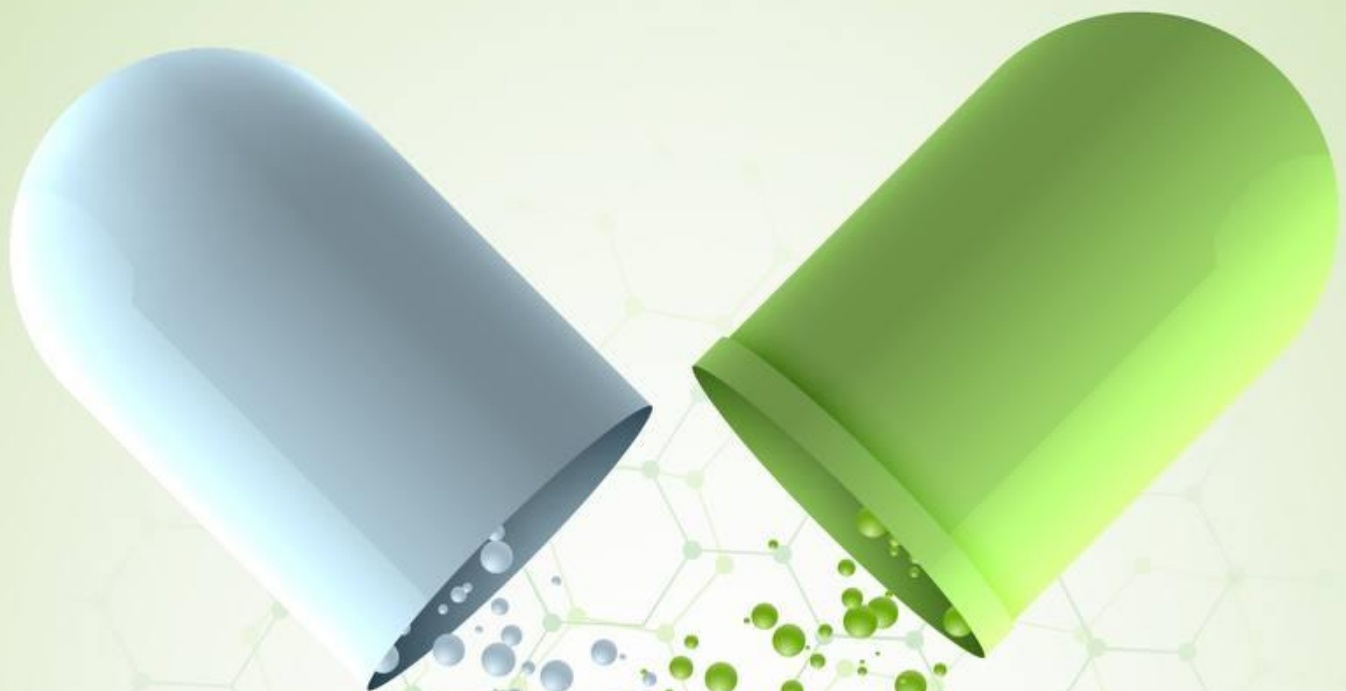




ISSN 2729-8043



INTERNATIONAL JOURNAL OF
ORIGINAL MEDICINE

Original Medicine is an open-access publication, providing authors with continuous publication of original research across a broad spectrum of medical, scientific disciplines and sub-specialties. The Original Medicine review process emphasizes submissions' scientific, technical and ethical validity. Novelty or potential for impact is not considered during the manuscript's evaluation or adjudication.

Editorial board

Surendar Veeramani Internal Medicine

Parpibayeva Dinora Ayupovna Tashkent Medical Academy

Zastrozhina S.S. (Pharmacology, clinical pharmacology; 01/14/27 - Narcology)

Zubov E. Yu. (Phthisiology; 14.01.06 - Psychiatry)

McKee L. Professor School of Hygiene & Tropical Medicine

Mikhailova A. Manchester Clinical Trials

Manuscripts typed on our article template can be submitted through our website here. Alternatively, authors can send papers as an email attachment to info@original-medicine.eu

Original Medicine.

ISSN 2729-8043 <https://www.original-medicine.eu>

Michalská 2, Bratislava, Slovakia, 81121

E-mail: info@original-medicine.eu

Causes and risk factors for urological complications in kidney transplantation (literature review)

Nasirov F.R., Kariev S.S.

