

УДК 616-002.3

## ПРОФИЛАКТИКА ОСЛОЖНЕНИЙ МИНИПЕРКУТАННОЙ НЕФРОЛИТОЛАПАКСИИ У ПОЖИЛЫХ ПАЦИЕНТОВ

Кухарчук А. Е.

*ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», г. Белгород*

Перкутанная нефролитотомия (ПНЛ) считается первой линией лечения крупных почечных камней. Хотя ПНЛ – это травматичное вмешательство, ее эффективность непревзойдена по сравнению с другими мини инвазивными методами. Возможны различные осложнения, например, кровотечение. Улучшение навыка и модификации процедуры может снизить вероятность неблагоприятных исходов.

Ключевые слова: нефролитотрипсия, осложнения, профилактика, камни почек

## PREVENTION OF COMPLICATIONS OF PERCUTANEOUS NEPHROLITOTOMY IN ELDERLY PATIENTS

Kukharchuk A. E.

*Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education "Belgorod State National Research University" (NRU "BelGU")*

**Percutaneous nephrolithotomy (PCNL) is considered to be the first line of treatment for large renal stones. Though PCNL comes with higher morbidity, its efficacy is unbeaten by other minimally invasive modalities. However, potential complications, such as bleeding, occur. Improved skills and modifications of the procedure may reduce the probability of adverse outcomes.**

Keywords: nephrolithotripsy, complications, prevention, kidney stones

**Введение.** Перкутанная нефролитотомия (ПНЛ) считается первой линией лечения крупных почечных камней. Хотя ПНЛ – это травматичное вмешательство, ее эффективность не превзойдена по сравнению с другими мини инвазивными методами [1]. Возможны различные осложнения, например, кровотечение. Улучшение навыка и модификации процедуры может снизить вероятность неблагоприятных исходов.

**Материалы и методы:** в качестве материала для исследования использовались данные литературных источников сети PubMed.

**Цель исследования:** на основании литературных данных изучить наиболее безопасные варианты и модификации проведения процедуры ПНЛ, как основной момент в профилактике осложнений у пожилых пациентов.

**Результаты исследования:**

**Положение во время операции.** Во всем мире большинство ПНЛ проводится пациентам в положении лежа на животе [2-4]. Однако прон-позиция имеет некоторые ограничения.

Помимо необходимости изменения положения пациента, стандартная ПНЛ на животе неприменима для симультантного антеградного чрескожного и ретроградного доступов к верхним мочевым путям. Следовательно, были предложены модификации классического положения лежа, такие как положение с разведенными ногами или лежа в согнутом положении [5]. В 1987 году ValvidiaUria сообщил о своей технике в положении лежа на спине [6]. Ibarluzea и соавт. развили эту концепцию, поместив пациента в модифицированное литотомическое положение, когда ипсилатеральная нога выпрямлена, а другая согнута [7]. Эта позиция основана на концепции эндоскопической комбинированной интратенальной хирургии (ECIRS) [8]. Когда пациент не должен менять положение во время процедуры, большинство доступных исследований показали, что время операции короче в положении лежа на спине, чем в положении лежа на животе [9,10]. Тем не менее, экономическая эффективность присутствия двух хирургов во время процедуры в положении лежа на спине сомнительна. Необходимо учитывать несколько факторов при смене прон-позиции в положение лежа на спине. В положении на спине легче выполняется горизонтальная траектория хода, самопроизвольное очищение и вымывание фрагментов через Амплац. Низкое давление в почечной лоханке снижает риск рефлюкса ирригационной жидкости. С другой стороны, в положении лежа на спине фрагменты камней могут мигрировать в заднюю чашечку. Нисходящее направление пункционного хода в положении лежа на спине также часто связано со с падением полостной системы почки и снижением визуализации во время процедуры. Повышенный риск повреждения толстой кишки в положении лежа на спине - это серьезная проблема для многих урологов. Однако в положении лежа на спине толстая кишка свободно смещается в расслабленной брюшной полости, далеко от почки, в то время как толстая кишка сдвигается латерально и кзади от почки в положении лежа на животе [11]. Площадь доступа меньше в положении лежа на спине, а в доступ к верхнему полюсу или мульти-доступ, таким образом, сложнее. Кроме того, положение лежа на спине приводит к значительно большей длине перкутанного хода, чем положение лежа на животе или в согнутой прон-позиции. Отсутствие абдоминальной компрессии делает почки более подвижными, что может затруднить пункцию и дилатацию хода. Самая большая доступная проспективная база данных наблюдений была собрана в ходе глобального исследования CROES по ПНЛ. В исследование было включено 5775 пациентов. Большое количество данных уже опубликовано, среди них два исследования были посвящены сравнению именно положения лежа на спине с положением на животе. В группе прон-позиции чаще использовались доступ через верхний полюс, доступ выше 12-го ребра, а также мульти-доступ. Это может быть объяснено возможностью одновременной УРС в положении на

