

ПОСЛЕДНИЕ ИННОВАЦИИ В ЛЕЧЕНИИ МОЧЕКАМЕННОЙ БОЛЕЗНИ

Саттаров А.Т. - студент 610 группы лечебного факультета-1

Жураев И.И. - студент 606 группы лечебного факультета-1

Научный руководитель: Доцент кафедры Урологии

Шодмонова З.Р. Кафедра: Урология

Самаркандский государственный медицинский университет,

г. Самарканд, Узбекистан

Аннотация: Мочекаменная болезнь является одним из распространенных урологических заболеваний, и её лечение включает минимально инвазивные методы, такие как уретероскопия, ударно-волновая литотрипсия и перкутанная нефролитотомия (ПНЛ). Эти эндоурологические процедуры заменили открытые хирургические вмешательства и значительно улучшили результаты для пациентов. В последние годы технологии продвинулись ещё дальше, предоставляя врачам новые инструменты и методы. Среди этих инноваций — лазеры нового поколения, современные уретероскопы, роботы, вакуумные устройства и новые литотриптеры. В дополнение к этому развиваются приложения для обучения, 3D-моделирование, искусственный интеллект и виртуальная реальность, что расширяет возможности как для врачей, так и для пациентов.

Ключевые слова: Камни в почках, внутривидовое давление, лазер, искусственный интеллект

Материалы и методы исследования: Обзор литературы был выполнен в PubMed/MEDLINE по состоянию на декабрь 2022 года. Использованные поисковые термины: эндоурология, роботизированный, перкутанная нефролитотомия (ПНЛ), инновации, достижения, технология, уретероскопия (УРС), уролитиаз, виртуальная реальность (VR), трехмерная (ЭД) технология и искусственный интеллект (ИИ). Также был проверен список ссылок на приемлемые исследования. Приемлемыми были исследования по теме технологических достижений в ПНЛ и УРС, исследования по использованию роботизированных систем для лечения мочекаменной болезни и исследования по полезности ИИ, 3D-технологий и VR

Результаты исследования: Появление лазера на основе гольмиевого: иттрий-алюминиевого граната (Ho:YAG) произвело революцию в эндоскопическом лечении камней более 15 лет назад и в настоящее время является золотым стандартом согласно рекомендациям Европейской ассоциации

урологов (EAU). Дезинтеграция камней достигается в основном за счет фототермического явления, при котором энергия передается молекулам воды, находящимся в трещинах и порах камней, что приводит к их измельчению.

Первоначально выпускавшиеся с выходной мощностью 15–20 Вт, а затем с более высокой мощностью 120 Вт, аппараты Ho:YAG страдают от низкой эффективности подключения к сети ~1–2%, при этом оставшиеся 98–99% энергии преобразуются в тепло, что оправдывает необходимость в мощных системах охлаждения. Улучшенные настройки частоты (Гц) и энергии импульса (Джоули) новых аппаратов Ho:YAG позволили разработать более эффективные режимы литотрипсии, такие как пылеудаление и пылеудаление, при которых образуются мелкие частицы камня, которые легко удаляются. вытесняется из мочевыводящих путей.

Однако эта усиленная дезинтеграция камня сопровождается ретропульсией камня, скорее всего, из-за коллапса пузырька пара, а также повреждения кончика лазерного волокна (эффект «возврата»), что приводит к увеличению времени операции. Кроме того, часто встречается ухудшение эндоскопического обзора при использовании настроек высокой мощности (эффект «снежной бури»), что может потребовать компенсации за счет увеличения притока ирригационной жидкости. Последнее может привести к повышенному риску повышения внутривисцерального давления и увеличить риск инфекционных осложнений.

Эпоха хирургического обучения по принципу «увидеть, сделать и научить» была преодолена и заменена многоуровневым теоретическим и практическим, практическим хирургическим обучением для обеспечения безопасности пациентов и эффективности лечения. Хирургическое сообщество просит эффективные, доступные и реалистичные системы, которые будут постепенно обучать молодых врачей, в то же время обеспечивая минимальный уровень хирургической экспертизы перед применением полученных знаний в хирургической области.

Точные анатомические модели могут быть созданы с использованием 3D-принтеров, что способствует более реалистичному и детальному отображению геометрии мочевыводящих путей по сравнению с 2D-изображениями, доступными с помощью КТ и МРТ-сканирования. Основными направлениями, в которых 3D-модели могут помочь в лечении мочекаменной болезни, являются обучение, предоперационное планирование и консультирование пациентов. В исследовании, проведенном Сюй и др., 3D-модели пациентов с коралловидными камнями были созданы и использованы для обучения и предоперационного планирования. Авторы готовились к операции, выбирая подходящую чашечку для пункции и выполняя процедуру на моделях с использованием гипсовых

камней. Послеоперационные объемы камней в моделях выгодно отличались от объемов, полученных во время реальной операции, а индекс корреляции Пирсона составил $r = 0,972$ ($p < 0,001$), что демонстрирует очень хорошую корреляцию и надежность модели. В другом исследовании, проведенном Али и др., 3D-модели сравнивались с симулятором UROMentor™ в отношении обучения ординаторов второго года обучения по PCNL. После завершения обучения резидентов обеих групп спрашивали с помощью специального опросника об их опыте обучения, и авторы пришли к выводу, что 3D-печатные модели PCNL привели к значительному улучшению показателей ответа по сравнению с симулятором по всем показателям, а именно: пункция под контролем рентгена, размещение направляющей проволоки, идентификация правильной чашечки, размещение нефростомической трубки, оценка анатомии почки, обратная связь по модели ткани и обсуждение ошибок. Пойдя еще дальше, Голаб и др. использовали 3D-печатные направляющие, созданные с использованием изображений КТ, для выполнения почечной пункции у пациента с подковообразной почкой и сообщили, что игла успешно достигла камня в почке пациента. Следует также подчеркнуть финансовые последствия, поскольку тренажеры виртуальной реальности, по-видимому, стоят около 100 000 долларов, что явно невыгодно для большинства учебных центров по всему миру. Хотя эти 3D-модели были полезны в сложных случаях, широкое внедрение этой технологии, вероятно, будет ограничено временными и финансовыми ограничениями в уже перегруженных системах здравоохранения.

Вывод: Прогресс в лечении камней в почках претерпел значительные изменения с начала 1990-х годов, когда открытая хирургия уступила место минимально инвазивным процедурам. В настоящее время технологические инновации продолжают улучшать результаты лечения. Такие разработки, как тулиевый волоконный лазер, новые литотрипсийные режимы, цифровые и одноразовые уретероскопы меньшего диаметра, а также использование моделей искусственного интеллекта, 3D-технологий и виртуальной реальности, способствуют усовершенствованию процедур. Эти технологические достижения делают удаление камней в почках более безопасным и минимально инвазивным, обеспечивая постоянное улучшение результатов лечения.