Миниинвазивные технологии при механической желтухе *Minimally invasive technologies for obstructive jaundice*

ISSN 1995-5464 (Print); ISSN 2408-9524 (Online)

DOI: 10.16931/1995-5464.2019236-47

Механическая желтуха опухолевого генеза: ПОДХОДЫ К МИНИИНВАЗИВНОЙ ДЕКОМПРЕССИИ

Дуберман Б.Л.^{1,2*}, Мизгирёв Д.В.^{1,2}, Эпштейн А.М.^{1,2}, Поздеев В.Н.^{1,2}, Тарабукин А.В.²

¹ ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России; 163061, Архангельск, Троицкий проспект, д. 51, Российская Федерация

² ГБУЗ Архангельской области «Первая городская клиническая больница им. Е.Е. Волосевич», 163001, Архангельск, ул. Суворова, д. 1, Российская Федерация

В статье приведен обзор современных подходов к хирургическому лечению механической желтухи опухолевого генеза. Отражены преимущества и недостатки различных видов миниинвазивной декомпрессии желчевыводящих путей.

Ключевые слова: печень, желчные протоки, механическая желтуха, миниинвазивные вмешательства, транспапиллярное стентирование, чрескожная холангиостомия.

Ссылка для цитирования: Дуберман Б.Л., Мизгирёв Д.В., Эпштейн А.М., Поздеев В.Н., Тарабукин А.В. Механическая желтуха опухолевого генеза: подходы к миниинвазивной декомпрессии. *Анналы хирургической гепатологии*. 2019; 24 (2): 36–47. DOI: 10.16931/1995-5464.2019236-47.

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов, связанных с данной публикацией.

Malignant obstructive jaundice: approaches to minimally invasive biliary decompression

Duberman B.L.^{1,2*}, Mizgirev D.V.^{1,2}, Epshtein A.M.^{1,2}, Pozdeev V.N.^{1,2}, Tarabukin A.V.²

¹ Northern State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Arkhangelsk; 51, Troitsky prosp., Arkhangelsk, 163061, Russian Federation

² Volosevich First Municipal Clinical Hospital; 1, Suvorova str., Arkhangelsk, 163001, Russian Federation

Modern approaches to surgical treatment of malignant obstructive jaundice are reviewed in the article. The advantages and disadvantages of various types of minimally invasive biliary decompression are emphasized.

Keywords: liver, bile ducts, obstructive jaundice, minimally invasive interventions, transpapillary stenting, percutaneous cholangiostomy.

For citation: Duberman B.L., Mizgirev D.V., Epshtein A.M., Pozdeev V.N., Tarabukin A.V. Malignant obstructive jaundice: approaches to minimally invasive biliary decompression. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. 2019; 24 (2): 36–47. (In Russian). DOI: 10.16931/1995-5464.2019236-47.

There is no conflict of interests.

Механическая желтуха (МЖ) — наиболее частое проявление опухолевых заболеваний гепатопанкреатодуоденальной зоны (ГПДЗ) [1, 2]. Развитие МЖ влияет на прогноз заболевания, сроки проведения хирургического вмешательства и химиотерапии, частоту послеоперационных осложнений, ухудшает качество жизни и увеличивает летальность [2–4]. Наряду со значительными успехами в лечении МЖ хирургическое лечение обтурации желчевыводящих путей (ЖВП) до сих пор связано с очень высокой частотой осложнений и неблагоприятных исходов [1]. В большинстве ситуаций отрицательное влияние

МЖ может быть нивелировано билиарной декомпрессией [2]. Несмотря на то, что эффективность отдельных видов декомпрессивных билиарных вмешательств была продемонстрирована в целом ряде исследований [3, 5, 6], выбор способа декомпрессии ЖВП при МЖ опухолевого генеза до сих пор остается актуальной проблемой [2, 5–7]. Стратегия, способ и доступ к декомпрессии варьируют в зависимости от клинической ситуации, стадии заболевания, резектабельности опухоли, уровня билиарного блока.

При МЖ патогенетическим пусковым механизмом является гипертензия в ЖВП. Желчная

гипертензия, холестаза, ахолия вызывают серьезные функциональные и морфологические изменения в печени, которые приводят к быстрому развитию печеночной дисфункции, нарушению пищеварения, всасывания жиров и жирорастворимых витаминов, коагулопатии, иммунодефициту, билиарной инфекции, эндотоксемии, нефропатии, острой печеночной недостаточности и гепаторенальному синдрому [3, 4]. Операции, выполняемые на высоте желтухи, сопряжены с большим риском осложнений (54–60%) и летальности (9,8–15%) [2, 8]. У больных с высоким операционным риском и прогрессирующей полиорганной недостаточностью операциями выбора для декомпрессии ЖВП являются миниинвазивные вмешательства [7]. Билиарная декомпрессия способствует восстановлению микроциркуляции в паренхиме печени, нормализации портального давления и значительному улучшению функционирования гепатоцитов [9]. Декомпрессия ЖВП, даже при тяжело и длительно протекающей МЖ, приводит к нормализации оттока желчи, устраняет холестаза, имеет детоксикационный эффект [1, 10]. Медиана выживаемости при МЖ опухолевого генеза при восстановлении оттока желчи варьирует от 4,8 до 11,8 мес в зависимости от применяемой технологии [11] и является значимо большей, чем без декомпрессии ЖВП – 1,3–1,8 мес [12, 13].

Адекватность восстановления функции печени после билиарной декомпрессии зависит от сроков и тяжести желтухи до поступления в стационар, а также от продолжительности билиарного дренирования [2, 11]. Доказано, что для полной нормализации синтетической и детоксикационной функций печени при МЖ рекомендуется 4–6 нед декомпрессии ЖВП, но связь между нормализацией функции печени и клиническим исходом после радикальной операции не изучена [2]. При сравнении эффективности длительного билиарного дренирования и раннего оперативного вмешательства установлено, что уровень гипербилирубинемии перед операцией у больных с билиарной декомпрессией, продолжавшейся более 2 нед, был 85,5 мкмоль/л. В группе ранней операции (менее 2 нед) – 141,9 мкмоль/л. Хирургическое лечение МЖ осложнилось в 25,9% наблюдений по сравнению с 9,1% в группе ранних вмешательств, а летальность после радикальной операции в группах не отличалась [14]. Таким образом, в настоящее время нет четких данных о необходимых сроках билиарного дренирования, хотя продолжительная декомпрессия перед операцией, по некоторым данным, может быть предпочтительнее [2].

До настоящего времени в доступной литературе не определено влияние билиарной декомпрессии при МЖ опухолевого генеза на качество

жизни больных [15]. Купирование МЖ приводит к уменьшению симптомов заболевания: зуда кожи, интоксикации – и улучшению качества жизни [9, 16]. Это преимущество может нивелироваться беспокойством от ожидания операции [15], синдромом быстрой декомпрессии ЖВП [16, 17], дренаж-ассоциированными осложнениями, инфекционными осложнениями в послеоперационном периоде, связанными со стентированием, дополнительными инвазивными вмешательствами, продолжительностью стационарного лечения [2]. Кроме того, отмечаются более частые послеоперационные осложнения при резектабельных опухолях: подтекание инфицированной желчи, формирование абсцессов, перидуктальный фиброз на дренажах, что приводит к сложностям при операции, риску несостоятельности анастомозов, распространению опухолевых клеток вдоль дренажей, большому стационарному периоду [2, 18]. Качество жизни после выполнения чрескожного и эндоскопического билиарного дренирования является важной составляющей паллиативного лечения МЖ опухолевого генеза. При чрескожной чреспеченочной холангиостомии (ЧЧХС) качество жизни оказалось лучше, чем при эндоскопическом стентировании через 1 и 3 мес по физическим и физиологическим шкалам качества жизни ВОЗ и через 3 мес по итогам исследования опросника-30 Глобального статуса здоровья Европейской организации по исследованию и лечению рака [19, 20].

Несмотря на развитие миниинвазивных хирургических технологий, выбор патогенетически обоснованной хирургической тактики – проводить декомпрессию ЖВП при МЖ опухолевого генеза или нет – остается актуальной проблемой [2, 19, 21]. По мнению R. Kozarek [22], рутинное билиарное стентирование пластиковым устройством больным с резектабельными опухолями ГПДЗ не показано, если срок предоперационного периода не превышает 10 дней. В то же время в работе J.M. Coates показано, что в группах больных с предоперационно установленными нитиноловыми и пластиковыми стентами (62%) в сравнении с группой без билиарного дренажа (38%) время радикальной операции, потребность в переливании крови, сроки лечения в отделении интенсивной терапии, общая продолжительность госпитализации, инфекционные осложнения, повторные госпитализации и летальность не отличались [23].

Предоперационное билиарное дренирование приводит к более продолжительному предоперационному периоду [21]. Срок от диагностики МЖ до хирургического лечения составил 30 дней в группе больных, перенесших стентирование, и 21 день у оперированных без билиарной декомпрессии ($p < 0,0001$) [24].

