

ВРЕМЕННОЕ ЭНДОБИЛИАРНОЕ СТЕНТИРОВАНИЕ ДОБРОКАЧЕСТВЕННЫХ СТРИКТУР ДИСТАЛЬНОГО ОТДЕЛА ХОЛЕДОХА С УЧЕТОМ БИОМЕХАНИКИ ПОКРЫТОГО СТЕНТА

*Охотников О.И.^{1,2}, Яковлева М.В.^{1,2}, Охотников А.О.³, Антонова О.В.³

3.1.1 – Рентгенэндоваскулярная хирургия (медицинские науки)

3.1.9 – Хирургия (медицинские науки)

¹ОБУЗ «Курская областная многопрофильная клиническая больница»

²ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет»

³Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

- желчные протоки
- покрытый саморасширяющийся металлический стент
- антеградное эндобилиарное дренирование
- хронический панкреатит

АННОТАЦИЯ:

Введение: использование саморасширяющихся покрытых металлических стентов при доброкачественных билиарных стриктурах, в том числе, обусловленных хроническим панкреатитом, с чрескожным чреспеченочным способом установки, продолжает оставаться предметом для дискуссии с точки зрения оптимального позиционирования стента в зоне большого сосочка двенадцатиперстной кишки (БСДК).

Цель: оптимизировать транспапиллярное позиционирование покрытого саморасширяющегося эндобилиарного стента с учетом результатов математического моделирования его поведения в случае длительной имплантации.

Материал и методы: саморасширяющиеся металлические покрытые эндобилиарные стенты 9x100 мм (нитиноловый стент с тефлоновым покрытием) были установлены антеградным транспапиллярным способом 7 пациентам с доброкачественной стриктурой терминального отдела холедоха на фоне хронического панкреатита, осложненного синдромом механической желтухи. Срок позиционирования покрытого эндобилиарного стента до его планового эндоскопического удаления составил 9-16 месяцев. Было проведено математическое моделирование поведения покрытого эндобилиарного стента на фоне динамического циклического воздействия на него со стороны 12-перстной кишки при различной длине свободного дуоденального колена (25%, 30%, 50% от общей длины стента). Численное моделирование проводилось в программном комплексе конечно-элементного анализа ANSYS с использованием геометрической модели покрытого стента. В качестве основного условия позиционирования была выбрана максимальная длина дуоденального колена стента (25%-30%), позволяющая минимизировать дуоденобилиарный рефлюкс и предотвратить пролежень стенки кишки при стабильной позиции стента в зоне имплантации.

Результаты: технический успех при антеградной имплантации саморасширяющегося покрытого стента в транспапиллярную позицию был достигнут у 6 пациентов, вошедших в группу исследования. Для контроля за положением стента, его проходимость первичное стентирование выполняли в гибридном варианте - сохраняли наружновнутренний дренаж в просвете установленного эндобилиарного стента до 2-4 недель. Все 6 стентов были успешно и без осложнений извлечены эндоскопически при появлении ультразвуковых симптомов билиарной гипертензии (9-12 месяцев - 3 пациента), при достижении максимального расчетного срока безопасной имплантации по результатам математического моделирования (16 месяцев - 3 пациента). Во время эксплуатации стента, дистальной миграции, его разрушения, а также клинических проявлений регургитационного холангита у пациентов отмечено не было.

Заключение: миниинвазивное рентгенохирургическое разрешение билиарной гипертензии с использованием покрытого саморасширяющегося металлического стента в транспапиллярной позиции может стать прагматичной альтернативой традиционному хирургическому вмешательству. При этом, принимая во внимание результаты математического моделирования поведения стента в условиях циклических динамических нагрузок, следует учитывать, что возможность дуоденобилиарного рефлюкса, а также устойчивость стента к миграции зависят от особенности позиционирования такого стента в 12-перстной кишке.

Для цитирования. Охотников О.И., Яковлева М.В., Охотников А.О., Антонова О.В. «ВРЕМЕННОЕ ЭНДОБИЛИАРНОЕ СТЕНТИРОВАНИЕ ДОБРОКАЧЕСТВЕННЫХ СТРИКТУР ДИСТАЛЬНОГО ОТДЕЛА ХОЛЕДОХА С УЧЕТОМ БИОМЕХАНИКИ ПОКРЫТОГО СТЕНТА». Ж. ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ И ИНТЕРВЕНЦИОННАЯ РАДИОЛОГИЯ. 2023; 17(2): 13–20.