State Institution "Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Urology", Tashkent, Uzbekistan

Abstract: Transplantation occupies one of the first places in the priorities of global health care of the 21st century. Kidney transplantation is the gold standard treatment for patients with end-stage renal disease. Urological complications remain the most common type of surgical complications in the early post-transplant period. Despite significant advances in the field of transplantation, a small proportion of kidney transplants are still lost due to urological problems. Of key importance for early detection is a comprehensive preoperative urological examination of potential donors and recipients with the identification of predictors of urological complications. The prognosis is usually favorable if the disease is recognized and started in a timely manner. The purpose of this narrative review is to discuss the various causal relationships and risk factors for urological complications after kidney transplantation.

Keywords: chronic renal failure, kidney transplantation, urological complications, risk factors, literature review

Причины и факторы риска урологических осложнений в трансплантации почки (обзор литературы)

Насиров Ф.Р., Кариев С.С.

ГУ «Республиканский специализированный научно-практический медицинский центр урологии», Ташкент, Узбекистан

Трансплантология занимает одно из первых мест в приоритетах мирового здравоохранения XXI века. Трансплантация почки представляет собой золотой стандарт лечения пациентов с терминальной стадией почечной недостаточности. Урологические осложнения остаются наиболее частым видом хирургических осложнений в раннем посттрансплантационном периоде. Несмотря на значительные достижения в области трансплантации, небольшая часть трансплантатов почек по-прежнему теряется из-за урологических проблем. Ключевое значение для раннего выявления имеет комплексное предоперационное урологическое обследование потенциальных доноров и реципиентов с выявлением предикторов урологических осложнений. Прогноз, как правило, благоприятный, если заболевание распознано и начато своевременно. Целью данного описательного обзора является обсуждение различных причинно-следственных связей и факторов риска урологических осложнений после трансплантации почки.

Ключевые слова: хроническая почечная недостаточность, трансплантация почки, урологические осложнения, факторы риска, обзор литературы

На современном этапе развития медицинской науки трансплантология отмечена значительными прогрессивными достижениями и занимает одно из первых мест в приоритетах мирового здравоохранения XXI века. Так, например, трансплантация почки (ТП) представляет собой золотой стандарт лечения пациентов с терминальной стадией почечной недостаточности и определяет оптимальные результаты в плане продолжительности и качества жизни пациентов при хронической почечной недостаточности (ХПН) [GODT 2018]. По данным ВОЗ в 2018 году во всем мире было выполнено более 90 000 ТП. Оптимизация в технике операции, выборе донора и реципиента, а также иммуносупрессия улучшили качество жизни пациентов, а также выживаемость аллотрансплантата за последние десятилетия [Valerie A Luysckx et al. 2018].

Однолетняя и пятилетняя выживаемость аллотрансплантата почки в США составляет 93,4 и 72,4% соответственно, а по данным The European Renal Association пятилетняя выживаемость пациентов, которым проведена ТП, составляет 87,1% в сравнении с показателем у пациентов, находящихся на диализе, равным 48,1%. Результаты ТП от живого донора по-прежнему превосходят результаты трансплантации почки от умершего донора [World Transplant Registry reports 2018].

Тем ни менее, частота ранних и поздних хирургических осложнений наблюдаются в пределах 10-30% независимо от живого или трупного донорского органа. При этом, частота урологических осложнений (УО) составляет от 1 до 30 % трансплантаций, что составляет половину всех хирургических осложнений. Данные осложнения могут вызывать значительную заболеваемость и смертность, а также могут приводить к задержке начала функции и даже к потере трансплантированной почки [Breza J Jr 2022].

Несмотря на длительный период успешного использования ТП у пациентов с терминальной ХПН, проблема УО почечного трансплантата остается остро актуальной и приоритетной. Изучению проблемы урологических осложнений у реципиентов после ТП посвящены многочисленные исследования.

Особый интерес представляет исследование M.H.D. Bruintjes et al. (2019) которое было направлено на предоставление обновленной информации о возникновении ранних УО при ТП от живого и умершего донора [Bruintjes MHD 2019].

Авторы оценили частоту серьезных УО в течение 3 месяцев после ТП, сравнив результаты трансплантации от живого и умершего донора, а также провели регрессионный анализ для выявления прогностических факторов урологических осложнений и изучили влияние ранних урологических осложнений на выживаемость трансплантата и пациента. Среди 3329 реципиентов почечного трансплантата урологические осложнения возникли у

208 пациентов (6,2%). Не было никаких существенных различий в частоте осложнений между реципиентами от живых доноров и умерших доноров. Множественный регрессионный анализ показал, что предикторами развития урологических осложнений являются пожилой возраст донора и предшествующие кардиальные события у реципиента. Ранние урологические осложнения не влияли на выживаемость трансплантата и пациента. Дополнительное исследование показало, что сохранение перимочеточниковой ткани при ТП от живого донора не было независимо связано с УО.