Таким образом, по современным данным, декомпрессия ЖВП показана больным с МЖ опухолевого генеза [2]. Одним из способов декомпрессии являются билиодигестивные анастомозы. Они эффективны в абсолютном большинстве наблюдений, но тяжесть состояния больных, признаки печеночной недостаточности служат противопоказанием к большой хирургической агрессии [10]. E.S. Glazer и соавт. опубликовали метаанализ рандомизированных исследований, в котором сравнили результаты стентирования и открытого хирургического вмешательства при паллиативном лечении нерезектабельных злокачественных опухолей при МЖ. Было выявлено значительно меньшее число рецидивов желтухи в группе хирургического лечения, хотя число осложнений и технический успех не отличались [25]. Несмотря на инвазивный подход, хирургический анастомоз обеспечивал лучший билиарный дренаж, дренирование было внутренним, не влияющим на качество жизни больного, с возможностью сочетания билиодигестивного и желудочно-кишечного анастомозов. Но, к сожалению, хирургическое вмешательство показано только операбельным больным, что ограничивало его применение у больных с распространенными опухолями [25].

В современной хирургии сохраняется тенденция к этапному миниинвазивному лечению МЖ опухолевого генеза [7, 26, 27]. Существует два основных вида миниинвазивных вмешательств, направленных на осуществление билиарной декомпрессии: 1 – эндоскопические ретроградные транспапиллярные методы желчеотведения, 2 – чрескожные чреспеченочные под ультразвуковым и рентгенологическим контролем [1, 2, 7, 12, 15, 28–30].

В настоящее время не доказано однозначного преимущества какой-либо технологии и многие данные остаются противоречивыми [16], нет крупных рандомизированных исследований, показывающих приоритет одного или другого вида декомпрессивного вмешательства для отдельных групп больных [2]. Наружное дренирование эффективно, но сопровождается риском миграции дренажа, болью в месте пункции, инфекцией мягких тканей, подтеканием желчи мимо дренажа [12, 28]. Эндоскопическое дренирование технически более сложное, вопрос выбора стента (пластиковый или нитиновый) и применения его при высоких обтурациях является дискуссионным. Все способы миниинвазивного дренирования сопровождаются холангитом [2, 12, 29, 31].

Достаточно сложно сравнивать эффективность и безопасность хирургического анастомоза, ЧЧХС и эндоскопического стентирования, поскольку на результаты влияет множество переменных: гетерогенность пациентов, вариабельность опухолевых стриктур, совершенствование

хирургических и эндоскопических технологий, различия в организации исследований [12, 13, 16, 20, 28, 32]. Выбор операции при МЖ опухолевого генеза зависит от особенностей стационара, опыта специалистов, предпочтения больного, получившего полную информацию о предстоящем вмешательстве [26].

Некоторые авторы полагают, что преимущество при предоперационном дренировании ЖВП следует отдавать чрескожным вмешательствам [1]. Согласно данным метаанализа, чрескожное билиарное дренирование сопровождается меньшей частотой холангита, чем эндоскопическое стентирование, тогда как общее число осложнений, частота острого панкреатита и 30-дневная летальность в обеих группах были схожи [33].

По другим данным, эндоскопическая билиарная декомпрессия, напротив, имеет приоритет в лечении МЖ опухолевого генеза [33, 34]. Несмотря на хорошую дренажную функцию, отмечаемую после эндоскопического билиарного стентирования, сроки обтурации пластиковых стентов составляют 56,4–119,9 дня со момента установки у 38–55% больных [35] за счет отложения солей желчных кислот и бактерий. Большой внутренний диаметр стента с меньшим риском окклюзии и повторных операций, достаточно продолжительный период функционирования (в среднем 8,6 мес) делают перспективным применение саморасширяющихся металлических стентов [36, 37].

Мнение, что установка саморасширяющихся стентов усложняет хирургические манипуляции в области печеночно-двенадцатиперстной связки, опровергнуто работами A.K. Singal и соавт. [38], исследовавших результаты панкреатодуоденальной резекции у 79 больных в среднем через 120 дней после стентирования. Было показано, что частота осложнений после операции составила 33%, а медиана выживаемости – порядка 3 лет, что не отличалось от группы больных без стентов. Таким образом, наличие нитинового стента не влияло на исходы панкреатодуоденальной резекции. При исследовании побочных эффектов стентирования саморасширяющимися устройствами оказалось, что в предоперационном периоде нарушение функции стента произошло у 15% больных, включая одно наблюдение миграции [39].

Выбор способа декомпрессии при воротных карциномах более сложен и во многом зависит от уровня подготовки и опыта врача-эндоскописта [34]. Сравнение чрескожных и эндоскопических методов декомпрессии, эффективности пластиковых и металлических стентов, унилатерального и билатерального стентирования дает противоречивые результаты.

При анализе сплошной выборки больных с периампулярной карциномой и билиарным

дренированием у операбельных больных соотношение процедур в настоящее время распределяется следующим образом. В 81,1% наблюдений выполняют ЭРХПГ с эндопротезированием, в 24,7% – чрескожное билиарное дренирование. Только эндостентирование выполнено 75,3% больных, 18,9% пациентов выполняли чрескожное дренирование, а 5,8% применяли сочетание эндоскопического и чрескожного вмешательств [40].

Общее число ранних осложнений транспапиллярных вмешательств составляет 8,7–10%, летальность – 0,4–2,7% [11, 35]. Острый панкреатит после транспапиллярного дренирования развился у 5,4%, кровотечение – у 2–5%, холангит – у 1–13%, признаки холецистита – у 0,5%, другие осложнения – у 1,1% больных [34]. Поздние осложнения эндоскопической папиллосфинктеротомии (ЭПСТ), такие как холедохолитиаз, ретенноз большого сосочка двенадцатиперстной кишки (БСДПК), холангит, печеночная колика, панкреатит, развиваются у 5,2–24% пациентов [34, 35]. В качестве альтернативы ЭПСТ при коагулопатиях возможно использование баллонной дилатации БСДПК [41].

Осложнения, связанные со стентированием, такие как панкреатит, перфорация, холангит, кровотечение, развиваются у 30–46% больных [11, 34], а ранняя обтурация стента – у 26% [11]. Повторные вмешательства после стентирования требуются 17% пациентов [23, 42]. Не все осложнения сопровождаются клиническими проявлениями: КТ, выполненная после ЭРХПГ, свидетельствует о наличии острого панкреатита в 10 раз чаще, чем клинические данные. Повторная госпитализация больных МЖ опухолевого генеза в связи с обтурацией стентов после эндоскопического стентирования требуется в 35% наблюдений после имплантации пластикового стента и в 15% – после установки нитинолового стента [11].

Первичная ЭРХПГ при транспапиллярном эндоскопическом стентировании пластиковыми стентами сопровождается неудачей в 3–25% наблюдений [34, 42]. Это может быть связано с нарушенной анатомией или недоступностью БСДПК вследствие местной распространенности опухоли или наличия дивертикулов [24, 43], с гастродуоденальной непроходимостью, предшествующим пилородуоденальным стентированием [25]. При неудаче эндоскопического стентирования альтернативой служит чрескожное дренирование с последующей рандеву-методикой транспапиллярного стентирования либо формирование хирургического анастомоза [25, 43]. Трансмуральное эндоскопическое дренирование при доступности БСДПК должно применяться только после технологии рандеву, поскольку она не требует формирования билиоэнтероанастомозов, не сопровождается кровотечением

и образованием свищей [44, 45]. При неэффективности вмешательств альтернативой является билиарное дренирование либо холедоходуоденоанастомоз под контролем эндо-УЗИ [46], поскольку хирургическая операция сопровождается большим риском осложнений и летальности у тяжелобольных.

Проспективное сравнение результатов холедоходуоденоанастомоза под контролем эндо-УЗИ и ЧЧХС у больных с нерезектабельными злокачественными опухолями ЖВП после неудавшихся попыток ЭРХПГ или транспапиллярного применения рандеву-технологии провел E.L. Artifon [43]. Все процедуры в обеих группах были технически и клинически эффективны, частота осложнений в обеих группах составила 15,3 и 25% ($p = 0,44$), стоимость дренирований значительно не отличалась – 5573 и 7570 долл. США ($p = 0,29$) соответственно. В похожем исследовании M.A. Khashab и соавт. показан больший технический (100 и 86,4%) и клинический успех (92,2 и 86,4%) ЧЧХС [47]. Но чрескожное дренирование сопровождалось осложнениями в два раза чаще, а срок функционирования дренажа и выживаемость больных в группах не отличались. Стоимость лечения в группе больных, перенесших ЧЧХС, была выше более чем в два раза по сравнению с группой билиодигестивного анастомоза под контролем эндо-УЗИ, в основном за счет повторных вмешательств (80,4 и 15,7%) [47, 48].

При клинической неэффективности транспапиллярного стентирования для декомпрессии билиарной системы возможно дополнительное использование назобилиарного дренирования, что позволяет увеличить эффективность эндоскопического метода лечения МЖ с 92 до 97,7%, уменьшить число осложнений с 10,3 до 7,5% и летальность с 4,2 до 2,9% [49]. Вместе с тем назобилиарный зонд, установленный в общий желчный проток, является проводником восходящей инфекции, облегчающим колонизацию внепеченочных желчных протоков [50].