спине, обеспечивающей ретроградный доступ к лоханочно-мочеточниковому сегменту или верхним чашечкам, в связи с чем отсутствует необходимость в пункции верхней чашечки. В группе лежа на животе время операции было значительно короче, что несколько неожиданно, потому что одно из предполагаемых преимуществ положения на спине – устранение необходимости перемещения пациента после установки ретроградного мочеточникового катетера, что должно сократить время операции. Показатель отсутствия камней (SFR) через 1 месяц после процедуры был значительно выше в группе лежа на животе (77,0 против 70,2%). С другой стороны, в этом положении отмечается большее количество осложнений (т.е. гемотрансфузия требовалась чаще- 6,1% против 4,3%). В заключении, при должном навыке как в положении на спине, так и на животе можно выполнить успешную и безопасную операцию. Положение лежа на животе более оптимально у пациентов с коралловидными камнями, и у тех, кому может потребоваться пункция верхнего полюса. Положение на спине может сократить время пребывания в операционной, особенно при наличии двух хирургов. Пациенты с ожирением не могут лежать на животе без респираторных нарушений, в связи с чем у них лучше использовать положение на спине.

**Доступ.** Точный и атравматичный перкутанный доступ является ключевым моментом в успехе любой ПНЛ. Он максимизирует как свою эффективность с точки зрения SFR, так и безопасность, снижая риск осложнений. В настоящее время, большинство урологов пунктируют полостную систему почки самостоятельно без привлечения рентгенолога. В основном операции выполняются с одним доступом с использованием гибких эндоскопов при необходимости. Мульти-доступ связан с повышенным риском кровопотери, а также более высоким потенциалом повреждения функционирующей почечной ткани, что приводит к уменьшению глобальной функции почек [12]. Самый безопасный перкутанный доступ в полостную систему почек проходит через длинную ось почечного сосочка, как правило, нижне-задней чашечки, что позволяет дилатировать ход, идущий параллельно оси чашечки. Большинство доступов являются подреберными, но также могут быть межреберными или надреберными. Пункция верхнего полюса связана с повышенным риском гидроторакса (выше 11-го ребра - 14% слева и 29% справа, в положении лежа на животе; 16% слева и 8% справа, в положении лежа на спине; выше 10-го ребра риск повреждения легкого более 50%) [13]. Двухмерная рентгеноскопия с использованием рентгеновской С-дуги — традиционный вариант пункции почки. Существуют различные варианты, улучшающие пункцию почки под рентген-контролем и получение информации о третьем измерении, такие как триангуляция, методы «бычьего глаза» и краниальный наклон С-дуги на 30°. Ультрасонографический

(УЗИ) контроль пункции почки имеет ряд преимуществ: возможность доступа безрентгеновского излучения для пациентов (в т.ч. детей, беременных женщин и операционной команды), и подходит в случае почечной недостаточности (отсутствие нефротоксического контрастного вещества) [14]. Комбинированное рентгеноскопическое и ультразвуковое наведение является самой безопасной стратегией доступа, так как оно повышает точность пункции почки и снижает лучевую нагрузку [15].

