



МИНИМАЛЬНО ИНВАЗИВНЫЕ МЕТОДИКИ В НЕЙРОХИРУРГИИ: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И РЕЗУЛЬТАТЫ

Тулаева Муниса Нодирбек кизи

Студентка 4 курса

Ташкентского государственного медицинского университета

Аннотация:

Минимально инвазивные методики в нейрохирургии представляют собой современные подходы к хирургическому лечению заболеваний головного и спинного мозга, направленные на снижение травматизации тканей, сокращение послеоперационного периода и улучшение функциональных исходов. В статье рассматриваются технологии, принципы применения, показания и ограничения минимально инвазивных вмешательств, а также анализируются результаты их применения на основе клинических исследований. Особое внимание уделено сравнению этих методик с традиционной открытой нейрохирургией и оценке влияния на качество жизни пациентов.

Ключевые слова: минимально инвазивная нейрохирургия, эндоскопия, перкутанная хирургия, микроскопическая техника, спинномозговые вмешательства, восстановительная терапия.

Введение:

В последние десятилетия нейрохирургия претерпела значительные изменения благодаря развитию технологий, позволяющих проводить операции с минимальной травмой тканей. Традиционные открытые вмешательства, несмотря на их эффективность, сопровождаются высокой степенью послеоперационных осложнений, длительным восстановительным периодом и риском вторичного повреждения нервной системы.

Минимально инвазивные методики (МИМ) стали новым стандартом при лечении многих заболеваний центральной и периферической нервной системы, включая опухоли головного и спинного мозга, гидроцефалию, эпилепсию, сосудистые поражения и травматические повреждения. Основная цель МИМ — обеспечить доступ к патологическому очагу с минимальной травмой окружающих тканей, сохранить функциональные возможности нервной системы и сократить период реабилитации.

Основная часть:





1. Принципы минимально инвазивной нейрохирургии:

Минимально инвазивные вмешательства основываются на использовании небольших разрезов, эндоскопических и микрохирургических инструментов, компьютерной навигации и интраоперационного нейромониторинга. Эти подходы позволяют точно локализовать патологический очаг, контролировать ход операции и минимизировать повреждение здоровых тканей.

Основные принципы:

- Сохранение анатомических структур.
- Точность доступа к очагу.
- Минимизация кровопотери.
- Сокращение послеоперационного периода и риска осложнений.

2. Эндоскопические методики:

Эндоскопическая нейрохирургия активно применяется при удалении опухолей, кист, а также при лечении гидроцефалии. Использование эндоскопа позволяет работать через небольшие разрезы или естественные отверстия черепа и позвоночного канала. Например, эндоскопическая третья вентрикулостомия при гидроцефалии у взрослых и детей обеспечивает восстановление оттока спинномозговой жидкости без открытой краниотомии.

Преимущества:

- Минимальная травма мозга и мягких тканей.
- Сокращение послеоперационного периода.
- Возможность многократного доступа без значительных осложнений.

3. Перкутанные и микрохирургические методы:

Перкутанные вмешательства позволяют выполнять операции на позвоночнике и спинном мозге через небольшие проколы. Это особенно важно при лечении компрессионных синдромов, межпозвоночных грыж, травматических повреждений и стабилизации позвоночного столба.

Микрохирургическая техника применяется при удалении опухолей и сосудистых аномалий. Она основана на использовании операционного микроскопа и ультратонких инструментов, обеспечивая высокую точность при минимальной травме тканей. □ **екомпрессия спинного мозга:**

Основной целью декомпрессии является устранение давления на нервные





структуры, вызванного гематомой, костными фрагментами, отёком или дислокацией позвонков. Декомпрессия может проводиться с использованием открытых и минимально инвазивных методик. Открытые вмешательства включают ламинэктомию, фасетэктомию и удаление смещённых костных элементов. При минимально инвазивных подходах применяются эндоскопические технологии, позволяющие ограничить травму окружающих тканей и сократить реабилитационный период.

□ **Стабилизация позвоночника:**

После декомпрессии важно обеспечить механическую стабильность позвоночного столба, чтобы предотвратить дальнейшее повреждение спинного мозга. Для этого применяются металлические фиксаторы, винтовые системы и трансплантаты. Современные методы перкутанной фиксации позволяют выполнить стабилизацию с минимальной травматизацией тканей и снижением риска осложнений.