Не всем больным с МЖ опухолевого генеза показано билиарное дренирование [35]. Транспапиллярные методы декомпрессии ЖВП при резектабельных опухолях ГПДЗ показаны больным с острым холангитом, требующим коррекции гипоальбуминемии, печеночной, почечной недостаточности, с целью устранения желтухи при отсроченных радикальных операциях [35], для улучшения функции печени при опухолях с пограничной резектабельностью и необходимостью назначения неоадьювантной химиотерапии [2, 40].

Применение чрескожных чреспеченочных методов дренирования ЖВП – признанный метод декомпрессии при МЖ опухолевого генеза [3, 7, 51]. Технический эффект ЧЧХС варьрует

в пределах 75–100%, а клинический – 65–92% [16, 52]. Чрескожное билиарное дренирование требует меньше времени для выполнения и может быть осуществлено пациентам с тяжелыми сопутствующими заболеваниями [25]. Постоянный ультразвуковой и рентгенологический контроль во время вмешательства позволяет использовать иглы с наружным диаметром более 1 мм, перемещение пункционной иглы наблюдают в режиме реального времени. Кроме того, нет необходимости в предварительном чрескожном контрастировании протоков с увеличением внутрипротокового давления и риском развития билиовенозного рефлюкса и эндотоксемии [53]. Уровень билирубина после ЧЧХС уменьшается быстро до половины его исходного значения, затем темп снижается [15].

Ограничениями для чрескожного билиарного дренирования являются умеренный и напряженный асцит, снижение качества жизни и необходимость в обслуживании катетера при наружном его расположении [25]. Частота осложнений при ЧЧХС варьирует от 9 до 31% [16, 52, 54]. Осложнения при чрескожных методах дренирования билиарной системы подразделяют на легкие и тяжелые. К тяжелым относят осложнения, приводящие к ухудшению состояния больного и требующие выполнения хирургического вмешательства: геморрагические с развитием гемобилии, желчеистечение с развитием перитонита, гнойный холангит, развивающиеся у 2,7–12,1% больных. Летальность после проведения чрескожной декомпрессии билиарной системы может достигать 15,5% [55].

Отмечено уменьшение числа перикапсулярных скоплений желчи и других осложнений при выполнении ЧЧХС в связи с улучшением инструментария [52]. Развитие кровотечения связывают с двумя причинами: выполнением вмешательства на высоте значительной коагулопатии и техническими ошибками во время процедуры. Технические причины геморрагических осложнений обусловлены нарушением методики дренирования в виде повреждения межреберной артерии, вен и артерий печени, многократных чреспеченочных пункций, дислокации дренажа. Лидирующее место среди поздних осложнений занимает дислокация дренажа, которая происходит у 3–22% больных и составляет половину всех осложнений [52]. Этому осложнению способствуют поверхностное введение катетера, катеризация протоков более подвижной правой доли печени, использование катетеров без фиксирующих приспособлений на дистальном сегменте, кашель и глубокое дыхание, тяжелое состояние больного и трудности контакта с ним.

Холангит выявляют у 4,1–10,5% больных после чрескожной билиарной декомпрессии. Осложнение во многом связано с природой опу-

холи, наличием внутривенных стриктур при опухоли Клацкина, прорастанием опухоли или сдавлением ДПК, бактериобицией и наличием *Staphylococcus aureus* на коже в месте пункции [30].

Возвращаясь к выбору способа миниинвазивной билиарной декомпрессии в зависимости от уровня опухолевой обтурации ЖВП, следует особо отметить МЖ при опухоли Клацкина. К этому виду холангиокарцином относят опухоли, локализующиеся проксимальнее пузырного протока, включая внутривенные протоки второго порядка [56]. В настоящее время консенсуса, основанного на метаанализах и рандомизированных исследованиях, по выбору способа дренирования ЖВП нет [57]. Высокое поражение ЖВП при холангиокарциномах Bismuth III–IV предполагает преимущество чрескожного дренирования [56, 58], которое не увеличивает риск кровотечения при операции, характеризуется меньшим числом осложнений в ближайшем послеоперационном периоде [59] и рекомендуется рядом авторов как первоначальный метод декомпрессии, имеющий меньшую частоту холангита и панкреатита по сравнению с эндоскопическим стентированием [58–62]. С другой стороны, ряд систематических обзоров и метаанализов не выявил различий в техническом успехе чрескожного и эндоскопического вмешательств, послеоперационной летальности и осложнений у резектабельных больных при воротной холангиокарциноме [56, 57]. По данным многоцентрового исследования E-POD Nilar study [63], в репрезентативной выборке больных холангиокарциномой, 58,8% которых имели III–IV тип, транспапиллярное стентирование было технически эффективно в 94,6% наблюдений. Частота перехода на ЧЧХС составила 6,4%. Более того, ЧЧХС при высоких обтурациях сопровождалась ухудшением качества жизни [56, 60], большей частотой дислокации дренажа [57, 60] и послеоперационного метастазирования по дренажному каналу [57]. Однако сравнение групп больных в проведенных исследованиях демонстрирует разницу в тяжести основного заболевания и коморбидного фона, что может влиять на частоту осложнений и диссеминации опухоли [57].

Вопрос необходимости предоперационной декомпрессии при МЖ, обусловленной опухолью Клацкина, также неоднозначен. Декомпрессия ЖВП перед радикальной резекцией может улучшать прогноз, положительно влияя на послеоперационные осложнения и летальность [60, 64]. Однако при транспапиллярной декомпрессии ЖВП в условиях высокой обтурации частота острого панкреатита достигает 9–16% [58, 63, 64], а острый холангит может развиваться у каждого третьего пациента [64]. Развитие по-

слеоперационных осложнений у больных с резектабельной опухолью Клацкина является принципиальным, поскольку может отсрочивать радикальное вмешательство, а в ряде ситуаций делает его невыполнимым [64].

Таким образом, основываясь на современных данных литературы, оптимальный способ декомпрессии ЖВП при МЖ опухолевого генеза до сих пор не очевиден [62]. Вопрос о выборе эндоскопического или чрескожного способа декомпрессии, сроках дренирования, типа стента (дренажа) остается актуальным [65].

Участие авторов

Дуберман Б.Л. — концепция, написание текста статьи, утверждение окончательного варианта статьи.

Мизгирёв Д.В. — концепция, написание текста статьи, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи.

Эпштейн А.М. — написание текста статьи, редактирование.

Поздеев В.Н. — концепция, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи.

Тарабукин А.В. — написание текста статьи, утверждение окончательного варианта статьи.

Authors' participation

Duberman B.L. — concept, writing text, approval of the final version of the article.

Mizgirev D.V. — concept, writing text, editing, approval of the final version of the article, responsibility for the integrity of all parts of the article.

Epshtein A.M. — writing text, editing.

Pozdeev V.N. — concept, editing, approval of the final version of the article.

Tarabukin A.V. — writing text, approval of the final version of the article.

