизмы, психическое здоровье, ГГА-ось, глюкокортикоиды, нейропластичность, депрессия.

Введение

Стресс представляет собой физиологический и психологический ответ организма на факторы внешней или внутренней среды, нарушающие его гомеостаз. Несмотря на адаптивный характер острой стрессовой реакции, хронический стресс оказывает выраженное негативное влияние на различные системы организма, особенно на центральную нервную систему. Исследование молекулярных механизмов стресса открывает новые возможности для разработки методов профилактики и лечения связанных с ним психических заболеваний.

1. Гипоталамо-гипофизарно-адреналовая ось и стресс-реакция

Центральное место в реализации стресс-реакции занимает гипоталамо-гипофизарно-адреналовая (ГГА) ось. В ответ на стрессовый стимул гипоталамус высвобождает кортиколиберин, стимулирующий выработку адренокортикотропного гормона (АКТГ) гипофизом. АКТГ, в свою очередь,

стимулирует кору надпочечников к синтезу глюкокортикоидов, главным образом кортизола.

Глюкокортикоиды обеспечивают мобилизацию энергетических ресурсов организма, но их избыток при хроническом стрессе приводит к повреждению нейронов гиппокампа, снижению нейропластичности и нарушению регуляции эмоций.

2. Роль нейромедиаторов и нейротрофинов

Стресс влияет на баланс нейромедиаторов в головном мозге. Хронический стресс ассоциируется с нарушением дофаминергической, серотонинергической и норадренергической систем, что способствует развитию депрессивных и тревожных расстройств. Отмечается снижение уровня нейротрофического фактора мозга (BDNF), играющего ключевую роль в поддержании нейропластичности и синаптической передачи.

Недавние исследования показывают, что восстановление уровня BDNF может способствовать обратимым изменениям в структуре и функции нейронных сетей, открывая новые терапевтические перспективы.

3. Влияние хронического стресса на психическое здоровье

Длительное воздействие стресса ассоциируется с повышенным риском развития депрессии, генерализованного тревожного расстройства, посттравматического стрессового расстройства. Нарушение работы ГГА-оси, снижение нейропластичности и хроническая воспалительная реакция способствуют формированию патологических изменений в лимбической системе и префронтальной коре.

Когнитивные нарушения, включая ухудшение памяти, внимания и способности к обучению, также связывают с действием избытка глюкокортикоидов и снижением BDNF в гиппокампе.

4. Перспективы профилактики и лечения стресс-ассоциированных расстройств

Современные подходы к терапии стресс-ассоциированных расстройств включают не только психофармакологические методы, но и стратегии, направленные на модуляцию молекулярных процессов. Использование антидепрессантов, повышающих уровень BDNF, нейропротекторных средств, антиоксидантов, а также внедрение методов управления стрессом (медитация, когнитивно-поведенческая терапия) позволяет снизить негативное воздействие стресса на мозг.

Интерес представляют исследования эпигенетических механизмов регуляции экспрессии генов, участвующих в стресс-реакции, что открывает новые направления в персонализированной медицине.

Заключение

Понимание молекулярных механизмов стресса имеет важное значение для профилактики и лечения психических заболеваний. Будущие исследования должны быть направлены на уточнение молекулярных мишеней, разработку препаратов, обладающих нейропротекторным действием, а также на интеграцию биологических и психологических подходов в комплексной терапии.

Литература

1. McEwen B.S. Stress, adaptation, and disease: Allostasis and allostatic load // *Annals of the New York Academy of Sciences*. 1998. Vol. 840. P. 33-44.
2. Herman J.P., Cullinan W.E. Neurocircuitry of stress: Central control of the hypothalamo-pituitary-adrenocortical axis // *Trends in Neurosciences*. 1997. Vol. 20(2). P. 78-84.
3. Duman R.S., Aghajanian G.K. Synaptic dysfunction in depression: Potential therapeutic targets // *Science*. 2012. Vol. 338(6103). P. 68-72.
4. Климов А.В., Лукина Н.В. Молекулярные механизмы стресса и психическое здоровье человека // *Журнал неврологии и психиатрии*. 2019. №6. С. 45-50.
5. Иванова Е.А., Смирнов А.И. Роль нейротрофических факторов в нейропластичности при стрессе // *Биология и медицина*. 2020. №4. С. 78-84.
6. Петров С.В. Хронический стресс и нейроиммунные механизмы депрессии // *Российский медицинский журнал*. 2021. №3. С. 102-108.