



ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ НЕЙРОПЛАСТИЧНОСТИ И ИХ РОЛЬ В ВОССТАНОВЛЕНИИ ПОСЛЕ ИНСУЛЬТА

Смирнова Ольга Викторовна

доктор медицинских наук, профессор кафедры неврологии Новосибирский
государственный медицинский университет
г. Новосибирск, Россия

Козлов Андрей Дмитриевич

кандидат биологических наук, доцент кафедры неврологии Новосибирский
государственный медицинский университет
г. Новосибирск, Россия

Аннотация

Инсульт является одной из ведущих причин инвалидности и смерти во всем мире. Механизмы нейропластичности играют ключевую роль в восстановлении функций мозга после инсульта, обеспечивая структурные и функциональные изменения в нейронных сетях. В статье рассматриваются основные биологические процессы нейропластичности, их роль в реабилитации пациентов после инсульта, а также современные методы стимулирования нейропластических изменений для улучшения функциональных исходов.

Ключевые слова: инсульт, нейропластичность, реабилитация, нейронные сети, восстановление функций, нейрореабилитация

Введение

Инсульт вызывает значительные повреждения центральной нервной системы, нарушая моторные, когнитивные и сенсорные функции. Однако мозг обладает способностью к нейропластичности — адаптивным изменениям, позволяющим компенсировать повреждения. Понимание механизмов нейропластичности является важным для разработки эффективных методов реабилитации и повышения качества жизни пациентов.

1. Механизмы нейропластичности

Нейропластичность включает несколько взаимосвязанных процессов:

- **Синаптическая пластичность** — изменения силы и количества синапсов, включая процессы долговременной потенциации (LTP) и долговременной депрессии (LTD).

- **Ангиогенез и нейрогенез** — формирование новых сосудов и нейронов в постинсультных зонах.
- **Реорганизация корковых карт** — перестройка функциональных зон мозга, что позволяет другим участкам брать на себя функции поврежденных областей.
- **Активность глиальных клеток** — поддержка и модуляция нейрональной активности, участие в восстановлении поврежденных тканей.

Эти механизмы обеспечивают восстановление нарушенных функций и адаптацию к последствиям инсульта.

2. Роль нейропластичности в реабилитации после инсульта

Восстановление после инсульта тесно связано с активацией нейропластических процессов. Реабилитационные методы, такие как физиотерапия, трудотерапия и когнитивные тренировки, направлены на стимулирование синаптической и корковой перестройки. Современные подходы включают применение стимуляции мозга (например, транскраниальной магнитной стимуляции), фармакологических препаратов, способствующих нейрогенезу, и использование роботизированных систем для повторяющихся движений.

3. Современные методы стимуляции нейропластичности

- **Транскраниальная магнитная стимуляция (ТМС)** — неинвазивный метод, способный модулировать корковую активность и улучшать моторные функции.
- **Фармакотерапия** — препараты, влияющие на нейротрофические факторы (например, BDNF), способствуют росту и выживанию нейронов.
- **Роботизированная терапия** — использование автоматизированных устройств для повторяющихся движений, что стимулирует моторную реорганизацию.
- **Стволовые клетки** — экспериментальные методы, направленные на восстановление поврежденной ткани через трансплантацию.

Эти технологии повышают эффективность реабилитации и ускоряют процесс восстановления.

4. Перспективы и вызовы

Несмотря на достижения, существует ряд проблем: индивидуальная вариабельность реакции на терапию, ограниченные возможности полного восстановления, а также необходимость длительного наблюдения и поддержки пациентов.

Важна интеграция различных методов и персонализация реабилитационных программ. Будущие исследования должны сфокусироваться на оптимизации

комбинированных подходов и выявлении новых биомаркеров нейропластичности.

Заключение

Исследование механизмов нейропластичности открывает новые возможности для улучшения лечения и реабилитации пациентов после инсульта. Современные методы стимулирования нейропластических процессов уже показывают положительные результаты, однако дальнейшие научные и клинические разработки необходимы для повышения эффективности и доступности реабилитации.

Литература

1. Murphy T.H., Corbett D. Plasticity during stroke recovery: from synapse to behaviour // *Nature Reviews Neuroscience*. – 2009.
2. Cramer S.C. Repairing the human brain after stroke: mechanisms of spontaneous recovery // *Journal of Clinical Investigation*. – 2008.
3. Степанов П.И., Иванова Е.В. Механизмы нейропластичности и их клиническое значение // *Неврология и нейрохирургия*. – 2021.
4. Takeuchi N., Izumi S.I. Rehabilitation with poststroke motor recovery: a review with a focus on neural plasticity // *Stroke Research and Treatment*. – 2013.
5. Schaechter J.D. Motor rehabilitation and brain plasticity after hemiparetic stroke // *Progress in Neurobiology*. – 2004.