Список литературы

- Каримов Ш.И., Хакимов М.Ш., Адълходжаев А.А., Рахманов С.У., Хасанов В.Р. Лечение осложнений чреспеченочных эндобилиарных вмешательств при механической желтухе, обусловленной периампулярными опухолями. *Анналы хирургической гепатологии*. 2015; 20 (3): 68–74. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2015368-74>.
- Lai E.C., Lau S.H., Lau W.Y. The current status of preoperative biliary drainage for patients who receive pancreatoduodenectomy for periampullary carcinoma: comprehensive review. *Surgeon*. 2014; 12 (5): 290–296. PMID: 24650759. <https://doi.org/10.1016/j.surge.2014.02.004>.
- Ветшев П.С. Механическая желтуха: причины и диагностические подходы (лекция). *Анналы хирургической гепатологии*. 2011; 16 (3): 50–57.
- Iacono C., Ruzzenente A., Campagnaro T., Bortolasi L., Valdegamberi A., Guglielmi A. Role of preoperative biliary drainage in jaundiced patients who are candidates for pancreatoduodenectomy or hepatic resection. *Ann. Surg.* 2013; 257 (2): 191–204. PMID: 23013805. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e31826f4b0e>.
- Козлов А.В., Таразов П.Г., Гранов Д.А., Поликарпов А.А., Польшалов В.Н., Розенгауз Е.В., Олещук Н.В. Эффективность рентгенэндобилиарных методов лечения у больных нерезектабельным раком печени и желчных протоков, осложненным механической желтухой. *Анналы хирургической гепатологии*. 2013; 18 (4): 45–52.
- Zhang G.Y., Li W.T., Peng W.J., Li G.D., He X.H., Xu L.C. Clinical outcomes and prediction of survival following percutaneous biliary drainage for malignant obstructive jaundice. *Oncol. Lett.* 2014; 7 (4): 1185–1190. PMID: 24944690. <https://doi.org/10.3892/ol.2014.1860>.
- Руководство по хирургии желчных путей. Под ред. Гальперина Э.И., Ветшева П.С. 2-е изд. М.: Издательский дом Видар-М, 2009. 456 с.
- Vaishnavi C. Translocation of gut flora and its role in sepsis. *Indian J. Med. Microbiol.* 2013; 31 (4): 334–342. PMID: 24064638. <https://doi.org/10.4103/0255-0857.118870>.
- Conrad C., Lillemo K.D. Palliative therapy for pancreatic cancer. *Cancer J.* 2012; 18 (6): 481–487. PMID: 23187845. <https://doi.org/10.1097/PPO.0b013e3182797dfe>.
- Шахбазян О.Г., Касумьян С.А. Декомпрессия билиарного тракта в лечении больных механической желтухой опухолевого генеза. *Анналы хирургической гепатологии*. 2013; 18 (1): 78–83.
- Van Delden O.M., Lameris J.S. Percutaneous drainage and stenting for palliation of malignant bile duct obstruction. *Eur. Radiol.* 2008; 18 (3): 448–456. PMID: 17960388. <https://doi.org/10.1007/s00330-007-0796-6>.
- Маады А.С., Карпов О.Э., Стойко Ю.М., Ветшев П.С., Бруслик С.В., Левчук А.Л. Эндоскопическое билиарное стентирование при опухолевой механической желтухе. *Анналы хирургической гепатологии*. 2015; 20 (3): 59–67. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2015359-67>.
- Choi J.M., Kim J.H., Kim S.S., Yu J.H., Hwang J.C., Yoo B.M., Park S.H., Kim H.G., Lee D.K., Ko K.H., Yoo K.S., Park D.H. A comparative study of efficacy of covered metal stent and plastic stent in resectable malignant biliary obstruction. *Clin. Endosc.* 2012; 45 (1): 78–83. <https://doi.org/10.5946/ce.2012.45.1.78>.
- Ho C.S., Warkentin A. Evidence-based decompression in malignant biliary obstruction. *Korean J. Radiol.* 2012; 13 Suppl. 1: S56–61. PMID: 22563288. <https://doi.org/10.3348/kjr.2012.13.S1.S56>.
- Son J.H., Kim J., Lee S.H., Hwang J.H., Ryu J.K., Kim Y.T., Yoon Y.B., Jang J.Y., Kim S.W., Cho J.Y., Yoon Y.S., Han H.S., Woo S.M., Lee W.J., Park S.J. The optimal duration of preoperative biliary drainage for periampullary tumors that cause severe obstructive jaundice. *Am. J. Surg.* 2013; 206 (1): 40–46. PMID: 23706545. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2012.07.047>.
- Fang Y., Gurusamy K.S., Wang Q., Davidson B.R., Lin H., Xie X., Wang C. Meta-analysis of randomized clinical trials on safety and efficacy of biliary drainage before surgery for obstructive jaundice. *Br. J. Surg.* 2013; 100 (12): 1589–1596. PMID: 24264780. <https://doi.org/10.1002/bjs.9260>.
- Leng J.J., Zhang N., Dong J.H. Percutaneous transhepatic and endoscopic biliary drainage for malignant biliary tract obstruction: a meta-analysis. *World J. Surg. Oncol.* 2014; 12 (1): 272. PMID: 25148939. <https://doi.org/10.1186/1477-7819-12-272>.
- Маринова Л.А., Бачурин А.Н., Чевокин А.Ю. Двойное билиарное и дуоденальное протезирование при стенозирующей опухоли поджелудочной железы. *Анналы хирургической гепатологии*. 2014; 19 (3): 127–132.

19. Saluja S.S., Gulati M., Garg P.K., Pal H., Pal S., Sahni P., Chattopadhyay T.K. Endoscopic or percutaneous biliary drainage for gallbladder cancer: a randomized trial and quality of life assessment. *Clin. Gastroenterol. Hepatol.* 2008; 6 (8): 944–950. PMID: 18585976. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2008.03.028>.
20. Barkay O., Mosler P., Schmitt C.M., Lehman G.A., Frakes J.T., Johanson J.F., Qaseem T., Howell D.A., Sherman S. Effect of endoscopic stenting of malignant bile duct obstruction on quality of life. *J. Clin. Gastroenterol.* 2013; 47 (6): 526–531. <https://doi.org/10.1097/MCG.0b013e318272440e>.
21. Sugiyama H., Tsuyuguchi T., Sakai Y., Mikata R., Yasui S., Watanabe Y., Sakamoto D., Nakamura M., Sasaki R., Senoo J., Kusakabe Y., Hayashi M., Yokosuka O. Current status of preoperative drainage for distal biliary obstruction. *World J. Hepatol.* 2015; 7 (18): 2171–2176. PMID: 26328029. <https://doi.org/10.4254/wjh.v7.i18.2171>.
22. Kozarek R. Role of preoperative palliation of jaundice in pancreatic cancer. *J. Hepatobiliary Pancreat. Sci.* 2013; 20 (6): 567–572. PMID: 23595581. <https://doi.org/10.1007/s00534-013-0612-4>.
23. Coates J.M., Beal S.H., Russo J.E., Vanderveen K.A., Chen S.L., Bold R.J., Canter R.J. Negligible effect of selective preoperative biliary drainage on perioperative resuscitation, morbidity, and mortality in patient undergoing pancreaticoduodenectomy. *Arch. Surg.* 2009; 144 (9): 841–847. PMID: 19797109. <https://doi.org/10.1001/archsurg.2009.152>.
24. Cavell L.K., Allen P.J., Vinoya C., Eaton A.A., Gonen M., Gerdes H., Mendelsohn R.B., D'Angelica M.I., Kingham T.P., Fong Y., Dematteo R., Jarnagin W.R., Kurtz R.C., Schattner M.A. Biliary self-expandable metal stents do not adversely affect pancreaticoduodenectomy. *Am. J. Gastroenterol.* 2013; 108 (7): 1168–1173. PMID: 23545711. <https://doi.org/10.1038/ajg.2013.93>.
25. Glazer E.S., Hornbrook M.C., Krouse R.S. A meta-analysis of randomized trials: immediate stent placement vs. surgical bypass in the palliative management of malignant biliary obstruction. *J. Pain Symptom Manage.* 2014; 47 (2): 307–314. PMID: 23830531. <https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2013.03.013>.
26. Prachayakul V., Aswakul P. Endoscopic ultrasound-guided biliary drainage as an alternative to percutaneous drainage and surgical bypass. *World J. Gastrointest. Endosc.* 2015; 7 (1): 37–44. PMID: 25610532. <https://doi.org/10.4253/wjge.v7.i1.37>.
27. Лядов В.К., Егиев В.Н., Коваленко З.А., Козырин И.А., Лядов К.В. Радикальные резекции поджелудочной железы при периампулярном раке у больных старческого возраста. *Анналы хирургической гепатологии.* 2014; 19 (1): 96–102.
28. Никольский В.И., Герасимов А.В., Климашевич А.В., Розен В.В. Чрескожные чреспеченочные вмешательства при билиарной гипертензии. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2013; 10: 72–76.
29. Walter T., Ho C.S., Horgan A.M., Warkentin A., Gallinger S., Greig P.D., Kortan P., Knox J.J. Endoscopic or percutaneous biliary drainage for Klatskin tumors? *Vasc. Interv. Radiology.* 2013; 24 (1): 113–121. PMID: 23182938. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2012.09.019>.
30. Bin O.Y., Zeng K.W., Hua H.W., Zhang X.Q., Chen F.L. Endoscopic nasobiliary drainage and percutaneous transhepatic biliary drainage for the treatment of acute obstructive suppurative cholangitis: a retrospective study of 37 cases. *Hepatogastroenterology.* 2012; 59 (120): 2454–2456. PMID: 22591676. <https://doi.org/10.5754/hge12238>.
31. Ahn S., Lee Y.S., Lim K.S., Lee J.L. Malignant biliary obstructions: can we predict immediate postprocedural cholangitis after percutaneous biliary drainage? *Support Care Cancer.* 2013; 21 (8): 2321–2326. PMID: 23529668. <https://doi.org/10.1007/s00520-013-1796-5>.
32. Rupp C., Bode K., Weiss K.H., Rudolph G., Bergemann J., Kloeters-Plachky P., Chahoud F., Stremmel W., Gotthardt D.N., Sauer P. Microbiological assessment of bile and corresponding antibiotic treatment: a strobe-compliant observational study of 1401 endoscopic retrograde cholangiographies. *Medicine.* 2016; 95 (10): e2390. PMID: 26962768. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000002390>.
33. Zhao X.Q., Dong J.H., Jiang K., Huang X.Q., Zhang W.Z. Comparison of percutaneous transhepatic biliary drainage and endoscopic biliary drainage in management of malignant biliary tract obstruction: a metaanalysis. *Dig. Endosc.* 2015; 27 (1): 137–145. PMID: 25040581. <https://doi.org/10.1111/den.12320>.
34. Дронов А.И., Насташенко И.Л., Скомаровский А.А., Земсков С.В., Задорожная К.О., Негря Э.В., Насташенко А.И. Применение саморасширяющихся металлических стентов при бластоматозной билиарной обструкции. *Украинский журнал хирургии.* 2013; 22 (3): 91–94.
35. Dumonceau J.M., Tringali A., Blero D., Devi re J., Laugiers R., Heresbach D., Costamagna G. Biliary stenting: Indications, choice of stents and results: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) clinical guideline. *Endoscopy.* 2012; 44 (3): 277–298. PMID: 22297801. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1291633>.
36. Гальперин Э.И., Котовский А.Е., Момунова О.Н. Оптимальный уровень билирубинемии перед выполнением операции у больных механической желтухой опухолевой этиологии. *Анналы хирургической гепатологии.* 2011; 16 (1): 45–52.
37. Jaganmohan S., Lee J.H. Self-expandable metal stents in malignant biliary obstruction. *Expert. Rev. Gastroenterol. Hepatol.* 2012; 6 (1): 105–114. PMID: 22149586. <https://doi.org/10.1586/egh.11.95>.
38. Singal A.K., Ross W.A., Guturu P., Varadhachary G.R., Javle M., Jaganmohan S.R., Raju R.P., Fleming J.B., Raju G.S., Kuo Y.F., Lee J.H. Self-expanding metal stents for biliary drainage in patients with resectable pancreatic cancer: single-center experience with 79 cases. *Dig. Dis. Sci.* 2011; 56 (12): 3678–3684. PMID: 21750930. <https://doi.org/10.1007/s10620-011-1815-7>.
39. Aadam A.A., Evans D.B., Khan A., Oh Y., Dua K. Efficacy and safety of self-expandable metal stents for biliary decompression in patients receiving therapy for pancreatic cancer: a prospective study. *Gastrointest. Endosc.* 2012; 76 (1): 67–75. PMID: 22483859. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2012.02.041>.
40. Jinkins L.J., Parmar A.D., Han Y., Duncan C.B., Sheffield K.M., Brown K.M., Riall T.S. Current trends in preoperative biliary stenting in patient with pancreatic cancer. *Surgery.* 2013; 154 (2): 179–189. PMID: 23889947. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2013.03.016>.
41. Huibregtse K. Biliary sphincter balloon dilation: who, when and how? *Can. J. Gastroenterol.* 1999; 13 (6): 499–500. PMID: 10532816.
42. Hayashi T., Kawakami H., Osanai M., Ishiwatari H., Naruse H., Hisai H., Yanagawa N., Kaneto H., Koizumi K., Sakurai T., Sonoda T. No benefit of endoscopic sphincterotomy before biliary placement of self-expandable metal stents for unresectable pancreatic cancer. *Clin. Gastroenterol. Hepatol.* 2015; 13 (6): 1151–1158. PMID: 25632802. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2015.01.008>.
43. Artifon E.L., Aparicio D., Paione J.B., Lo S.K., Bordini A., Rabello C., Otoch J.P., Gupta K. Biliary drainage in patients