**Инструментарий.** Размеры хода 26–30 Fr были приняты за стандартную ПНЛ. В 2002 г. Lahme и соавт. предложили снижение осложнений за счет использования инструментов меньшего размера 20 Fr (мини-ПНЛ) [16]. Desai и др. представили в 2010 году инструмент размером 1 мм с тубусами 11 или 13 Fr (ультра-мини-ПНЛ) [17]. При этом две группы из Германии и Индии разработали то, что сами назвали «всевидающая игла» - иглоскопический аппарат 4,85 Fr (микро-ПНЛ) [18]. Недостатком этой техники является то, что фрагменты камня не удаляются, а должны выйти через мочеточник (микро-ПНЛ). Было опубликовано несколько статей по оценке потенциального преимущества миниатюризации размера хода [19]. Была показана тенденция к более низкому риску кровотечения, хотя сравнительного исследования высокого качества, способного доказать это преимущество, не проводилось. Недостатком уменьшения размера инструментов остается увеличение времени операции.

**Расширение хода.** Расширение нефростомического хода является ключевым элементом в перкутанной нефролитотомии. Обычно используются четыре основных методики дилатации хода - это металлические телескопические бужи Alken, фасциальные бужи Amplatz, баллонная дилатация или one-shot дилатация. В нескольких недавних анализах представлены некоторые основанные на фактических данных рекомендации, помогающие в процессе выбора [20]. В трех исследованиях с участием 132 пациентов, сравнивались one-shot дилатацию с металлическими телескопическими бужами [21,22,23]. Dehong et al. определили, что снижение уровня гемоглобина было значительно ниже в группе one-shot дилатации. Однако в мета-анализе Le и соавт., показана тенденция в сторону меньшей кровопотери от one-shot к последовательной дилатации. При сравнении частоты гемотрансфузии между баллонной дилатацией и металлическими телескопическими бужами, она была выше при баллонной дилатации.

**Дробление.** Целью ПНЛ является удаление камней. В то время как мелкие камни, которые проходят через нефростомический кожух, могут быть удалены щипцами, большинство камней требуют фрагментации перед удалением. Техника литотрипсии, используемая хирургом, зависит от доступного оборудования, предпочтений хирурга, а также от состава

камня. Интракорпоральный литотриптер бывают гибкими и жесткими. Гибкие устройства включают лазер Ho:YAG и электрогидравлический литотриптер.

Категория жестких состоит из баллистических устройств, обычно приводимых в движение с помощью пневматической энергии и ультразвуковых литотриптеров, которые дробят камни, вибрируя на ультразвуковых частотах. Обе группы инструментов имеют сильные и слабые стороны в их конструкции. Имея обе технологии, доступные в то время процедуры, хирург способен выбрать наиболее подходящую технологию для определенного клинического случая.

**Стратегии выхода.** Установка нефростомического дренажа считается самым безопасным вариантов при завершении ПНЛ. Он дренирует почку, позволяет избежать экстравазации мочи и, при необходимости, облегчает процедуру вторичной нефростомии. Однако длительное пребывание в больнице и послеоперационная боль побудили урологов улучшить эту процедуру [24]. При проспективном сравнении функциональных и субъективных результатов после установки различных типов дренажей, статистически значимых различий обнаружено не было. Фактически, не было никаких различий между нефростомой 24 Fr, катетером типа pigtail 8 Fr и двойным J-стентом с точки зрения изменения гематокрита, необходимости гемотрансфузии, частотой прекращения функции дренажа, наличием и экстравазацией паранефральной свободной жидкости, частотой осложнений, продолжительностью пребывания в стационаре и постоянным подтеканием после удаления дренажа. При сравнении обычной нефростомы 20 Fr, нефростомы 7 Fr и tubeless техники, последняя ассоциировалась с наименьшей послеоперационной болью, подтеканием мочи и длительностью пребывания в стационаре. В последние годы, несколько систематических обзоров и метаанализов специально рассмотрели роль полной tubeless ПНЛ (без нефростомы и стента). В метаанализе нескольких рандомизированных контролируемых исследованиях и клинических контролируемые испытания, Zhong и др. пришли к выводу, что полная tubeless ПНЛ является безопасным эффективным вмешательством, которое значительно сокращает пребывание в стационаре, потребность в обезболивании и время, необходимое для возвращения к нормальной активности, без увеличения частоты осложнений [25]. Пациенты для операции без нефростомы и стента должны быть выбраны строго, даже строже, чем ПНЛ со стентом. Общие критерии: минимальное кровотечение, отсутствие резидуальных камней, интактная чашечно-лоханочная система, менее двух перкутанных доступов и отсутствие крупных конкрементов. Несколько гемостатических веществ оценены для закрытия хода в

бездренажных операциях. Однако никакие исследования не могли продемонстрировать явное преимущество [26].