TEMPORARY ENDOBILIARY STENTING OF BENIGN STRICTURES OF DISTAL CHOLEDOCH IN VIEW OF COVERED STENT BIOMECHANICS

*Okhotnikov O.I.^{1,2}, Yakovleva M.V.^{1,2}, Okhotnikov A.O.³, Antonova O.V.³

¹Kursk Regional Clinical Hospital

²Kursk State Medical University

³Sankt-Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University

KEY-WORDS:

- bile ducts
- covered self-expanding metal stent
- antegrade endobiliary drainage
- chronic pancreatitis

ABSTRACT:

Introduction: use of self-expanding covered metal stents for benign biliary strictures, including those caused by chronic pancreatitis, with percutaneous transhepatic implantation, continues to be a subject of discussion in terms of optimal positioning of stent in area of major duodenal papilla.

Aim: was to optimize transpapillary positioning of covered self-expanding endobiliary stent, taking into consideration results of mathematical modeling of its condition in case of long-term implantation.

Material and methods: self-expanding covered metal endobiliary stents 9x100 mm (nitinol stent covered with Teflon) were implanted by antegrade transpapillary method in 7 patients with benign strictures of terminal part of choledochus against the background of chronic pancreatitis, complicated by obstructive jaundice syndrome. Implantation duration of covered endobiliary stent before its planned endoscopic removal was 9-16 months. Mathematical modeling of condition of covered endobiliary stent was carried out against the background of dynamic cyclic influence on it from duodenum at different lengths of free duodenal part of stent (25%, 30%, 50% of total length of stent). Numerical modeling was carried out in the ANSYS finite-element analysis software, using geometric model of covered stent. As the main positioning condition, the maximum length of duodenal part of stent (25%-30%) was chosen, which allows to minimize duodenobiliary reflux and to prevent decubitus ulcers of intestinal wall in case of stable position of stent in implantation zone.

Results: technical success of antegrade implantation of self-expanding covered stent in transpapillary position was achieved in 6 patients included in the study group. To control the stent position and its patency, primary stenting was performed in a hybrid version - we left external-internal drainage into lumen of implanted endobiliary stent for up to 2-4 weeks. All 6 stents were successfully removed endoscopically without complications when ultrasound symptoms of biliary hypertension appeared (9-12 months - 3 patients), upon reaching the maximum estimated period of safe implantation according to results of mathematical modeling (16 months - 3 patients). During stent presence, we didn't observe stent migration, destruction, or clinical manifestations of regurgitation cholangitis.

Conclusion: minimally invasive endobiliary surgical treatment of biliary hypertension using implantation of covered self-expanding metal stent in transpapillary position can be a pragmatic alternative to conventional surgery. At the same time, taking into account results of mathematical modeling of stent condition under influence of cyclic dynamic loads, it should be taken into account that possibility of duodenobiliary reflux, as well as stent migration resistance, depend on peculiarities of stent position in duodenum.

Введение

Стриктуры перипапиллярной зоны доброкачественной и злокачественной этиологии при определенных схемах лечения предполагают использование саморасширяющихся эндобилиарных стентов. При неочевидной продолжительности использования стента предпочтение отдают покрытым вариантам. Это тем более существенно при пролонгированном (более 1 года) использовании эндобилиарного стента при доброкачественном перипапиллярном стенозе, например, обусловленным хроническим панкреатитом [1-4]. По результатам систематического обзора [5], охватывающего 4497 публикаций, посвященных стентированию дистального отдела холедоха при доброкачественных стриктурах, показана более чем двукратная клиническая эффективность временного использования саморасширяющихся стентов по сравнению с пластиковыми при панкреатогенных билиарных стрик-

турах при сроках наблюдения после извлечения стентов в 12 месяцев, а двухлетний безрецидивный период наблюдения после временной 6-месячной имплантации покрытого саморасширяющегося стента диаметром 10 мм у пациентов с доброкачественной билиарной стриктурой на фоне хронического панкреатита достигает 92% [6].