Инфекция мочевыводящих путей (ИМП) является наиболее частой бактериальной инфекцией среди инфекционных осложнений у реципиентов почечного трансплантата. После трансплантации инфекции могут быть вызваны хирургическими осложнениями, донорскими инфекциями, ранее существовавшими реципиентными и внутрибольничными инфекциями.

Посттрансплантационная инфекция по-прежнему является основной причиной заболеваемости, смертности, дисфункции и отторжения трансплантата.

В настоящее время продолжают дискуссии и рассматриваются вопросы, связанные с определением, заболеваемостью, факторами риска и лечением ИМП у реципиентов почечного трансплантата; кроме того, основные спорные и до сих пор оставшиеся без ответа вопросы, касаются причин, рецидивирующих ИМП. Также обсуждаются адекватное использование антибиотиков для предотвращения их резистентности, дозировка и время для профилактики и лечения симптоматических инфекций. Появляющееся определение микробиоты мочи вводит новые концепции в понимание сложности заболевания и может представлять будущую цель для терапевтических вмешательств [Aydın S 2020].

По данным ряда авторов, наиболее часто УО связаны с тактико-техническими аспектами сформированного мочеточниково-пузырного анастомоза, включая мочевые свищи и стеноз [Palazzetti A et al., 2015; Hamzaoui M et al., 2016].

Внутренняя стриктура мочеточника также может возникать в результате локального воспаления, инфекции или недостаточной васкуляризации, что приводит к ишемии трансплантата мочеточника возникающие в результате нарушения кровоснабжения дистального отдела мочеточника во время донорского этапа операции [Palazzetti A et al., 2015; Hamzaoui M et al., 2016].

S. Buresley et al. (2008) отметили, что урологические осложнения чаще встречались у мужчин-реципиентов и после трансплантации трупной почки. Однако, стриктура мочеточника возникла в позднем посттрансплантационном периоде и чаще встречалась у детей (4,23%), а подтекание мочи возникало рано и чаще встречалось у пожилых людей (4,69%) [Buresley S. et al., 2008].

В недавней обзорной статье J.Jr. Breza et al. (2022) отмечено, что на результат пересадки почки могут повлиять определенные врожденные или

приобретенные урологические заболевания, которые необходимо лечить до, во время или после пересадки почки. По мнению авторов, осложнения, сопровождающие трансплантацию почки, принципиально не отличаются от осложнений сопровождающих другие сложные оперативные вмешательства. Однако их течение обычно модифицируют неблагоприятные обстоятельства у реципиента - уремию, диализное лечение, иммуносупрессию [Breza J.Jr. et al., 2022].

УО, которые необходимо устранить перед трансплантацией почки, включают аномалии или патологические изменения в нижних мочевыводящих путях, поражение органов малого таза при атеросклерозе или пересадке почки в анамнезе, инфекционные очаги при литиазе или пиелонефрозе, большие поликистозные почки и злокачественные новообразования [Breza J.Jr. et al., 2022].

Стеноз мочеточника (СМ) является осложнением, которое возникает в 2–10% случаев и обычно проявляется в течение первых 3 месяцев после ТП [Данович Г.М., 2014; Мойсюк 2014; Каабак 2017; Готье 2018, Deininger S. et al., 2021].

По данным ряда исследований, основными причинами развития СМ являются: ишемия мочеточника из-за потери перфузии дистального отдела последнего, эксплантация трансплантата, ранее существовавшие анатомические аномалии мочеточника, гематомы, лимфоцеле и конкременты [Breda АВК, 2020; Santos Pérez de la Blanca R, 2023].

Следует отметить, что диагноз обструкции может быть затруднен из-за возможного отсутствия гидронефроза. Однако скинтиграфия почек может помочь выявить обструкцию мочевыводящих путей.

По данным ряда авторов частота пузырно-мочеточникового рефлюкса (ПМР) после ТП варьирует от 10,5 до 86% [Breda АВК, 2020; Molenaar N.M 2017, Santos Pérez de la Blanca R, 2023]. Следует также отметить, что трансплантаты от трупных доноров имеют больший риск развития ПМР по сравнению с аллотрансплантатами от живых доноров [Margreiter M, 2013].

