

15-Mart, 2026-yil

ВЛИЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НА КОГНИТИВНЫЕ ФУНКЦИИ И НЕЙРОГЕНЕЗ: КОМПЛЕКСНЫЙ НЕЙРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ ОБЗОР

Авторы: Машарипов Шохрух, Машарипова Шахзода

Учреждение: Ургенчский технологический университет

Кафедра: Медицинские и биологические науки

Специальность: Общая медицина (1 курс, группа 2502)

Аннотация: *Нейрогенез в гиппокампе у взрослых (НГВ) — это динамический процесс, на который влияют различные факторы окружающей среды и поведения. В этом обзоре обобщаются современные данные о роли физической активности как основного модулятора пластичности мозга. В частности, мы рассматриваем повышение уровня нейротрофического фактора мозга (BDNF), активацию сигнальных путей IGF-1 и VEGF, а также результирующие структурные адаптации в зубчатой извилине. Обсуждаются клинические последствия для противодействия возрастному снижению когнитивных функций и улучшения исполнительных функций. В данной статье представлена концептуальная основа для интеграции физических упражнений в нейрореабилитационные протоколы.*

Ключевые слова: *Нейрогенез у взрослых, Пластичность гиппокампа, Сигнализация BDNF, Улучшение когнитивных функций, Аэробные упражнения, Синаптогенез.*

Введение

На протяжении десятилетий центральная нервная система считалась статичным органом после завершения развития. Однако открытие нейронных стволовых клеток (НСК) в мозге взрослого человека произвело революцию в нейробиологии. Среди различных методов изменения образа жизни физические упражнения стали наиболее эффективным немедикаментозным индуктором нейрогенеза.

Основным местом этого процесса является субгранулярная зона (СГЗ) гиппокампа, область, критически важная для эпизодической памяти и пространственной навигации. В этой статье рассматривается «ось мышца-мозг» и то, как периферические физические нагрузки приводят к улучшению центральных когнитивных функций.

Молекулярные механизмы пластичности, индуцированной физическими упражнениями

Гипотеза BDNF. Наиболее значимым путем является индукция нейротрофического фактора мозга (BDNF). Во время упражнений скелетные мышцы высвобождают иризин (миокин), который преодолевает гематоэнцефалический барьер и запускает экспрессию BDNF.

- **Синаптическая пластичность:** BDNF связывается с рецепторами TrkB, способствуя долговременной потенциации (ДВП) — клеточной основе обучения.

15-Mart, 2026-yil

• Выживание нейронов: предотвращает апоптоз в новообразованных нейронах, обеспечивая их интеграцию в существующие нейронные цепи.

Ангиогенез и факторы роста (IGF-1 и VEGF). Физическая активность стимулирует фактор роста эндотелия сосудов (VEGF), что приводит к образованию новых капилляров (ангиогенез).

Снабжение питательными веществами: улучшенная микрососудистая сеть обеспечивает метаболическую поддержку, необходимую для высокоэнергетических нейрогенных процессов.

Синергизм IGF-1: инсулиноподобный фактор роста-1 (IGF-1) работает вместе с BDNF, стимулируя пролиферацию клеток-предшественников в головном мозге.

Структурное и функциональное воздействие на головной мозг

Увеличение объема гиппокампа. Продольные исследования с использованием МРТ показывают, что у людей, ведущих малоподвижный образ жизни, ежегодное уменьшение объема гиппокампа из-за старения составляет 1-2%. В отличие от этого, аэробные тренировки (ходьба или бег 3-4 раза в неделю) могут не только остановить это снижение, но и обратить его вспять.

Фактические доказательства: Экспериментальные группы часто демонстрируют увеличение объема, сопоставимое с обратимостью старения мозга на 1-2 года.

Затронутые когнитивные области. Влияние нейрогенеза неоднородно; оно конкретно затрагивает:

1. Исполнительные функции: расположены в префронтальной коре, улучшаются благодаря аэробным тренировкам.

2. Пространственная память: улучшается за счет пролиферации клеток зубчатой извилины.

3. Скорость обработки информации: связана с улучшением целостности белого вещества.

Клинические перспективы: Профилактика заболеваний

Защита от нейродегенеративных заболеваний. Физические упражнения действуют как «когнитивный резерв». Увеличивая плотность нейронов и синапсов, мозг становится более устойчивым к патологическим изменениям, наблюдаемым при болезни Альцгеймера (амилоидные бета-бляшки) и болезни Паркинсона.

Стресс и психическое здоровье. Физические упражнения регулируют гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковую ось (ГГН), снижая нейротоксическое воздействие хронического воздействия кортизола на гиппокамп. Это объясняет мощные антидепрессантные и анксиолитические эффекты физической активности.

Методология и анализ

В данном обзоре использовался систематический поиск в базах данных PubMed, Web of Science и Scopus. Извлечение данных было сосредоточено на:

15-Mart, 2026-yil

- Интенсивность: аэробные упражнения умеренной интенсивности (60-75% от максимальной частоты сердечных сокращений) показали самую высокую корреляцию с пиками BDNF.

- Продолжительность: преимущества становятся структурно очевидными после 6-12 месяцев постоянной активности.

Заключение

Интеграция физической активности в повседневную жизнь — это не просто необходимость для сердечно-сосудистой системы, но и неврологическая необходимость. В эпоху персонализированной медицины «назначение упражнений» следует рассматривать как первоочередное вмешательство для поддержания когнитивного долголетия и стимуляции эндогенных механизмов восстановления мозга.

РАСШИРЕННАЯ ЛИТЕРАТУРА (ДОСТУПНА ДЛЯ SCOPUS):

1. Erickson, K. I., et al. (2011). 1. Физические тренировки увеличивают размер гиппокампа и улучшают память. PNAS, 108(7), 3017-3022.

2. ван Прааг, Х. (2009). Физические упражнения и мозг: есть над чем подумать. Тенденции в нейронауках, 32(5), 283-290.

3. Гомес-Пинилья, Ф., и Хиллман, К. (2013). Влияние физических упражнений на когнитивные способности. Комплексная физиология, 3(1), 403.

4. Кирк-Санчес, Н. Дж., и Макгоу, Э. Л. (2014). Физические упражнения и когнитивные способности у пожилых людей. Клинические вмешательства в старении, 9, 51.