Вместе с тем, использование саморасширяющихся покрытых металлических стентов при доброкачественных билиарных стриктурах, в том числе, обусловленных хроническим панкреатитом, с чрескожным чреспеченочным способом установки, продолжает оставаться предметом для дискуссии с точки зрения оптимального позиционирования стента в зоне большого сосочка двенадцатиперстной кишки (БСДК). Расположение дистального раструба покрытого стента непосредственно за БСДК предполагает

неконтролируемый рефлюкс дуоденального содержимого в желчное дерево, что способствует развитию регургитационного холангита. Способом профилактики дуоденобилиарного рефлюкса видится позиционирование эндобилиарного стента относительно БСДК таким образом, чтобы сформировалось свободное дуоденальное колено, длина которого, в свою очередь, будет определять величину деформирующего воздействия на конструкцию стента при его периодических смещениях на фоне кишечной перистальтики, что может привести его к разрушению при длительных сроках использования. Кроме того, увеличение длины дуоденального колена стента повышает риск его миграции в просвет кишки.

Целью исследования стала оптимизация транспапиллярного позиционирования покрытого саморасширяющегося эндобилиарного стента с учетом результатов математического моделирования его поведения в группе пациентов с необходимостью его длительной (9 месяцев) имплантации.

Материалы и методы

Аналізу подвергнуты результаты временного использования саморасширяющихся металлических покрытых эндобилиарных стентов (нитиноловый стент с тефлоновым покрытием) с антеградным транспапиллярным способом установки у 9 пациентов с доброкачественной стриктурой терминального отдела общего желчного протока на фоне хронического панкреатита. Исследуемая группа была сформирована из числа пациентов хроническим панкреатитом, осложненным синдромом механической желтухи, в 2014-2022 гг., которым антеградно в транспапиллярную позицию был имплантирован саморасширяющийся покрытый металлический стент со сроком наблюдения после его установки не менее 9 месяцев. Длительность позиционирования была выбрана исходя из общепринятых данных о времени созревания соединительной ткани (не менее 9-12 месяцев). Стент сохраняли до первых клиничко-инструментальных признаков нарушения его проходимости либо достижения предельных расчетных сроков безопасного использования. У обследованных больных срок позиционирования покрытого эндобилиарного стента до его планового эндоскопического удаления составил 9-16 месяцев.

Критериями включения были - инструментально подтвержденный (УЗИ, МСКТ) клиничко-инструментальными и (или) лабораторными проявлениями механической желтухи в сочетании с лучевыми признаками атрофии паренхимы поджелудочной железы и дилатацией главного панкреатического протока более 5 мм; (5 пациентов) или наличие в анамнезе резекционно-дренирующего (операции Бегера, Фрея), либо дренирующего главный панкреатический проток

(панкреатикоюностомия) вмешательства вне зависимости от диаметра главного панкреатического протока и состояния паренхимы поджелудочной железы (4 пациента).

Критериями не включения были - отсутствие технической возможности для безконфликтной чреспеченочной холангиостомии, недоступность зоны БСДК для последующего извлечения эндобилиарного стента, отказ пациента.

В соответствии с критериями включения и не включения первично исследуемая группа состояла из 9 пациентов с безболевым хроническим панкреатитом, осложненным синдромом механической желтухи, для лечения которой была предпринята попытка этапного наружновнутреннего транспапиллярного дренирования и последующего антеградного эндобилиарного стентирования покрытыми саморасширяющимися металлическими стентами 9×100 мм.

Критериями исключения были - возникновение острого постманипуляционного панкреатита после этапного наружновнутреннего транспапиллярного билиарного дренирования или антеградной транспапиллярной установки эндобилиарного стента. Острый панкреатит диагностировали в соответствии с критериями классификации Atlanta-2012 (не менее двух критериев из нижеперечисленных - абдоминальный болевой синдром, подъем уровня амилазы, лучевые проявления острого панкреатита).

Всем пациентам исследуемой группы первично была выполнена чрескожная чреспеченочная холангиостомия (ЧХС) дренажем pig tail № 8 Fr с последующей трансформацией во временный транспапиллярный наружновнутренний дренаж (рис. 1).