По данным анализа N.M. Molenaar et al. (2017) которые сравнили результаты различных методов имплантации мочеточника при ТП, отметили, что частота ПМР при использовании метода LG оказалась выше, чем при использовании метода PL [Molenaar N.M. et al., 2017].

Пациенты с пузырно-мочеточниковым рефлюксом (ПМР) в анамнезе, с ранее существовавшим нарушением опорожнения мочевого пузыря, рецидивирующими инфекциями мочевыводящих путей (ИМП), мочекаменной болезнью, аномалиями мочевыводящих путей или после предшествующих урологических операций, подвергаются повышенному риску развития послеоперационных урологических осложнений [Данович Г.М., 2014; Мойсюк Я.Г. 2014; Каабак 2017; Готье С.В., 2018; Deininger S. et al., 2021].

Так, было установлено, что высокое внутривузырное давление (пиковое давление > 100 см H₂O) и низкая емкость мочевого пузыря (< 100 мл объема) предрасполагают к осложнениям после ТП [Serrano DP et al., 1996].

В тоже время, N.M. Molenaar et al. (2017) обследовав 106 (10,5%) из 1008 реципиентов почечного трансплантата, которым при цистографии был поставлен диагноз ПМП отметили, что частота бактериурии была сопоставима в группе с ПМП и без ПМП (17% против 17,4%, $P = 0,91$). Так же, не было существенной разницы в функции почек через 3 месяца и 1 год у пациентов с ПМП и без него. Одно- и 5-летняя выживаемость трансплантатов у пациентов с ПМП составила 85,8% и 82,1% по сравнению с 87,3% и 83,0% у пациентов без ПМП ($P = 0,68$ и $P = 0,80$) [Molenaar N.M. et al., 2017].

Как известно, наиболее частым (до 47%) типом инфекции после ТП является ИМП [Gołębiewska J, 2011]. Кроме того, у многих пациентов вскоре после ТП развивается бессимптомная бактериурия (ББУ). В то время как большинство центров лечат БСУ в течение 1–3 месяцев после ТП, появляется все больше данных о том, что в этом нет необходимости [Coussement J, 2018].

В частности, в первый месяц после трансплантации риск ИМП, по-видимому, повышается при использовании мочеточниковых стентов [Mannu GS, 2014; Harza M., 2014; Chrysoula Argyrou, 2017; Isis J, 2019; Gómez-Ochoa SA, 2020; Yunhan Wang, 2022].

Раннее удаление стента снижает риск ИМП, не увеличивая риск подтекания мочи, и должно быть выполнено примерно через 3 недели после КТ [Visser IJ, 2019]. Однако даже после удаления стента по поводу ИМП риск рецидива последней остается выше у пациентов, которые уже страдали стент-ассоциированной ИМП [Yunhan Wang, 2022].

По данным A. Tavakoli et al. (2007) значительное увеличение ИМП, наблюдается в основном через месяц после ТП с использованием мочеточникового стента. Авторы считают целесообразным удаление стента в течение 4 недель после его установки [Tavakoli A., 2007].

Противоположного мнения придерживаются ряд клиницистов, которые считают наиболее целесообразным раннее удаление стентов (в течении 7 дней после ТП) [Cai J.F., 2018; Thompson ER, 2018].

Так, J.F.Cai et al. (2018) собрали информацию о послеоперационных осложнениях, связанных с постоянными стентами, таких как СМ, обструкция мочеточника, утечка из мочеточника, ИМП и оценили преимущество их раннего удаления (≤ 7 дней) по сравнению с поздним (≥ 14 дней). Раннее удаление мочеточниковых стентов после ТП не приводило к значительному увеличению частоты послеоперационных осложнений (стриктура мочеточника (≥ 14 дней), а также значительно снижало частоту послеоперационных ИМП [Cai J.F., 2018].

S.Vaccarisi et al. (2011) сравнили эффективность двух разных типов стентов для защиты мочевого анастомоза у 139 реципиентов почечного

трансплантата, перенесших уретеральнеоцистостомию по методике Lich-Gregoire. На основании типа стента пациенты были разделены на две группы: группа А (n=90) с внутри-наружным катетером Браччи и группа Б (n=49), с двойным J стентом. Частота возникновения мочевых свищей и стриктур мочеточников в обеих группах была одинаковой (около 3%). Однако более высокая частота ИМП была зарегистрирована в группе А по сравнению с группой В (46% против 10%; $P < 0,05$), что значительно повлияло на послеоперационную реабилитацию [Vaccarisi S., 2011].