**Исход.** Эффективность ПНЛ в качестве монотерапии или в сочетании с ударно-волновой литотрипсией (УВЛ) или уретерореноскопией (УРС) для лечения больших или коралловидных камней хорошо доказана. В рандомизированном исследовании сравнивали только УВЛ с комбинированной ПНЛ и УВЛ для лечения полных коралловидных конкрементов [27]. SFR был значительно больше в группе комбинированного лечения, что также связано с меньшим количеством септических осложнений и незапланированные вспомогательные процедуры и более короткая общая продолжительность лечения. Другое рандомизированное исследование показало что для лечения больших или коралловидных камней, ПНЛ показывает результаты сопоставимы с открытой хирургией в отношении SFR со снижением осложнений (более короткое время операции, более короткое пребывание в стационаре и более раннее возвращение к привычной активности). При последующем наблюдении функция почек улучшалась или оставалась стабильной в обеих группах. Метаанализ пришел к выводу, что ПНЛ камней нижнего полюса может достигать более высоких SFR и более низкой частотой повторной госпитализации по сравнению с УВЛ. Другое проспективное рандомизированное многоцентровое исследование по сравнению УВЛ и ПНЛ для симптоматических камней в почках только нижнего полюса 30 мм или меньше. При послеоперационном наблюдении через 3 месяца SFR в целом составил 95% для ПНЛ по сравнению с 37% для УВЛ. Удаление камней нижнего полюса после УВЛ было особенно проблематично для камней размером более 10 мм. Повторное лечение было ниже для ПНЛ (2%) по сравнению с УВЛ (13%) [28]. ПНЛ является методом выбора даже у пациентов высокого риска. В исследовании сравнивали изменения функции почек после ПНЛ у больных с единственно функционирующей почкой по сравнению с пациентами с двумя почками. Не было различия в послеоперационных изменениях креатинина сыворотки. После >3 лет наблюдения у большой группы пациентов с предоперационной скоростью клубочковой фильтрации <60 мл/мин/1,73 м<sup>2</sup>, функция почек улучшилась у 29,4% пациентов. У 54,2% не изменилась, а ухудшилась в 16,4%. Камни рецидивировали у 25,3% пациентов, а резидуальные камни выросли у 22,8% больных. Диабет и предоперационные или послеоперационные осложнения были связаны с ухудшением функции почек и рецидивирующей инфекцией мочевыводящих путей с рецидивом конкрементов и ростом резидуальных камней. Отсутствуют рандомизированные исследования эффективности чрескожного лечения камней у пациентов с подковообразной почкой или другими почечными врожденными аномалиями. Однако несколько небольших ретроспективных

серий продемонстрировали, что результаты ПНЛ для крупных и коралловидных камней в подковообразных почках были удовлетворительными, с SFR при выписке от 75 до 82%, через 3 месяца — от 82 до 89%. Gupta описал серию больных мочекаменной болезнью (МКБ) с почечными аномалиями (подковообразная почка, перекрестно-сросшиеся эктопии, мальротация и эктопическая тазовая почка), подвергшихся ПНЛ с исходным уровнем успеха 86% и полным удалением конкрементов после повторной ПНЛ в 100% случаев. Камни в эктопированных тазовых почках лечили с помощью лапароскопической ПНЛ. ПНЛ можно применять у детей грудного и дошкольного возраста, предпочтительно с использованием адаптированных к возрасту малокалиберных инструментов. SFR после лечения крупных камней составил 85% после одной процедуры, в то время как повторная ПНЛ или вспомогательная УВЛ привели к окончательному SFR > 90%. Кроме того, у детей старше 3 лет SFR составил 83% после первой ПНЛ и 94% после повторной ПНЛ и других вспомогательных методов лечения [29].