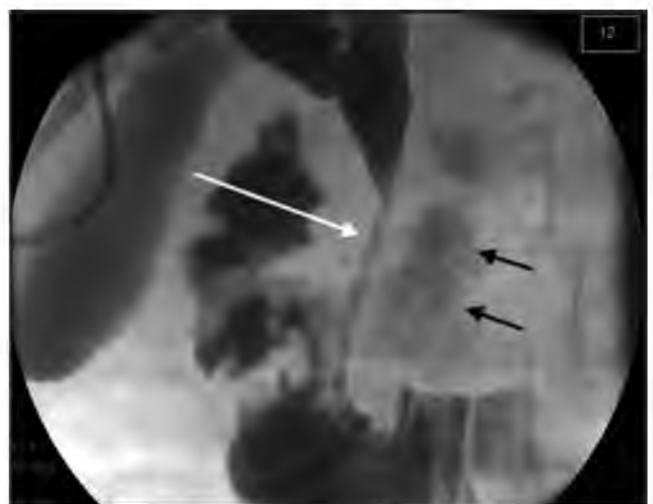


Рис. 1. Наружновнутреннее транспапиллярное дренирование желчного дерева у пациента с доброкачественной стриктурой дистального отдела холедоха, обусловленной хроническим панкреатитом. Рентгеноконтрастные зоны кальциноза в паренхиме поджелудочной железы (черные стрелки). Наружновнутренний билиарный дренаж (белая стрелка).

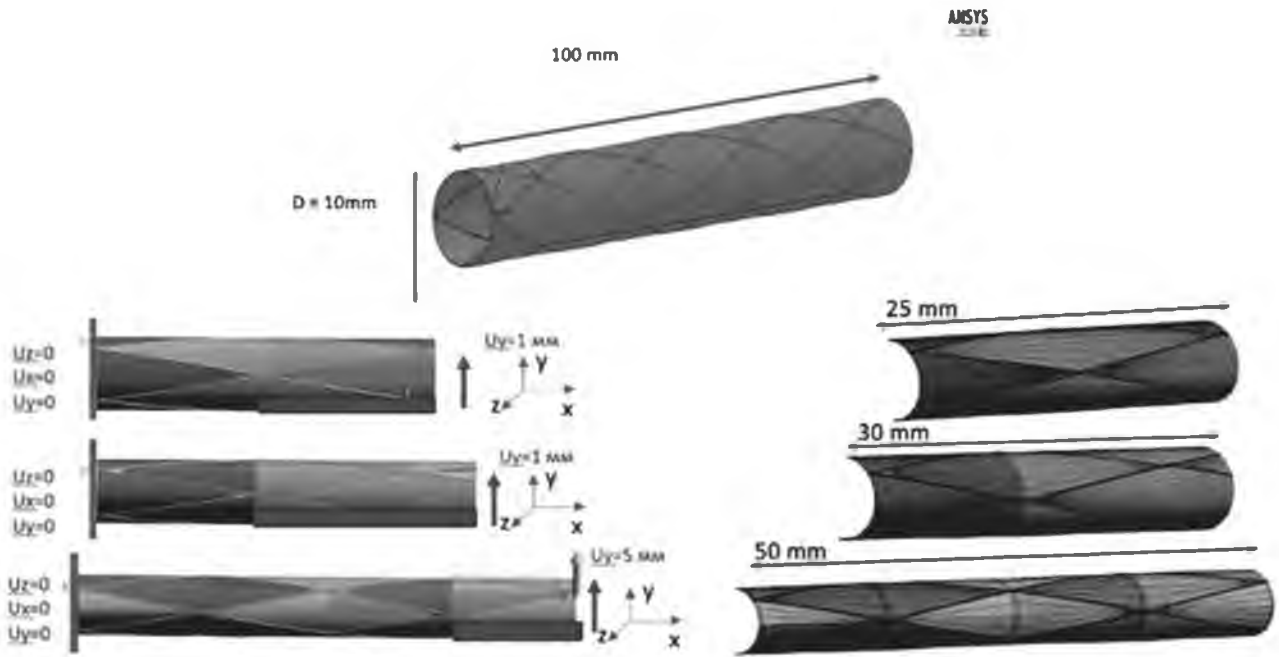


Рис. 2. Геометрическая модель покрытого эндобилиарного стента, построенная в программном комплексе Ansys SpaceClaim. Конечно-элементные модели и граничные условия для 25%, 30%, 50% дуоденальной части стента.