LS Ooms et al. (2017) провели сравнение между 197 пациентами которым был установлен прямой стент с двумя большими боковыми отверстиями (8F трубка Covidien) и 169 пациентами которым был установлен один J-стент с семью меньшими боковыми отверстиями (7F, одиночный J-стент "Teleflex"). Частота отторжения и ИМП отмечена о второй группе пациентов, а большее количество послеоперационных установок чрескожной нефростомии в первой группе пациентов. При этом, выживаемость пациентов и трансплантатов не отличалась между группами [Ooms LS, 2017].

М. Kirnar et al. (2019) считают, несмотря на то что использование двойного J-стента в мочеточниковом анастомозе не уменьшает частоту подтекания, тем ни менее уменьшает тяжесть осложнения и потребность в реоперации и с низким показателем возникновения ИМП [Kirnar M., 2019]. Этому же мнения придерживаются М. Jakob et al. (2018) которые провели сравнение между эффективностью использования наружного чрескожного стента и внутреннего двойного J-стента [Jakob M., 2018].

Напротив, по данным К. Warzyszyńska et al. (2020) ИМП возникли у 239 (31,8%) пациентов и возникали в два раза чаще при установке мочеточникова стента [Warzyszyńska K., 2020].

По данным Т. Shimizu et al. (2021) прогностическими факторами риска развития ИМП независимо от способа хирургического вмешательства, является длительное послеоперационное недоедание, посттрансплантационная дисфункция мочеиспускания. При этом, функциональные тесты, такие как урофлоуметрия, анализ остаточной мочи после мочеиспускания и уродинамические тесты, необходимы для прогнозирования ИМП [Shimizu T. 2021]

Так же, факторами риска развития ИМП после ТП являются женский пол, иммуносупрессия, острое отторжение в анамнезе, цитомегаловирусная инфекция, повторная трансплантация, поликистоз почек, сахарный диабет, ПМР в нативных почках [Shlesy L, 2017].

Заслуживают внимание исследования, проведенные К. Hotta et al. (2017) которые считают, что атрофия мочевого пузыря у реципиентов почечного трансплантата после длительной диализной терапии связана с более высоким риском УО. Так, по данным авторов, предоперационная продолжительность диализной терапии показала достоверную отрицательную корреляцию с

емкостью мочевого пузыря ($R^2 = 0,33$, $p < 0,001$). Однофакторный анализ показал, что атрофический мочевой пузырь, длительная диализная терапия, умерший донор и уретероуретеростомия были связаны с более высокой частотой урологических осложнений (отношение шансов 8,05, 4,43, 3,42 и 3,35; $P < 0,01$, $P = 0,01$, $P = 0,04$ и $P = 0,04$ соответственно). Кроме того, многофакторный анализ показал, что атрофический мочевой пузырь был единственным значимым фактором, связанным с урологическими осложнениями (отношение шансов 10,37; $P = 0,01$) [Hotta K., 2017].

Такого же мнения придерживаются T. Inoue et al. (2011) показавшие корреляция между продолжительностью диализа перед трансплантацией, емкостью мочевого пузыря и распространенностью пузырно-мочеточникового рефлюкса после ТП [Inoue T., 2011].

Интересны исследования L. Nino-Torres et al. (2022) проведенные у 1584 пациента после ТП. Авторы обнаружили, что продолжительность диализа (ОШ: 1,004; $p = 0,02$) остается значимой для частоты развития УО особенно при ТП от умерших доноров. Но не было обнаружено существенной разницы в выживаемости трансплантата и пациента у пациентов после ТП с урологическими осложнениями или без них [Nino-Torres L., 2022].

В аспекте выявления причинно-следственной связи развития урологических осложнений после ТП интерес представляют исследования J.F. Héret et al. (2005), по определению частоты стриктур и обструкции мочеточников и наличия факторов риска, предрасполагающих к развитию данного осложнения с оценкой их влияния на выживаемость пациентов и трансплантатов. Стриктура мочеточника наблюдалась у 74 пациентов (4,1% случаев) в возрасте донора более 65 лет ($p < 0,0001$), наличии на трансплантате более 2-х артерий ($p = 0,03$) и реципиентов с анти- HLA-иммунизацией менее 25% ($p = 0,037$) и была идентифицирована как независимый фактор риска. Кроме того, трансплантаты, осложненные стриктурой мочеточника, позже возобновили свою функцию ($p = 0,001$). Развитие стриктуры мочеточника не оказало неблагоприятного влияния на 10-летнюю выживаемость реципиентов и трансплантатов [Héret J.F., 2005].