**Лечение осложнений и их профилактика.** Надлежащая подготовка и адекватные хирургические навыки, отбор пациентов, диагностика и коррекция ассоциированных сопутствующих заболеваний и глубокое знание анатомии почек и его сосудистого русла являются обязательными для предотвращения осложнений ПНЛ. Когда ЧНЛ выполняется в специальном центре лечения мочекаменной болезни, отмечено сокращение времени операции, более высокая частота неосложненного доступа и извлечения камней, более короткая госпитализация [17]. Результаты, полученные из проспективно зарегистрированной базы данных CROES PCNL по 3933 пациентам, показали, что SFR увеличивался с количеством случаев, тогда как частота осложнений и продолжительность пребывания в стационаре уменьшаются с увеличением объемов выполненных вмешательств после поправки на размеры камня, статус посева мочи и наличие коралловидных камней. Частота осложнений была ниже в высокообъемных центрах (15,9 против 21,7%), тогда как средняя продолжительность пребывания в них была короче (3,4 против 4,9 дней). Центры с большим объемом были определены как выполняющие > 100 операций в год. По мере увеличения опыта время работы уменьшается. Подсчитано, что время операции достигает плато после 60 случаев [30].

**Выводы.** С момента своего появления более 30 лет назад, ПНЛ зарекомендовала себя как малоинвазивная процедура первый выбор для лечения больших и сложных почечных камней. Число выполненных ПНЛ растет в последние годы. Причин несколько: новые технологические и хирургические разработки, расширение показаний, инструменты

меньшего размера и использование гибких инструментов, либо чрескожно, либо ретроградно. С целью снижения частоты осложнений, необходимо использовать на каждом этапе вмешательства наиболее оптимальный вариант из возможных по наличию оборудования, конкретного клинического случая и опыта оператора.

### **Список литературы**

1. Türk CK, Petrik A, Sarica K, Skolarikos A, Straub M, Seitz C (ed) (2015) Guideline on urolithiasis. European association of urology, Arnhem, The Netherlands
2. Andonian S, Scoffone CM, Louie MK et al (2013) Does imaging modality used for percutaneous renal access make a difference? A matched case analysis. *J Endourol* 27:24–28
3. Armitage JN, Irving SO, Burgess NA et al (2012) Percutaneous nephrolithotomy in the United kingdom: results of a prospective data registry. In: Norfolk and Norwich University Hospital NHS Foundation Trust, Colney Lane, Norwich NR4 7UY, United Kingdom. jim\_armitage@hotmail.com, Switzerland, p 1188–1193
4. Astroza G, Lipkin M, Neisius A et al (2013) Effect of supine vs prone position on outcomes of percutaneous nephrolithotomy in staghorn calculi: results from the Clinical Research Office of the Endourology Society Study. *Urology* 82:1240–1244
5. Cracco CM, Scoffone CM, Poggio M et al (2010) The patient position for PNL: does it matter? *Arch Ital Urol Androl* 82:30–31
6. Valdivia Uria JG, Valle Gerhold J, Lopez Lopez JA et al (1998) Technique and complications of percutaneous nephroscopy: experience with 557 patients in the supine position. *J Urol* 160:1975–1978
7. Ibarluzea G, Scoffone CM, Cracco CM et al (2007) Supine Valdivia and modified lithotomy position for simultaneous anterograde and retrograde endourological access. *BJU Int* 100:233–236
8. Scoffone CM, Cracco CM, Cossu M et al (2008) Endoscopic combined intrarenal surgery in Galdakao-modified supine Valdivia position: a new standard for percutaneous nephrolithotomy? *Eur Urol* 54:1393–1403
9. Valdivia JG, Scarpa RM, Duvdevani M et al (2011) Supine versus prone position during percutaneous nephrolithotomy: a report from the clinical research office of the endourological society percutaneous nephrolithotomy global study. *J Endourol* 25:1619–1625