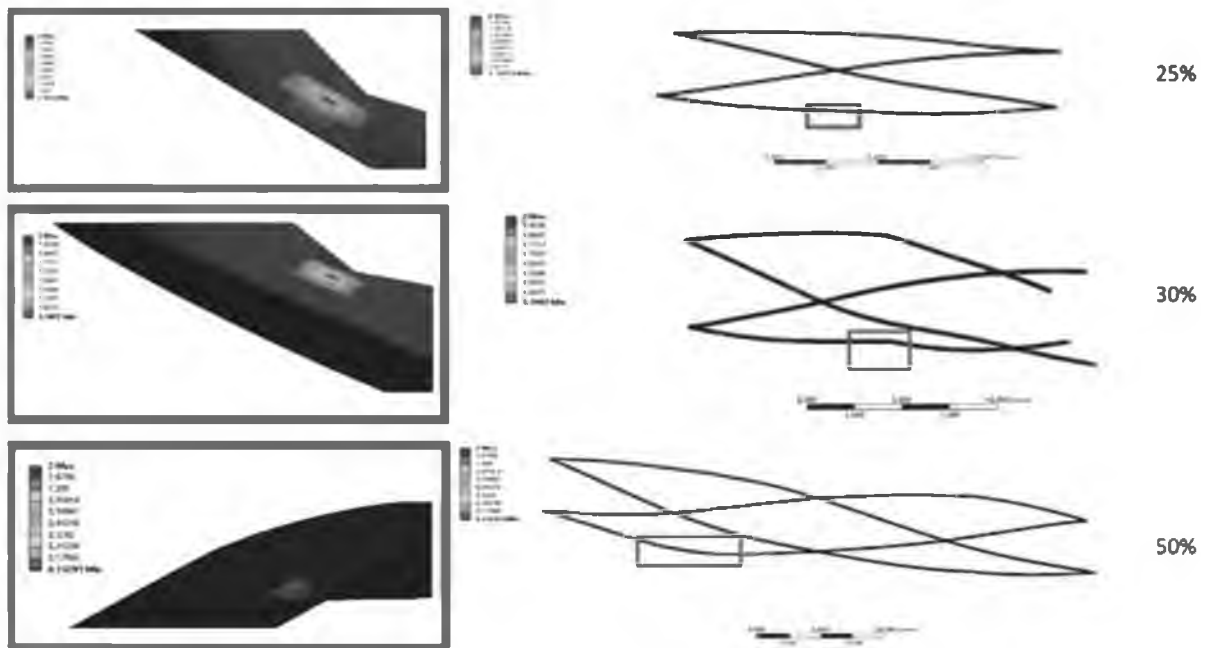


Рис. 3. Результаты конечно-элементного моделирования в программном комплексе Ansys. Распределение полей циклической долговечности в годах.

У 2 пациентов при этом появились симптомы острого панкреатита и они были исключены из исследуемой группы. Через 4-5 суток после наружновнутреннего дренирования пациентам антеградно транспапиллярно устанавливали саморасширяющийся покрытый металлический стент диаметром 9×100 мм. При этом в одном случае развились симптомы острого панкреати-

та, стент был извлечен эндоскопически, а пациент исключен из исследуемой группы.

Таким образом, исследуемая группа с учетом критериев исключения была составлена из 6 пациентов с хроническим панкреатитом, транспапиллярная установка саморасширяющегося стента у которых не сопровождалась симптомами острого панкреатита.

Было проведено математическое моделирование поведения покрытого эндобилиарного стента на фоне динамического циклического воздействия на него со стороны 12-перстной кишки при различной длине свободного дуоденального колена (25%, 30%, 50% от общей длины стента). Численное моделирование проводилось в программном комплексе конечно-элементного анализа ANSYS с использованием геометрической модели покрытого стента. Физико-механические свойства никелида титана (нитинола) и тефлона, из которых состоит стент были выбраны на основании справочных данных [7]. Особое внимание было уделено моделированию эффекта памяти формы. Определялась длительность жизненного цикла покрытого стента при заданной величине смещения конца дуоденального колена (1 и 5 мм). Оценивались эквивалентные напряжения по Мизесу, чувствительность усталостной прочности (чувствительность к нагружению) и коэффициент запаса (рис. 2, 3). При этом интегральной характеристикой применимости эндобилиарного стента в одном из вариантов транспапиллярной установки являлось расчетное минимальное время эксплуатации, которое по результатам математического моделирования поведения стента составило для 50% длины дуоденального колена 1,6 месяца, для 30% - 16,8 месяцев, для 25% - 21,6 месяца.

В качестве основного условия позиционирования была выбрана максимальная длина дуоденального колена стента, позволяющая минимизировать дуоденобилиарный рефлюкс при стабильной позиции стента в зоне имплантации при клинически приемлемой по времени длительности сопротивления разрушению. С учетом

результатов математического моделирования антеградная имплантация стента проводилась таким образом, чтобы его дуоденальное колено составляло 25-30% (от одной четверти до одной трети общей длины) с учетом свободного расположения дистального раструба стента в просвете 12-перстной кишки для предотвращения пролежня стенки.