□ **Минимально инвазивные и эндоскопические методы:**

В последние годы широкое применение получили малоинвазивные технологии. Эндоскопическая декомпрессия, перкутанные фиксационные системы и микрохирургическая техника позволяют сократить кровопотерю, уменьшить послеоперационные боли и сократить срок госпитализации. Эти методы особенно эффективны при частичных повреждениях спинного мозга, когда необходимо сохранить максимальное количество функционирующих нервных структур.

□ **Нейромодуляция и восстановительная терапия:**

Одним из современных направлений является использование стимуляции спинного мозга и внедрение клеточных технологий для восстановления поврежденной нервной ткани. Электростимуляция позволяет активировать остаточные двигательные функции, улучшить мышечный тонус и снизить спастичность. Терапия стволовыми клетками рассматривается как перспективная методика, способная частично регенерировать поврежденные участки спинного мозга.

□ **Постоперационная реабилитация:**

4. **Компьютерная навигация и нейромониторинг:**

Современные МИМ невозможно представить без технологий нейронавигации и интраоперационного мониторинга функций нервной системы. Навигационные системы позволяют точно ориентироваться в





сложной анатомии головного и спинного мозга, снижая риск повреждения важных структур.

Нейромониторинг обеспечивает контроль функциональных возможностей нервных структур в реальном времени, что особенно важно при операциях на позвоночнике, сосудистых аномалиях и опухолях вблизи моторных зон.

5. Показания к применению МИМ:

Минимально инвазивные вмешательства применяются при:

- Доброкачественных и некоторых злокачественных опухолях головного и спинного мозга.
- Гидроцефалии (эндоскопическая вентрикулостомия).
- Межпозвоночных грыжах и компрессионных синдромах.
- Ликворадикакулярных кистах и абсцессах.
- Врожденных аномалиях развития позвоночника и краниосиностозах у новорождённых.

6. Ограничения и риски:

Несмотря на преимущества, МИМ имеют ограничения. К ним относятся:

- Невозможность удаления крупных и инфильтрирующих опухолей.
- Сложность в устранении массивных гематом и обширных травм.
- Необходимость высокой квалификации хирурга и наличия современного оборудования.

7. Клинические результаты:

Современные исследования показывают, что использование МИМ приводит к значительному сокращению времени госпитализации, уменьшению послеоперационной боли и снижению числа осложнений. Пациенты быстрее восстанавливают двигательную активность и социальную адаптацию.

В нескольких многолетних исследованиях отмечено:

- Снижение послеоперационной летальности на 20–30% по сравнению с открытыми вмешательствами.
- Улучшение функционального исхода на 25–35% при лечении межпозвоночных грыж и спинальных опухолей.
- Сокращение реабилитационного периода на 2–3 недели при эндоскопических операциях на головном мозге.





8. Перспективы

Будущее МИМ связано с интеграцией робототехники, усовершенствованной навигации, 3D-визуализации и клеточных технологий. Разрабатываются роботы для автоматизированного выполнения точных микрохирургических действий, а также новые биоматериалы для стабилизации позвоночника и регенерации нервной ткани.

развития:

Заключение:

Минимально инвазивные методики в нейрохирургии представляют собой значительный прогресс в лечении заболеваний нервной системы. Они позволяют снизить травматизацию тканей, уменьшить риск осложнений, сократить период восстановления и улучшить функциональные исходы. Комплексное применение эндоскопических, перкутанных и микрохирургических технологий, поддерживаемое нейронавигацией и мониторингом функций нервной системы, обеспечивает высокий уровень безопасности и эффективности операций. Современная практика подтверждает, что МИМ становятся стандартом нейрохирургического лечения при широком спектре заболеваний головного и спинного мозга.

Использованная литература:

1. Кузнецов, Д. П. «Минимально инвазивные технологии в нейрохирургии». Москва, 2020.
2. Иванов, С. Н. «Эндоскопическая нейрохирургия: руководство для клиницистов». Санкт-Петербург, 2019.
3. Петров, А. В. «Современные методы хирургического лечения спинального отдела позвоночника». Москва, 2018.
4. Соловьёв, И. П. «Микрохирургия головного и спинного мозга». Москва, 2021.
5. Романов, В. А. «Нейрохирургическая навигация и нейромониторинг». Москва, 2017.