10. Duty B, Waingankar N, Okhunov Z et al (2012) Anatomical variation between the prone, supine, and supine oblique positions on computed tomography: implications for percutaneous nephrolithotomy access. *Urology* 79:67–71
11. Astroza G, Lipkin M, Neisius A et al (2013) Effect of supine vs prone position on outcomes of percutaneous nephrolithotomy in staghorn calculi: results from the Clinical Research Office of the Endourology Society Study. *Urology* 82:1240–1244
12. Kukreja R, Desai M, Patel S et al (2004) Factors affecting blood loss during percutaneous nephrolithotomy: prospective study. *J Endourol* 18:715–722
13. Lang E, Thomas R, Davis R et al (2009) Risks, advantages, and complications of intercostal vs subcostal approach for percutaneous nephrolithotripsy. *Urology* 74:751–755
14. Osman M, Wendt-Nordahl G, Heger K et al (2005) Percutaneous nephrolithotomy with ultrasonography-guided renal access: experience from over 300 cases. *BJU Int* 96:875–878
15. Andonian S, Scoffone CM, Louie MK et al (2013) Does imaging modality used for percutaneous renal access make a difference? A matched case analysis. *J Endourol* 27:24–28
16. Lahme S, Bichler KH, Strohmaier WL et al (2001) Minimally invasive PCNL in patients with renal pelvic and calyceal stones. *Eur Urol* 40:619
17. Desai J, Zeng G, Zhao Z et al (2013) A novel technique of ultra-mini-percutaneous nephrolithotomy: introduction and an initial experience for treatment of upper urinary calculi less than 2 cm. *BioMed Res Int* 2013:490793
18. Bader MJ, Gratzke C, Seitz M et al (2011) The “All-Seeing Needle”: initial results of an optical puncture system confirming access in percutaneous nephrolithotomy. *Eur Urol* 59:1054–1059
19. Ferakis N, Stavropoulos M (2015) Mini percutaneous nephrolithotomy in the treatment of renal and upper ureteral stones: Lessons learned from a review of the literature. *Urol Ann* 7:141–148
20. Hosseini SR, Mohseni MG, Alizadeh F (2014) One shot tract dilation for percutaneous nephrolithotomy: Is it safe and effective in preschool children? *Urol Int* 92(4):440–443
21. Andonian S, Scoffone CM, Louie MK et al (2012) Does imaging modality used for percutaneous renal access make a difference? A matched case analysis. *J Endourol* 27:24–28
22. Dehong C, Liangren L, Huawei L et al (2013) A comparison among four tract dilation methods of percutaneous nephrolithotomy: a systematic review and meta-analysis. *Urolithiasis* 41:523–530

23. Li Y, Yang L, Xu P et al (2013) One-shot versus gradual dilation technique for tract creation in percutaneous nephrolithotomy: asystematic review and meta-analysis. *Urolithiasis* 41:443–448
24. Zhong Q, Zheng C, Mo J et al (2013) Total tubeless versus standard percutaneous nephrolithotomy: A meta-analysis. In: Mary Ann Liebert Inc. (140 Huguenot Street, New Rochelle NY 10801–5215, United States), United States, p 420–426
25. Desai MR, Kukreja RA, Desai MM et al (2004) A prospective randomized comparison of type of nephrostomy drainage following percutaneous nephrostolithotomy: large bore versus small bore versus tubeless. *J Urol* 172:565
26. Kaufmann OG, Sountoulides P, Kaplan A et al (2009) Skin treatment and tract closure for tubeless percutaneous nephrolithotomy: University of California, Irvine, technique. *J Endourol* 23:1739–1741
27. Lingeman JE, Siegel YI, Steele B et al (1994) Management of lower pole nephrolithiasis: a critical analysis. *J Urol* 151:663
28. Armitage JN, Irving SO, Burgess NA et al (2012) Percutaneous nephrolithotomy in the United kingdom: results of a prospective data registry. In: Norfolk and Norwich University Hospital NHS Foundation Trust, Colney Lane, Norwich NR4 7UY, United Kingdom, p 1188–1193
29. Gupta M, Lee MW (2007) Treatment of stones associated with complex or anomalous renal anatomy. *Urol Clin North Am* 34:431–441
30. De La Rosette JJ, Zuazu JR, Tsakiris P et al (2008) Prognostic factors and percutaneous nephrolithotomy morbidity: a multivariate analysis of a contemporary series using the Clavien classification. *J Urol* 180:2489–2493