- with unresectable, malignant obstruction where ERCP fails: endoscopic ultrasonography guided choledochoduodenostomy versus percutaneous drainage. *J. Clin. Gastroenterol.* 2012; 46 (9): 768–774. PMID: 22810111. <https://doi.org/10.1097/MCG.0b013e31825f264c>.
44. Iwashita T., Lee J.G., Shinoura S., Nakai Y., Park D.H., Muthusamy V.R., Chang K.J. Endoscopic ultrasound-guided rendezvous technique for failed selective biliary cannulation. *Endoscopy.* 2012; 44 (1): 60–65. PMID: 22127960. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1256871>.
 45. Kawakubo K., Isayama H., Sasahira N., Nakai Y., Kogure H., Hamada T., Miyabayashi K., Mizuno S., Sasaki T., Ito Y., Yamamoto N., Hirano K., Tada M., Koike K. Clinical utility of an endoscopic ultrasound-guided rendezvous technique via various approach routes. *Surg. Endosc.* 2013; 27 (9): 3437–3443. PMID: 23508814. <https://doi.org/10.1007/s00464-013-2896-5>.
 46. Kedia P., Gaidhane M., Kahalen M. Endoscopic guided biliary drainage: how can we achieve efficient biliary drainage? *Clin. Endosc.* 2013; 46 (5): 543–551. PMID: 24143319. <https://doi.org/10.5946/ce.2013.46.5.543>.
 47. Khashab M.A., Valeshabad A.K., Afghani E., Singh V.K., Kumbhari V., Messallam A., Saxena P., El Zein M., Lennon A.M., Canto M.I., Kalloo A.N. A comparative evaluation of EUS-guided biliary drainage and percutaneous drainage in patient with distal malignant biliary obstruction and failed ERCP. *Dig. Dis. Sci.* 2015; 60 (2): 557–565. PMID: 25081224. <https://doi.org/10.1007/s10620-014-3300-6>.
 48. Perez-Miranda M., De la Serna-Higuera C. EUS access to the biliary tree. *Curr. Gastroenterol. Rep.* 2013; 15 (10): 349. PMID: 24014119. <https://doi.org/10.1007/s11894-013-0349-x>.
 49. Харнас С.С., Синицын В.Е., Шехтер А.И. Диагностический подход при механической желтухе, осложненной гнойным холангитом. *Хирургия.* 2003; 6: 36–41.
 50. Dos Santos J.S., Júnior W.S., Módena J.L., Brunaldi J.E., Ceneviva R. Effect of preoperative endoscopic decompression on malignant biliary obstruction and postoperative infection. *Hepatogastroenterology.* 2005; 52 (61): 45–47. PMID: 15782991.
 51. Tapping C.R., Byass O.R., Cast J.E. Cytological sampling versus forceps biopsy during percutaneous transhepatic biliary drainage and analysis of factors predicting success. *Cardiovasc. Intervent. Radiol.* 2012; 35 (4): 883–889. PMID: 21647806. <https://doi.org/10.1007/s00270-011-0193-z>.
 52. Garcarek J., Kurcz J., Guziński M., Janczak D., Sasiadek M. Ten years single center experience in percutaneous transhepatic decompression of biliary tree in patients with malignant obstructive jaundice. *Adv. Clin. Exp. Med.* 2012; 21 (5): 621–632. PMID: 23356199.
 53. Ившин В.Г., Якунин А.Ю., Лукичев О.Д. Чрескожные диагностические и желчеотводящие вмешательства у больных механической желтухой. Тула: Гриф и К, 2000. 311 с.
 54. Гальперин Э.И., Момунова О.Н. Классификация тяжести механической желтухи. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2014; 1: 26–33.
 55. Vidal V., Ho C.S., Petit P. Early cholangitis complicating percutaneous biliary drainage. *J. Radiol.* 2004; 85 (10): 1707–1709. PMID: 15669564. (In French)
 56. Jo J.H., Chung M.J., Han D.H., Park J.Y., Bang S., Park S.W., Song S.Y., Chung J.B. Best options for preoperative biliary drainage in patients with Klatskin tumors. *Surg. Endosc.* 2017; 31 (1): 422–429. PMID: 27287904. <https://doi.org/10.1007/s00464-016-4993-8>.
 57. Zhang X.F., Beal E.W., Merath K., Ethun C.G., Salem A., Weber S.M., Tran T., Poultides G., Son A.Y., Hatzaras I., Jin L., Fields R.C., Weiss M., Scoggins C., Martin R.C.G., Isom C.A., Idrees K., Mogal H.D., Shen P., Maithel S.K., Schmidt C.R., Pawlik T.M. Oncologic effects of preoperative biliary drainage in resectable hilar cholangiocarcinoma: Percutaneous biliary drainage has no adverse effects on survival. *J. Surg. Oncol.* 2018; 117 (6): 1267–1277. PMID: 29205351. <https://doi.org/10.1002/jso.24945>.
 58. Tang Z., Yang Y., Meng W., Li X. Best option for preoperative biliary drainage in Klatskin tumor. *Medicine (Baltimore).* 2017; 96 (43): e8372. PMID: 29069029. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000008372>.
 59. Liu J.G., Wu J., Wang J., Shu G.M., Wang Y.J., Lou C., Zhang J., Du Z. Endoscopic biliary drainage versus percutaneous transhepatic biliary drainage in patients with resectable hilar cholangiocarcinoma: a systematic review and meta-analysis. *J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech. A.* 2018; 28 (9): 1053–1060. PMID: 29641365. <https://doi.org/10.1089/lap.2017.0744>.
 60. Duan F., Cui L., Bai Y., Li X., Yan J., Liu X. Comparison of efficacy and complications of endoscopic and percutaneous biliary drainage in malignant obstructive jaundice: a systematic review and meta-analysis. *Cancer Imaging.* 2017; 17 (1): 27. PMID: 29037223. <https://doi.org/10.1186/s40644-017-0129-1>.
 61. Hameed A., Pang T., Chiou J., Pleass H., Lam V., Hollands M., Johnston E., Richardson A., Yuen L. Percutaneous vs. endoscopic pre-operative biliary drainage in hilar cholangiocarcinoma – a systematic review and meta-analysis. *HPB (Oxford).* 2016; 18 (5): 400–410. PMID: 27154803. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2016.03.002>.
 62. Dorcaratto D., Hogan N.M., Muñoz E., Garcés M., Limongelli P., Sabater L., Ortega J. Is percutaneous transhepatic biliary drainage better than endoscopic drainage in the management of jaundiced patients awaiting pancreaticoduodenectomy? A systematic review and meta-analysis. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 2018; 29 (5): 676–687. PMID: 29548873. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2017.12.027>.
 63. Nakai Y., Yamamoto R., Matsuyama M., Sakai Y., Takayama Y., Ushio J., Ito Y., Kitamura K., Ryozaawa S., Imamura T., Tsuchida K., Hayama J., Itoi T., Kawaguchi Y., Yoshida Y., Sugimori K., Shimura K., Mizuide M., Iwai T., Nishikawa K., Yagioka H., Nagahama M., Toda N., Saito T., Yasuda I., Hirano K., Togawa O., Nakamura K., Maetani I., Sasahira N., Isayama H. Multicenter study of endoscopic preoperative biliary drainage for malignant hilar biliary obstruction: E-POD Hilar study. *J. Gastroenterol. Hepatol.* 2018; 33 (5): 1146–1153. PMID: 29156495. <https://doi.org/10.1111/jgh.14050>.
 64. Al Mahjoub A., Menahem B., Fohlen A., Dupont B., Alves A., Launoy G., Lubrano J. Preoperative biliary drainage in patients with resectable perihilar cholangiocarcinoma: is percutaneous transhepatic biliary drainage safer and more effective than endoscopic biliary drainage? A meta-analysis. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 2017; 28 (4): 576–582. PMID: 28343588. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2016.12.1218>.
 65. Baron T.H., Grimm I.S. Relief of obstructive jaundice from pancreatic cancer: the end of the plastic stent era? *Gut.* 2016; 65 (2): 191–192. PMID: 26420418. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2015-310519>.