Первой конечной точкой исследования являлся непосредственный результат эндобилиарного стентирования, второй - стабильность положения и сохранность конструкции стента во время срока имплантации, третьей - момент эндоскопического извлечения эндобилиарного стента, четвертой - сохранение проходимости дистального отдела холедоха после извлечения эндобилиарного стента в сроки 12-32 месяцев.

Результаты

Технический успех при антеградной имплантации саморасширяющегося покрытого стента в транспапиллярную позицию был достигнут у всех 6 пациентов, вошедших в группу исследования. Для полного открытия стента требовалось до 2 суток, при этом мы не использовали преддилатацию стриктуры и дополнительное расширение баллоном установленного стента. Для контроля за положением стента, его проходимостью первичное стентирование выполняли в гибридном варианте – сохраняли наружновнутренний дренаж в просвете установленного эндобилиарного стента до 2-4 недель. Осложнений, связанных с установкой стента, не было (рис. 4,5).

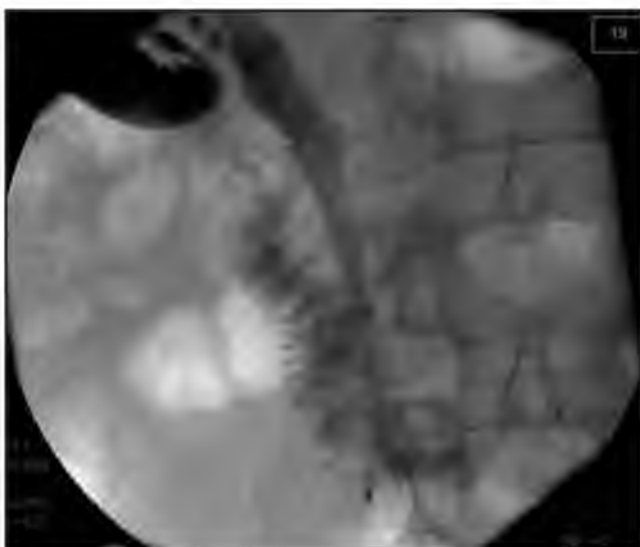


Рис. 4. Гибридное эндобилиарное стентирование стриктуры дистального отдела холедоха, обусловленной хроническим панкреатитом. В просвет эндобилиарного саморасширяющегося покрытого стента проведен дренаж № 8 Fr с памятью формы.



Рис. 5. Эндобилиарное транспапиллярное стентирование стриктуры дистального отдела холедоха на фоне хронического панкреатита саморасширяющимся покрытым стентом. Стрелкой маркирована зона БСДК. Около 25% от длины стента с антирефлюксной целью расположены дистальнее БСДК в просвете 12-п кишки.

Все больные подвергались этапному ультразвуковому исследованию каждые 2 месяца с момента установки стента. При этом, эндоскопически стенты удаляли или при появлении ультразвуковых симптомов билиарной гипертензии (9-12 месяцев - 3 пациента), или при достижении максимального расчетного срока безопасной имплантации по результатам математического моделирования (16 месяцев - 3 пациента). Все 6 стентов были успешно и без осложнений извлечены эндоскопически, при этом экспозиция стента до 12 месяцев включительно технических трудностей при извлечении не вызывала, а при длительности стояния в 16 месяцев последующее извлечение стентов требовало определенных усилий, по-видимому за счет гиперпластических изменений в зоне проксимального раструба стента.

У всех 6 пациентов дистальной миграции стента во время эксплуатации, а также его разрушения не зафиксировано. Во время эксплуатации стента с 25-30% дуоденальным коленом клинических проявлений регургитационного холангита у пациентов зафиксировано не было.

У всех 6 пациентов были прослежены отсроченные результаты стентирования. Случаев рецидива механической желтухи у наблюдавшихся нами 6 пациентов в сроки наблюдения от 12 до 36 месяцев после удаления стентов зафиксировано не было.