Анализ литературы последнего десятилетия показывает, что выявления причин и совершенствование лечебно-диагностической тактики при УО после ТП, а также способов предупреждения их в послеоперационном периоде остаются приоритетными направлениями современной трансплантологии.

УО после ТП могут привести к тяжелым последствиям вплоть до хронической дисфункции аллотрансплантата и, в конечном счете, потери последнего.

Успешная трансплантация в значительной степени зависит как от тщательного урологического обследования перед трансплантацией, так и от раннего выявления осложнений после операции.

Несмотря на то, что мочеточниковые стенты широко используются при трансплантации почки для предотвращения послеоперационных осложнений, связанных с мочеточниками (таких как стриктура мочеточника, обструкция мочеточника и утечка из мочеточника), однако более длительное время пребывания мочеточникового стента соответствует большему риску осложнений, таких как инфекции мочевыводящих путей.

В настоящее время центры трансплантологии еще не договорились о сроках удаления мочеточниковых стентов. В нескольких рандомизированных контролируемых исследованиях оценивали оптимальное время удаления мочеточниковых стентов.

Несмотря на отсутствие серьезной систематической проспективной оценки, варианты эндоскопического лечения предлагают минимально инвазивные варианты для пациентов с различными урологическими осложнениями после трансплантации почки.

Литература.

1. Готье С.В. Трансплантология и искусственные органы: учебник / под ред. акад. РАН Готье С.В. М: Лаборатория знаний, 2018: 322 с.
2. Данович Г.М. Трансплантация почки. Пер. с англ. под ред. Я.Г. Мойсюка. 5-е изд. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2014: с 23-53.
3. Каабак М.М., Бабенко Н.Н., Зокоев А.К. Отдаленные результаты трансплантации почки в России, анализ регистровых и иных опубликованных данных. Трансплантология. 2017;9(3):242-247.
4. Мойсюк Я.Г., Сушков А.И., Шаршаткин А.В., Бикбов Б.Т., Азаренкова О.В. Современные технологии и клинические исследования в трансплантации почки. Вестник трансплантологии и искусственных органов. 2014;16(3):63-75.
5. Aydın S, Patil A, Desai M, Simforoosh N. Five compelling UTI questions after kidney transplant. *World J Urol.* 2020 Nov;38(11):2733-2742. doi: 10.1007/s00345-020-03173-4. Epub 2020 Apr 7. PMID: 32266510.
6. Breda ABK, Figueiredo A, Lledó García L, Olsburgh J, Regele H et al European association of urology guidelines on renal transplantation. EAU Guidelines Office, Arnhem, The Netherland. (2020) ISBN 978-94-92671-0
7. Breza J Jr, Chrastina M, Mihalova M et al. Overview of urological complications before, during and after kidney transplantation. *Bratisl Lek Listy.* 2022;123(8):560-567. doi: 10.4149/BLL_2022_089. PMID: 35852506.
8. Brintjes MHD, d'Ancona FCH, Zhu X, Hoitsma AJ, Warlé MC. An Update on Early Urological Complications in Kidney Transplantation: A National Cohort Study. *Ann Transplant.* 2019 Dec 3;24:617-624. doi: 10.12659/AOT.920086. PMID: 31792196; PMCID: PMC6909919.
9. Buresley S, Samhan M, Moniri S, Codaj J, Al-Mousawi M. Postrenal transplantation urologic complications. *Transplant Proc.* 2008 Sep;40(7):2345-6. doi: 10.1016/j.transproceed.2008.06.036. PMID: 18790231.
10. Cai JF, Wang W, Hao W, Sun ZJ, Su LL, Li X, Zheng X, Zhang XD. Meta-analysis of Early Versus Late Ureteric Stent Removal After Kidney Transplantation. *Transplant Proc.* 2018 Dec;50(10):3411-3415. doi: 10.1016/j.transproceed.2018.08.033. Epub 2018 Sep 7. PMID: 30577214.
11. Chrysoula Argyrou, Demetrios Moris, Spiridon Vernadakis, Steering between Scylla and Charybdis: Picking out the optimum time of double-J stent removal following renal transplantation, *Transplantation Reviews*, 10.1016/j.trre.2016.10.007, 31, 2, (96-99), (2017)
12. Coussement J, Kaminski H, Scemla A, Manuel O. Asymptomatic bacteriuria and urinary tract infections in kidney transplant recipients. *Curr Opin Infect Dis.* 2020 Dec;33(6):419-425. doi: 10.1097/QCO.0000000000000678. PMID: 33148983.
13. Deininger S, Nadalin S, Amend B. et al. Minimal-invasive management of urological complications after kidney transplantation. //*Int Urol Nephrol.* 2021

Jul;53(7):1267-1277. doi: 10.1007/s11255-021-02825-7. Epub 2021 Mar 2. PMID: 33655463; PMCID: PMC8192401.