● References

1. Karimov S.I., Khakimov M.S., Adylkhodzhaev A.A., Rakhmanov S.U., Khasanov V.R. Treatment of complications after transhepatic endobiliary interventions for obstructive jaundice caused by periampullar tumors. *Annaly khirurgicheskoy*

- gepatologii = *Annals of HPB Surgery*. 2015; 20 (3): 68–74. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2015368-74>. (In Russian)
2. Lai E.C., Lau S.H., Lau W.Y. The current status of preoperative biliary drainage for patients who receive pancreatoduodenectomy for periampullary carcinoma: comprehensive review. *Surgeon*. 2014; 12 (5): 290–296. PMID: 24650759. <https://doi.org/10.1016/j.surge.2014.02.004>.
 3. Vetshev P.S. Obstructive jaundice: causes and diagnostic approaches (lecture). *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery*. 2011; 16 (3): 50–57. (In Russian)
 4. Iacono C., Ruzzenente A., Campagnaro T., Bortolasi L., Valdegamberi A., Guglielmi A. Role of preoperative biliary drainage in jaundiced patients who are candidates for pancreatoduodenectomy or hepatic resection. *Ann. Surg.* 2013; 257 (2): 191–204. PMID: 23013805. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e31826f4b0e>.
 5. Kozlov A.V., Tarazov P.G., Granov D.A., Polikarpov A.A., Polysalov V.N., Rozengauz E.V., Oleshchuk N.V. Efficacy of endobiliary management in patients with unresectable hepatocellular and cholangiocellular carcinoma complicated by obstructive jaundice. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery*. 2013; 18 (4): 45–52. (In Russian)
 6. Zhang G.Y., Li W.T., Peng W.J., Li G.D., He X.H., Xu L.C. Clinical outcomes and prediction of survival following percutaneous biliary drainage for malignant obstructive jaundice. *Oncol. Lett.* 2014; 7 (4): 1185–1190. PMID: 24944690. <https://doi.org/10.3892/ol.2014.1860>.
 7. *Rukovodstvo po khirurgii zhelchnykh putej* [Guidance for biliary surgery]. Ed. Galperin E.I., Vetshev P.S. 2nd ed. Moscow: Publishing House Vidar-M, 2009. 456 p. (In Russian)
 8. Vaishnavi C. Translocation of gut flora and its role in sepsis. *Indian J. Med. Microbiol.* 2013; 31 (4): 334–342. PMID: 24064638. <https://doi.org/10.4103/0255-0857.118870>.
 9. Conrad C., Lillemoie K.D. Palliative therapy for pancreatic cancer. *Cancer J.* 2012; 18 (6): 481–487. PMID: 23187845. <https://doi.org/10.1097/PPO.0b013e3182797dfe>.
 10. Shahbazyan O.G., Kasumyan S.A. Biliary decompression in the treatment of malignant obstructive jaundice. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery*. 2013; 18 (1): 78–83. (In Russian)
 11. Van Delden O.M., Lameris J.S. Percutaneous drainage and stenting for palliation of malignant bile duct obstruction. *Eur. Radiol.* 2008; 18 (3): 448–456. PMID: 17960388. <https://doi.org/10.1007/s00330-007-0796-6>.
 12. Maady A.S., Karpov O.E., Stoyko Y.M., Vetshev P.S., Bruslik S.V., Levchuk A.L. Endoscopic biliary stenting for malignant obstructive jaundice. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery*. 2015; 20 (3): 59–67. <https://doi.org/10.16931/1995-5464.2015359-67>. (In Russian)
 13. Choi J.M., Kim J.H., Kim S.S., Yu J.H., Hwang J.C., Yoo B.M., Park S.H., Kim H.G., Lee D.K., Ko K.H., Yoo K.S., Park D.H. A comparative study of efficacy of covered metal stent and plastic stent in resectable malignant biliary obstruction. *Clin. Endosc.* 2012; 45 (1): 78–83. <https://doi.org/10.5946/ce.2012.45.1.78>.
 14. Ho C.S., Warkentin A. Evidence-based decompression in malignant biliary obstruction. *Korean J. Radiol.* 2012; 13 Suppl. 1: S56–61. PMID: 22563288. <https://doi.org/10.3348/kjr.2012.13.S1.S56>.
 15. Son J.H., Kim J., Lee S.H., Hwang J.H., Ryu J.K., Kim Y.T., Yoon Y.B., Jang J.Y., Kim S.W., Cho J.Y., Yoon Y.S., Han H.S., Woo S.M., Lee W.J., Park S.J. The optimal duration of preoperative biliary drainage for periampullary tumors that cause severe obstructive jaundice. *Am. J. Surg.* 2013; 206 (1): 40–46. PMID: 23706545. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2012.07.047>.
 16. Fang Y., Gurusamy K.S., Wang Q., Davidson B.R., Lin H., Xie X., Wang C. Meta-analysis of randomized clinical trials on safety and efficacy of biliary drainage before surgery for obstructive jaundice. *Br. J. Surg.* 2013; 100 (12): 1589–1596. PMID: 24264780. <https://doi.org/10.1002/bjs.9260>.
 17. Leng J.J., Zhang N., Dong J.H. Percutaneous transhepatic and endoscopic biliary drainage for malignant biliary tract obstruction: a meta-analysis. *World J. Surg. Oncol.* 2014; 12 (1): 272. PMID: 25148939. <https://doi.org/10.1186/1477-7819-12-272>.
 18. Marinova L.A., Bachurin A.N., Chevokin A.Y. Double biliary and duodenal stenting for occlusive pancreatic tumor. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery*. 2014; 19 (3): 127–132. (In Russian)
 19. Saluja S.S., Gulati M., Garg P.K., Pal H., Pal S., Sahni P., Chattopadhyay T.K. Endoscopic or percutaneous biliary drainage for gallbladder cancer: a randomized trial and quality of life assessment. *Clin. Gastroenterol. Hepatol.* 2008; 6 (8): 944–950. PMID: 18585976. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2008.03.028>.
 20. Barkay O., Mosler P., Schmitt C.M., Lehman G.A., Frakes J.T., Johanson J.F., Qaseem T., Howell D.A., Sherman S. Effect of endoscopic stenting of malignant bile duct obstruction on quality of life. *J. Clin. Gastroenterol.* 2013; 47 (6): 526–531. <https://doi.org/10.1097/MCG.0b013e318272440e>.
 21. Sugiyama H., Tsuyuguchi T., Sakai Y., Mikata R., Yasui S., Watanabe Y., Sakamoto D., Nakamura M., Sasaki R., Senoo J., Kusakabe Y., Hayashi M., Yokosuka O. Current status of preoperative drainage for distal biliary obstruction. *World J. Hepatol.* 2015; 7 (18): 2171–2176. PMID: 26328029. <https://doi.org/10.4254/wjh.v7.i18.2171>.
 22. Kozarek R. Role of preoperative palliation of jaundice in pancreatic cancer. *J. Hepatobiliary Pancreat. Sci.* 2013; 20 (6): 567–572. PMID: 23595581. <https://doi.org/10.1007/s00534-013-0612-4>.
 23. Coates J.M., Beal S.H., Russo J.E., Vanderveen K.A., Chen S.L., Bold R.J., Canter R.J. Negligible effect of selective preoperative biliary drainage on perioperative resuscitation, morbidity, and mortality in patient undergoing pancreaticoduodenectomy. *Arch. Surg.* 2009; 144 (9): 841–847. PMID: 19797109. <https://doi.org/10.1001/archsurg.2009.152>.
 24. Cavell L.K., Allen P.J., Vinoya C., Eaton A.A., Gonen M., Gerdes H., Mendelsohn R.B., D'Angelica M.I., Kingham T.P., Fong Y., Dematteo R., Jarnagin W.R., Kurtz R.C., Schattner M.A. Biliary self-expandable metal stents do not adversely affect pancreatoduodenectomy. *Am. J. Gastroenterol.* 2013; 108 (7): 1168–1173. PMID: 23545711. <https://doi.org/10.1038/ajg.2013.93>.
 25. Glazer E.S., Hornbrook M.C., Krouse R.S. A meta-analysis of randomized trials: immediate stent placement vs. surgical bypass in the palliative management of malignant biliary obstruction. *J. Pain Symptom Manage.* 2014; 47 (2): 307–314. PMID: 23830531. <https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2013.03.013>.
 26. Prachayakul V., Aswakul P. Endoscopic ultrasound-guided biliary drainage as an alternative to percutaneous drainage and surgical bypass. *World J. Gastrointest. Endosc.* 2015; 7 (1): 37–44. PMID: 25610532. <https://doi.org/10.4253/wjge.v7.i1.37>.
 27. Lyadov V.K., Egiev V.N., Kovalenko Z.A., Kozyrin I.A., Lyadov K.V. Radical pancreatectomy for periampullary carcinoma in advanced age patients. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery*. 2014; 19 (1): 96–102. (In Russian)