Обсуждение

Являясь по определению заболеванием, не предполагающим радикального лечения, хронический панкреатит остается предметом для паллиативного хирургического лечения, направленного на устранение имеющихся осложнений заболевания. При этом существует категория пациентов с неустранимой или рецидивной билиарной гипертензией после эффективного внутреннего панкреатического дренирования во время первичного хирургического вмешательства по поводу хронического панкреатита. Кроме того, у ряда пациентов с длительным анамнезом хронического панкреатита на фоне выраженной атрофии паренхимы поджелудочной железы и ее замещения фиброзной тканью как с расширенным главным панкреатическим протоком, так и без его дилатации, но без сопряженного болевого синдрома, традиционный хирургический подход к коррекции нарушений желчеоттока представляются предметом для дискуссии. У таких больных желчная гипертензия становится титульным синдромом заболевания за счет компрессии дистального отдела холедоха фиброзно измененной тканью головки поджелудочной железы, при этом традиционный для хронического панкреатита болевой синдром отсутствует. Таким образом, формируется немногочисленная группа больных, у которых основной целью лечения осложнений хронического панкреатита становится

устранение билиарной гипертензии, обусловленной содружественными изменениями паренхимы поджелудочной железы. В такой ситуации альтернативой билиодигестивному анастомозу может стать временное эндобилиарное стентирование покрытыми саморасширяющимися стентами. Стойкая дилатация дистального отдела холедоха до 8-10 мм, возникающая при раскрытии стента, уверенно ликвидирует билиарную гипертензию, а расположение покрытого стента в этой зоне выполняет каркасную функцию, по-видимому, позволяя сформировать за 9-12 месяцев устойчивый к внешнему воздействию перидуктальный каркас, сохраняющийся и после эндоскопического извлечения стента [5].

Срок экспозиции стента носил эмпирический характер, но основывался на продолжительности дренирования желчных путей, принятой в «открытой» хирургии после выполнения реконструктивных вмешательств (9-12 месяцев).

Перелом саморасширяющегося эндобилиарного стента относится к редким, но вполне возможным осложнениям эндобилиарного стентирования. В литературе нам удалось найти три описания спонтанного перелома саморасширяющегося эндобилиарного стента [8-10]. Мы также имеем собственное наблюдение такого осложнения (рис. 6).

Все эти наблюдения относятся к непокрытым стентам, использование которых при доброкачественных билиарных стриктурах не рекомендуется [11]. Использование покрытого эндобилиарного стента в таких случаях целесообразно, а покрытие, априори, должно предотвращать его разрушение при циклических нагрузках



Рис. 6. Разрушенный эндобилиарный стент (белая стрелка). Состояние после чрескожной холангиостомии (черная стрелка).

в приемлемые сроки использования. Но, как показывают результаты математического моделирования, покрытие нитинола тефлоном не исключает возможность разрушения металлического каркаса стента при определенных вариантах его установки (длина дуоденального колена) и экспозиции. Кроме того, использование покрытого эндобилиарного стента заставляет учитывать возможность дуоденобилиарного рефлюкса по его просвету, выраженность которого обратно пропорциональна длине дуоденального колена, а также устойчивость стента к миграции, риск которой тем выше, чем на большую длину покрытый стент будет выстоять в просвет кишки.

Заключение

Традиционно негативное отношение к использованию саморасширяющихся эндобилиарных стентов при доброкачественных билиарных стиктурах очевидно

подвергается пересмотру, по крайней мере в части применения покрытых стентов, не предполагающих врастания ячеек стента в стенку желчного дерева при его длительной экспозиции. Миниинвазивное рентгенохирургическое разрешение билиарной гипертензии с использованием покрытого саморасширяющегося металлического стента в транспапиллярной позиции у ограниченной, специально подобранной, группы больных с хроническим панкреатитом, у которых механическая желтуха является титульным синдромом заболевания, внушает осторожный оптимизм как с точки зрения непосредственного результата, так и в отдаленной перспективе и может стать прагматичной альтернативой традиционному хирургическому вмешательству. При этом следует учитывать особенности позиционирования такого стента в 12-перстной кишке, принимая во внимание результаты математического моделирования его поведения в условиях циклических динамических нагрузок. ■