14. Fiorentino M, Pesce F, Schena A, Simone S, Castellano G, Gesualdo L. Updates on urinary tract infections in kidney transplantation. *J Nephrol.* 2019 Oct;32(5):751-761. doi: 10.1007/s40620-019-00585-3. Epub 2019 Jan 28. PMID: 30689126.

15. GODT – Global Observatory on Donation and Transplantation. Organ Donation and Transplantation Activities. September 2018.

16. Gómez-Ochoa SA, Vega-Vera A. Systematic review and meta-analysis of asymptomatic bacteriuria after renal transplantation: incidence, risk of complications, and treatment outcomes. *Transpl Infect Dis.* 2020 Feb;22(1):e13221. doi: 10.1111/tid.13221. Epub 2019 Dec 12. PMID: 31782870.

17. Hamzaoui M, Francois A, Defortescu G. et al. von Brünn Nests Hyperplasia as a Cause of Ureteral Stenosis After Kidney Transplantation. //Kidney Int Rep. 2016 Nov 30;2(3):498-501. doi: 10.1016/j.ekir.2016.11.008. PMID: 29142977; PMCID: PMC5678657.

18. Harza M, Baston C, Preda A. et al. Impact of ureteral stenting on urological complications after kidney transplantation surgery: a single-center experience. *Transplant Proc.* 2014 Dec;46(10):3459-62. doi: 10.1016/j.transproceed.2014.08.051. PMID: 25498072.

19. Illesy L, Kovács DÁ, Szabó RP, Asztalos L, Nemes B. Autosomal Dominant Polycystic Kidney Disease Transplant Recipients After Kidney Transplantation: A Single-center Experience. *Transplant Proc.* 2017 Sep;49(7):1522-1525. doi: 10.1016/j.transproceed.2017.06.014. Erratum in: *Transplant Proc.* 2017 Nov;49(9):2233. PMID: 28838432.

20. Inoue T, Satoh S, Saito M et al. Correlations between pretransplant dialysis duration, bladder capacity, and prevalence of vesicoureteral reflux to the graft. *Transplantation.* 2011 Aug 15;92(3):311-5. doi: 10.1097/TP.0b013e318223d7d6. PMID: 21659949.

21. Isis J, Visser, Jasper P. T. van der Staaij et al. Timing of Ureteric Stent Removal and Occurrence of Urological Complications after Kidney Transplantation: A Systematic Review and Meta-Analysis, *Journal of Clinical Medicine*, 10.3390/jcm8050689, 8, 5, (689), (2019).

22. Jakob M, Strupler N, Candinas D, Huynh-Do U, Beldi G. Externalized Percutaneous Stent Versus Internal Double J Stent: Short- and Long-term Complications After Kidney Transplantation. *Transplant Proc.* 2018 Dec;50(10):3416-3421. doi: 10.1016/j.transproceed.2018.04.042. Epub 2018 Apr 18. PMID: 30577215.

23. Kırnay M, Boyvat F, Torgay A, Moray G, Yıldırım S, Haberal M. Incidence of Urinary Complications With Double J Stents in Kidney Transplantation. *Exp Clin Transplant.* 2019 Jan;17(Suppl 1):148-152. doi: 10.6002/ect.MESOT2018.P14. PMID: 30777542.