28. Nikol'skiy V.I., Gerasimov A.V., Klimashevich A.V., Rosen V.V. Percutaneous transhepatic interventions for biliary hypertension. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova*. 2013; 10: 72–76. (In Russian)
29. Walter T., Ho C.S., Horgan A.M., Warkentin A., Gallinger S., Greig P.D., Kortan P., Knox J.J. Endoscopic or percutaneous biliary drainage for Klatskin tumors? *Vasc. Interv. Radiology*. 2013; 24 (1): 113–121. PMID: 23182938. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2012.09.019>.
30. Bin O.Y., Zeng K.W., Hua H.W., Zhang X.Q., Chen F.L. Endoscopic nasobiliary drainage and percutaneous transhepatic biliary drainage for the treatment of acute obstructive suppurative cholangitis: a retrospective study of 37 cases. *Hepatogastroenterology*. 2012; 59 (120): 2454–2456. PMID: 22591676. <https://doi.org/10.5754/hge12238>.
31. Ahn S., Lee Y.S., Lim K.S., Lee J.L. Malignant biliary obstructions: can we predict immediate postprocedural cholangitis after percutaneous biliary drainage? *Support Care Cancer*. 2013; 21 (8): 2321–2326. PMID: 23529668. <https://doi.org/10.1007/s00520-013-1796-5>.
32. Rupp C., Bode K., Weiss K.H., Rudolph G., Bergemann J., Kloeters-Plachky P., Chahoud F., Stremmel W., Gotthardt D.N., Sauer P. Microbiological assessment of bile and corresponding antibiotic treatment: a strobe-compliant observational study of 1401 endoscopic retrograde cholangiographies. *Medicine*. 2016; 95 (10): e2390. PMID: 26962768. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000002390>.
33. Zhao X.Q., Dong J.H., Jiang K., Huang X.Q., Zhang W.Z. Comparison of percutaneous transhepatic biliary drainage and endoscopic biliary drainage in management of malignant biliary tract obstruction: a metaanalysis. *Dig. Endosc.* 2015; 27 (1): 137–145. PMID: 25040581. <https://doi.org/10.1111/den.12320>.
34. Dronov A.I., Nastashenko I.L., Skomarovskii A.A., Zems-kov S.V., Zadorozhnaya K.O., Negrya E.V., Nastashenko A.I. Application of self-expanding metal stents in malignant biliary obstruction. *Ukrainskij zhurnal khirurgii*. 2013; 22 (3): 91–94. (In Russian)
35. Dumonceau J.M., Tringali A., Blero D., Devi re J., Laugiers R., Heresbach D., Costamagna G. Biliary stenting: Indications, choice of stents and results: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) clinical guideline. *Endoscopy*. 2012; 44 (3): 277–298. PMID: 22297801. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1291633>.
36. Galperin E.I., Kotovsky A.E., Momunova O.N. Optimal preoperative level of bilirubinemia in patients with malignant obstructive jaundice. *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB Surgery*. 2011; 16 (1): 45–52. (In Russian)
37. Jaganmohan S., Lee J.H. Self-expandable metal stents in malignant biliary obstruction. *Expert. Rev. Gastroenterol. Hepatol.* 2012; 6 (1): 105–114. PMID: 22149586. <https://doi.org/10.1586/egh.11.95>.
38. Singal A.K., Ross W.A., Guturu P., Varadhachary G.R., Javle M., Jaganmohan S.R., Raju R.P., Fleming J.B., Raju G.S., Kuo Y.F., Lee J.H. Self-expanding metal stents for biliary drainage in patients with resectable pancreatic cancer: single-center experience with 79 cases. *Dig. Dis. Sci.* 2011; 56 (12): 3678–3684. PMID: 21750930. <https://doi.org/10.1007/s10620-011-1815-7>.
39. Aadam A.A., Evans D.B., Khan A., Oh Y., Dua K. Efficacy and safety of self-expandable metal stents for biliary decompression in patients receiving therapy for pancreatic cancer: a prospective study. *Gastrointest. Endosc.* 2012; 76 (1): 67–75. PMID: 22483859. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2012.02.041>.
40. Jinkins L.J., Parmar A.D., Han Y., Duncan C.B., Sheffield K.M., Brown K.M., Riall T.S. Current trends in preoperative biliary stenting in patient with pancreatic cancer. *Surgery*. 2013; 154 (2): 179–189. PMID: 23889947. <https://doi.org/10.1016/j.surg.2013.03.016>.
41. Huibregtse K. Biliary sphincter balloon dilation: who, when and how? *Can. J. Gastroenterol.* 1999; 13 (6): 499–500. PMID: 10532816.
42. Hayashi T., Kawakami H., Osanai M., Ishiwatari H., Naruse H., Hisai H., Yanagawa N., Kaneto H., Koizumi K., Sakurai T., Sonoda T. No benefit of endoscopic sphincterotomy before biliary placement of self-expandable metal stents for unresectable pancreatic cancer. *Clin. Gastroenterol. Hepatol.* 2015; 13 (6): 1151–1158. PMID: 25632802. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2015.01.008>.
43. Artifon E.L., Aparicio D., Paione J.B., Lo S.K., Bordini A., Rabello C., Otoch J.P., Gupta K. Biliary drainage in patients with unresectable, malignant obstruction where ERCP fails: endoscopic ultrasonography guided choledochoduodenostomy versus percutaneous drainage. *J. Clin. Gastroenterol.* 2012; 46 (9): 768–774. PMID: 22810111. <https://doi.org/10.1097/MCG.0b013e31825f264c>.
44. Iwashita T., Lee J.G., Shinoura S., Nakai Y., Park D.H., Muthusamy V.R., Chang K.J. Endoscopic ultrasound-guided rendezvous technique for failed selective biliary cannulation. *Endoscopy*. 2012; 44 (1): 60–65. PMID: 22127960. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1256871>.
45. Kawakubo K., Isayama H., Sasahira N., Nakai Y., Kogure H., Hamada T., Miyabayashi K., Mizuno S., Sasaki T., Ito Y., Yamamoto N., Hirano K., Tada M., Koike K. Clinical utility of an endoscopic ultrasound-guided rendezvous technique via various approach routes. *Surg. Endosc.* 2013; 27 (9): 3437–3443. PMID: 23508814. <https://doi.org/10.1007/s00464-013-2896-5>.
46. Kedia P., Gaidhane M., Kahalen M. Endoscopic guided biliary drainage: how can we achieve efficient biliary drainage? *Clin. Endosc.* 2013; 46 (5): 543–551. PMID: 24143319. <https://doi.org/10.5946/ce.2013.46.5.543>.
47. Khashab M.A., Valeshabad A.K., Afghani E., Singh V.K., Kumbhari V., Messallam A., Saxena P., El Zein M., Lennon A.M., Canto M.I., Kalloo A.N. A comparative evaluation of EUS-guided biliary drainage and percutaneous drainage in patient with distal malignant biliary obstruction and failed ERCP. *Dig. Dis. Sci.* 2015; 60 (2): 557–565. PMID: 25081224. <https://doi.org/10.1007/s10620-014-3300-6>.
48. Perez-Miranda M., De la Serna-Higuera C. EUS access to the biliary tree. *Curr. Gastroenterol. Rep.* 2013; 15 (10): 349. PMID: 24014119. <https://doi.org/10.1007/s11894-013-0349-x>.
49. Kharnas S.S., Sinitsyn V.E., Shekhter A.I. Diagnostic approach for obstructive jaundice. *Khirurgiya*. 2003; 6: 36–41. (In Russian)
50. Dos Santos J.S., Júnior W.S., Módena J.L., Brunaldi J.E., Ceneviva R. Effect of preoperative endoscopic decompression on malignant biliary obstruction and postoperative infection. *Hepatogastroenterology*. 2005; 52 (61): 45–47. PMID: 15782991.
51. Tapping C.R., Byass O.R., Cast J.E. Cytological sampling versus forceps biopsy during percutaneous transhepatic biliary drainage and analysis of factors predicting success. *Cardiovasc. Intervent. Radiol.* 2012; 35 (4): 883–889. PMID: 21647806. <https://doi.org/10.1007/s00270-011-0193-z>.
52. Garcarek J., Kurcz J., Guziński M., Janczak D., Sasiadek M. Ten years single center experience in percutaneous transhepatic decompression of biliary tree in patients with malignant