Список литературы/References

1. Lam R, Muniraj T. Fully covered metal biliary stents: A review of the literature. *World J Gastroenterol.* 2021; 27(38): 6357-6373. <https://doi.org/10.3748/wjg.v27.i38.6357>
2. Giri S, Jearth V, Sundaram S. Covered Self-Expanding Metal Stents Versus Multiple Plastic Stents for Benign Biliary Strictures: An Updated Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Cureus.* 2022; 14(4): e24588. <https://doi.org/10.7759/cureus.24588>
3. Kamal F, Ali Khan M, Lee-Smith W, et al. Metal versus plastic stents in the management of benign biliary strictures: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Eur J Gastroenterol Hepatol.* 2022; 34(5): 478-487. <https://doi.org/10.1097/MEG.0000000000002352>
4. Thiruvengadam NR, Saumoy M, Schneider Y, Kochman ML. Fully Covered Self-expanding Stents are Cost-effective at Remediating Biliary Strictures in Patients With Chronic Pancreatitis. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2023; 21(2): 552-554.e4. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2022.02.019>
5. Haapamäki C, Kylänpää L, Udd M, et al. Randomized multicenter study of multiple plastic stents vs. covered self-expandable metallic stent in the treatment of biliary stricture in chronic pancreatitis. *Endoscopy.* 2015; 47(7): 605-10. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1391331>
6. Siiki A, Helminen M, Sand J, et al. Covered self-expanding metal stents may be preferable to plastic stents in the treatment of chronic pancreatitis-related biliary strictures: a systematic review comparing 2 methods of stent therapy in benign biliary strictures. *J Clin Gastroenterol.* 2014; 48(7): 635-43. <https://doi.org/10.1097/MCG.0000000000000020>
7. Robertson SW, Pelton AR, Ritchie RO. Mechanical fatigue and fracture of Nitinol. *International Materials Reviews.* 2012; 57(1): 1-37. <https://doi.org/10.1179/1743280411y.0000000009/>
8. Zuber-Jerger I, Kullmann F. Trimming of a broken migrated biliary metal stent with the Nd: YAG laser. *Case Reports in Gastroenterology.* 2009; 3(1): 16-20. <https://doi.org/10.1159/000206976>
9. Kawakubo K, Isayama H, Tsujino T et al. Endoscopic removal of a spontaneously fractured biliary uncovered self-expandable metal stent. *Dig Endoscopy.* 2012; 24(3): 182-184. <https://doi.org/10.1111/j.1443-1661.2011.01189.x>
10. Таразов П.Г., Поликарпов А.А., Гранов Д.А. и др. Стент в желчных протоках, сломавшийся во время повторной беременности у пациентки после трансплантации печени. *Вестник трансплантологии и искусственных органов.* 2021; 23(1): 38-42. Tarazov PG, Polikarpov AA, Granov DA, et al. A bile duct stent broken during repeat pregnancy in a post-liver transplant patient. *Russian Journal of Transplantology and Artificial Organs.* 2021; 23(1): 38-42 [In Russ]. <https://doi.org/10.15825/1995-1191-2021-1-38-42>

11. Хатьков И.Е., Аванесян Р.Г., Ахаладзе Г.Г. и др. Российский консенсус по актуальным вопросам диагностики и лечения синдрома механической желтухи. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2020; 6: 5-17.

Khat'kov IE, Avanesyan RG, Akhaladze GG, et al. Russian consensus on current issues in the diagnosis and treatment of obstructive jaundice syndrome. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2020; 6: 5-17 [In Russ]. <https://doi.org/10.17116/hirurgia20200615>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

ОХОТНИКОВ ОЛЕГ ИВАНОВИЧ - [ORCID: 0000-0002-6685-3183]
 д.м.н., профессор, заведующий отделением РХМДЛ № 2,
 ОБУЗ «Курская областная многопрофильная клиническая больница»,
 305007 Российская Федерация, Курская область, г. Курск, ул. Сумская, 45а;
 профессор кафедры, ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет»,
 305004 Российская Федерация, Курская область, г. Курск, ул. Карла Маркса, 3;
ЯКОВЛЕВА МАРИНА ВАЛЕРЬЕВНА - [ORCID: 0000-0003-3452-6652]
 к.м.н., доцент, врач отделения РХМДЛ № 2,
 ОБУЗ «Курская областная многопрофильная клиническая больница»,
 305007 Российская Федерация, Курская область, г. Курск, ул. Сумская, 45а;
 доцент кафедры, ФГБОУ ВО «Курский государственный медицинский университет»,
 305004 Российская Федерация, Курская область, г. Курск, ул. Карла Маркса, 3;
ОХОТНИКОВ АНДРЕЙ ОЛЕГОВИЧ - [ORCID: 0009-0002-3370-0663]
 студент 2 курса магистратуры,
 Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
 195251 Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29;
АНТОНОВА ОЛЬГА ВЛАДИМИРОВНА - [ORCID: 0000-0002-4318-7050]
 к.тех.н, доцент, доцент кафедры,
 Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
 195251 Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29.

Конфликт интересов, информация о клинической базе и финансировании
 Авторы заявляют, что конфликт интересов отсутствует. Пациенты проходили лечение в ОБУЗ
 Курская областная многопрофильная больница
 Министерства здравоохранения Курской области.