24. Mannu GS, Bettencourt-Silva JH, Gilbert J. The ideal timing of ureteric stent removal in transplantation patients. *Transpl Int*. 2014 Oct;27(10):e96-7. doi: 10.1111/tri.12363. Epub 2014 Jun 21. PMID: 24861523.
25. Margreiter M, Györi GP, Böhmig GA, Trubel S, Mühlbacher F, Steininger R. Value of routine voiding cystourethrography after renal transplantation. *Am J Transplant*. 2013 Jan;13(1):130-5. doi: 10.1111/j.1600-6143.2012.04284.x. Epub 2012 Sep 27. PMID: 23016801.
26. Molenaar NM, Minnee RC, Bemelman FJ, Idu MM. Vesicoureteral Reflux in Kidney Transplantation. *Prog Transplant*. 2017 Jun;27(2):196-199. doi: 10.1177/1526924817699965. Epub 2017 Mar 22. PMID: 28617157.
27. Nino-Torres L, Garcia-Lopez A, Patino-Jaramillo N, Giron-Luque F, Nino-Murcia A. Risk Factors for Urologic Complications After Kidney Transplantation and Impact in Graft Survival. *Res Rep Urol*. 2022 Sep 28;14:327-337. doi: 10.2147/RRU.S371851. PMID: 36196091; PMCID: PMC9527029.
28. Ooms LS, Spaans LG, Betjes MG, Ijzermans JN, Terkivatan T. Minimizing the Number of Urological Complications After Kidney Transplant: A Comparative Study of Two Types of External Ureteral Stents. *Exp Clin Transplant*. 2017 Apr;15(2):143-149. doi: 10.6002/ect.2016.0051. Epub 2016 Aug 24. PMID: 27562020.
29. Palazzetti A, Oderda M, Dalmaso E et al. Urological consequences following renal transplantation: a review of the literature. *Urologia*. 2015 Oct-Dec;82(4):211-8. doi: 10.5301/uro.5000132. Epub 2015 Aug 3. PMID: 26350048.
30. Santos Pérez de la Blanca R, Medina-Polo J, Peña-Vallejo H. et al. Ureteral Stenosis and Fistula after Kidney Transplantation. *Urol Int*. 2023;107(2):157-164. doi: 10.1159/000523690. Epub 2022 Apr 25. PMID: 35468605.
31. Serrano DP, Flechner SM, Modlin CS, Wyner LM, Novick AC. Transplantation into the long-term defunctionalized bladder. *J Urol* 1996, 156(3):885–888.
32. Shimizu T, Sugihara T, Kamei J. et al. Predictive factors and management of urinary tract infections after kidney transplantation: a retrospective cohort study. *Clin Exp Nephrol*. 2021 Feb;25(2):200-206. doi: 10.1007/s10157-020-01974-w. Epub 2020 Oct 8. PMID: 33030613.
33. Tavakoli A, Surange RS, Pearson RC, Parrott NR, Augustine T, Riad HN. Impact of stents on urological complications and health care expenditure in renal transplant recipients: results of a prospective, randomized clinical trial. *J Urol*. 2007 Jun;177(6):2260-4; discussion 2264. doi: 10.1016/j.juro.2007.01.152.
34. Thompson ER, Hosgood SA, Nicholson ML, Wilson CH. Early versus late ureteric stent removal after kidney transplantation. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018 Jan 29;1(1):CD011455. doi: 10.1002/14651858.CD011455.pub2. PMID: 29376218; PMCID: PMC6491073.

35. Vaccarisi S, Cannistrà M, Pellegrino V, Cavallari G, Nardo B. Urologic complications in kidney transplantation: a single-center experience. *Transplant Proc.* 2011 May;43(4):1074-5. doi: 10.1016/j.transproceed.2011.03.020. PMID: 21620057.
36. Valerie A Luyckx et al. The global burden of kidney disease and the sustainable development goals. *Bulletin of the World Health Organization* 2018; 96:414-422D.
37. Visser IJ, van der Staaij JPT, Muthusamy A, Willicombe M, Lafranca JA, Dor F Timing of ureteric stent removal and occurrence of urological complications after kidney transplantation: a systematic review and meta-analysis. // *J Clin Med.* 2019, 8(5):689.
38. Warzyszyńska K, Zawistowski M, Karpeta E, Dzięwa N, Kosieradzki M. How Early Postoperative Urinary Tract Infections Affect Renal Graft Function at 1-Year Follow-up. *Transplant Proc.* 2020 Oct;52(8):2403-2408. doi: 10.1016/j.transproceed.2020.03.033. Epub 2020 May 29. PMID: 32482447.
39. World Transplant Registry reports /Accessed 26 Jul 2020 <https://www.lamoncloa.gob.es/lang/en/gobierno/news/Paginas/2019/20180828transplant.aspx>.
40. Yunhan Wang, Yue Yang, Hanchao Zhang, Yang Wang, Early Removal of Ureteral Stent After Kidney Transplant Could Decrease Incidence of Urinary Tract Infection: A Systematic Review and Meta-Analysis, *Experimental and Clinical Transplantation*, 10.6002/ect.2021.0183, 20, 1, (28-34), (2022).