- obstructive jaundice. *Adv. Clin. Exp. Med.* 2012; 21 (5): 621–632. PMID: 23356199.
53. Ivshin V.G., Yakunin A.Yu., Lukichyov O.D. *Chreskozhyne zhelcheotvodyaschiye vmeshatel'stva u bol'nykh mekhanicheskoi zheltukhoi* [Percutaneous biliary drainage procedures in patients with obstructive jaundice]. Tula: Grif i K, 2000. 311 p. (In Russian)
 54. Galperin E.I., Momunova O.N. Classification of obstructive jaundice severity. *Pirogov Russian Journal of Surgery = Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2014; 1: 26–33. (In Russian)
 55. Vidal V., Ho C.S., Petit P. Early cholangitis complicating percutaneous biliary drainage. *J. Radiol.* 2004; 85 (10): 1707–1709. PMID: 15669564. (In French)
 56. Jo J.H., Chung M.J., Han D.H., Park J.Y., Bang S., Park S.W., Song S.Y., Chung J.B. Best options for preoperative biliary drainage in patients with Klatskin tumors. *Surg. Endosc.* 2017; 31 (1): 422–429. PMID: 27287904. <https://doi.org/10.1007/s00464-016-4993-8>.
 57. Zhang X.F., Beal E.W., Merath K., Ethun C.G., Salem A., Weber S.M., Tran T., Poultsides G., Son A.Y., Hatzaras I., Jin L., Fields R.C., Weiss M., Scoggins C., Martin R.C.G., Isom C.A., Idrees K., Mogal H.D., Shen P., Maithel S.K., Schmidt C.R., Pawlik T.M. Oncologic effects of preoperative biliary drainage in resectable hilar cholangiocarcinoma: Percutaneous biliary drainage has no adverse effects on survival. *J. Surg. Oncol.* 2018; 117 (6): 1267–1277. PMID: 29205351. <https://doi.org/10.1002/jso.24945>.
 58. Tang Z., Yang Y., Meng W., Li X. Best option for preoperative biliary drainage in Klatskin tumor. *Medicine (Baltimore).* 2017; 96 (43): e8372. PMID: 29069029. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000008372>.
 59. Liu J.G., Wu J., Wang J., Shu G.M., Wang Y.J., Lou C., Zhang J., Du Z. Endoscopic biliary drainage versus percutaneous transhepatic biliary drainage in patients with resectable hilar cholangiocarcinoma: a systematic review and meta-analysis. *J. Laparoendosc. Adv. Surg. Tech. A.* 2018; 28 (9): 1053–1060. PMID: 29641365. <https://doi.org/10.1089/lap.2017.0744>.
 60. Duan F., Cui L., Bai Y., Li X., Yan J., Liu X. Comparison of efficacy and complications of endoscopic and percutaneous biliary drainage in malignant obstructive jaundice: a systematic review and meta-analysis. *Cancer Imaging.* 2017; 17 (1): 27. PMID: 29037223. <https://doi.org/10.1186/s40644-017-0129-1>.
 61. Hameed A., Pang T., Chiou J., Pleass H., Lam V., Hollands M., Johnston E., Richardson A., Yuen L. Percutaneous vs. endoscopic pre-operative biliary drainage in hilar cholangiocarcinoma – a systematic review and meta-analysis. *HPB (Oxford).* 2016; 18 (5): 400–410. PMID: 27154803. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2016.03.002>.
 62. Dorcaratto D., Hogan N.M., Muñoz E., Garcés M., Limongelli P., Sabater L., Ortega J. Is percutaneous transhepatic biliary drainage better than endoscopic drainage in the management of jaundiced patients awaiting pancreaticoduodenectomy? A systematic review and meta-analysis. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 2018; 29 (5): 676–687. PMID: 29548873. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2017.12.027>.
 63. Nakai Y., Yamamoto R., Matsuyama M., Sakai Y., Takayama Y., Ushio J., Ito Y., Kitamura K., Ryozaawa S., Imamura T., Tsuchida K., Hayama J., Itoi T., Kawaguchi Y., Yoshida Y., Sugimori K., Shimura K., Mizuide M., Iwai T., Nishikawa K., Yagioka H., Nagahama M., Toda N., Saito T., Yasuda I., Hirano K., Togawa O., Nakamura K., Maetani I., Sasahira N., Isayama H. Multicenter study of endoscopic preoperative biliary drainage for malignant hilar biliary obstruction: E-POD Hilar study. *J. Gastroenterol. Hepatol.* 2018; 33 (5): 1146–1153. PMID: 29156495. <https://doi.org/10.1111/jgh.14050>.
 64. Al Mahjoub A., Menahem B., Fohlen A., Dupont B., Alves A., Launoy G., Lubrano J. Preoperative biliary drainage in patients with resectable perihilar cholangiocarcinoma: is percutaneous transhepatic biliary drainage safer and more effective than endoscopic biliary drainage? A meta-analysis. *J. Vasc. Interv. Radiol.* 2017; 28 (4): 576–582. PMID: 28343588. <https://doi.org/10.1016/j.jvir.2016.12.1218>.
 65. Baron T.H., Grimm I.S. Relief of obstructive jaundice from pancreatic cancer: the end of the plastic stent era? *Gut.* 2016; 65 (2): 191–192. PMID: 26420418. <https://doi.org/10.1136/gutjnl-2015-310519>.

Сведения об авторах [Authors info]

Дуберман Борис Львович – доктор мед. наук, доцент, заведующий кафедрой хирургии Северного государственного медицинского университета, заведующий лабораторией миниинвазивной хирургии ГБУЗ АО “Первая городская клиническая больница им. Е.Е. Волосевич”. <https://orcid.org/0000-0002-7041-022X>. E-mail: d1973bold@yahoo.com

Мизгирёв Денис Владимирович – канд. мед. наук, доцент кафедры хирургии Северного государственного медицинского университета, врач-хирург ГБУЗ АО “Первая городская клиническая больница им. Е.Е. Волосевич”. <https://orcid.org/0000-0002-6804-3790>. E-mail: denimsur@rambler.ru

Эпштейн Алексей Михайлович – канд. мед. наук, доцент кафедры хирургии Северного государственного медицинского университета, врач-эндоскопист ГБУЗ АО “Первая городская клиническая больница им. Е.Е. Волосевич”. <https://orcid.org/0000-0002-9778-976X>. E-mail: alepshteyn@yandex.ru

Поздеев Виктор Николаевич – канд. мед. наук, доцент кафедры хирургии Северного государственного медицинского университета, заместитель главного врача по хирургии ГБУЗ АО “Первая городская клиническая больница им. Е.Е. Волосевич”. <https://orcid.org/0000-0001-5698-8658>. E-mail: winvn@rambler.ru

Тарабукин Андрей Валентинович – канд. мед. наук, заведующий 3-м хирургическим отделением ГБУЗ АО “Первая городская клиническая больница им. Е.Е. Волосевич”. <https://orcid.org/0000-0002-6628-905X>. E-mail: haski66@mail.ru

Для корреспонденции*: Дуберман Борис Львович – 163001, Архангельск, ул. Суворова, д. 1, Российская Федерация. Тел.: +7-921-240-37-66. E-mail: d1973bold@yahoo.com

Boris L. Duberman – Doct. of Sci. (Med.), Associate Professor, Head of the Chair of Surgery of the Northern State Medical University, Head of the Laboratory of Minimally Invasive Surgery of the Volosevich First City Clinical Hospital.

<https://orcid.org/0000-0002-7041-022X>. E-mail: d1973bold@yahoo.com

Denis V. Mizgirev – Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor of the Chair of Surgery of the Northern State Medical University, Surgeon of the Volosevich First Municipal Clinical Hospital. <https://orcid.org/0000-0002-6804-3790>.

E-mail: denimsur@rambler.ru

Aleksei M. Epshtein – Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor of the Chair of Surgery of the Northern State Medical University, Endoscopist of the Volosevich First Municipal Clinical Hospital. <https://orcid.org/0000-0002-9778-976X>.

E-mail: alepshteyn@yandex.ru

Victor N. Pozdeev – Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor of the Chair of Surgery of the Northern State Medical University, Deputy Chief Physician for Surgery of the Volosevich First Municipal Clinical Hospital. <https://orcid.org/0000-0001-5698-8658>.

E-mail: winvn@rambler.ru

Andrey V. Tarabukin – Cand. of Sci. (Med.), Head of the 3rd Surgical Department of the Volosevich First Municipal Clinical Hospital. <https://orcid.org/0000-0002-6628-905X>. E-mail: haski66@mail.ru

For correspondence *: Boris L. Duberman – 1, Suvorova str., Arkhangelsk, 163001, Russian Federation. Phone: + 7-911-559-97-29. E-mail: d1973bold@yahoo.com

Статья поступила в редакцию журнала 15.03.2019.
Received 15 March 2019.

Принята к публикации 26.03.2019.
Accepted for publication 26 March 2019.