

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии имени А. В. Вишневского»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

На правах рукописи

Лусников Вячеслав Петрович

**АЛГОРИТМ РЕНТГЕНЭНДОВАСКУЛЯРНОГО ЛЕЧЕНИЯ
ПОЗДНИХ АРТЕРИАЛЬНЫХ КРОВОТЕЧЕНИЙ ПОСЛЕ
ОПЕРАЦИЙ НА ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЕ**

3.1.1. Рентгенэндоваскулярная хирургия (медицинские науки)

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
Алесян Баграт Гегамович,
доктор медицинских наук, профессор,
академик РАН

Москва – 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	11
1.1 Исторические этапы развития рентгенэндоваскулярного гемостаза у больных, перенесших операции на поджелудочной железе.....	11
1.2 Анатомия целиако-мезентериального бассейна	14
1.3 Аррозионное кровотечение	17
1.3.1 Этиология и патогенез развития аррозионного кровотечения	17
1.3.2 Классификация послеоперационного кровотечения	19
1.4 Остановка кровотечения посредством применения транскатетерной эмболизации	21
1.4.1 Основные показания и противопоказания к рентгенэндоваскулярной транскатетерной эмболизации	21
1.4.2 Рентгенхирургический инструментарий	22
1.4.3 Эмболизирующие агенты.....	23
1.4.4 Применение рентгенэндоваскулярного гемостаза при аррозионных кровотечениях, возникших после резекционных вмешательств на поджелудочной железе	27
1.4.5 Общие подходы к лечению пациентов с аррозионным кровотечением, возникшим после резекции поджелудочной железы.....	27
1.5 Технические аспекты рентгенэндоваскулярного гемостаза	29
1.6 Осложнения рентгенэндоваскулярного гемостаза	34
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	36
2.1 Дизайн исследования	36
2.2 Клиническая характеристика больных	38
2.3 Методы обследования.....	42
2.3.1 Мультиспиральная компьютерная томография	42
2.3.2 Ангиография целиако-мезентериального бассейна.....	43
2.4 Используемые эмболизирующие агенты	44
2.5 Статистическая обработка данных	45
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТ СОБСТВЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ	48
3.1 Сравнительный результат выбора артериального доступа	48
3.2 Результаты диагностической ангиографии артериальной анатомии целиако-мезентериального бассейна по классификации N. Michels	50
3.3 Артериальные источники кровотечения и их ангиографическая семиотика	53

3.4 Результаты рентгенэндоваскулярного гемостаза с использованием эмболизирующих агентов.....	60
3.5 Результаты рентгенэндоваскулярного гемостаза с использованием стент-графтов	63
3.5.1 Этапность выполнения рентгенэндоваскулярного гемостаза с применением стент-графта.....	64
3.5.2 Подбор стент-графта	68
Клинический пример.....	71
3.6 Осложнения рентгенэндоваскулярного гемостаза у пациентов с аррозионным кровотечением	76
3.7 Алгоритм рентгенэндоваскулярного лечения аррозионного кровотечения	80
Глава 4. ОБСУЖДЕНИЕ	84
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	90
ВЫВОДЫ	94
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	95
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	96
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ	110

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность и степень разработанности темы исследования

Начиная с 2000-х годов, смертность в профильных центрах, где проводят вмешательства на органах панкреатобиллиарной области, снизилась до 5%, а показания к резекции поджелудочной железы (ПЖ) расширились от рака до осложненных форм хронического панкреатита, кистозных, нейроэндокринных и других редких новообразований. Тем не менее, вмешательства на ПЖ по-прежнему связаны со значительными послеоперационными осложнениями, которые колеблются от 30 до 60% и часто оказывают глубокое отрицательное влияние на исход лечения [47].

В 2007 году международной исследовательской группой по хирургии ПЖ (ISGPS) были приняты стандартизированные определения и системы клинических оценок для наиболее распространенных специфических осложнений резекционных вмешательств на ПЖ. Данная система оценок включает следующие определения осложнений, такие как послеоперационный свищ, гастростаз и кровотечение [28; 71; 97]. В дополнение к повышению качества сравнительных исследований данные системы оценок и классификации позволили объективно сравнивать интраоперационные подходы, а также оценку послеоперационных осложнений. Таким образом, с 2007 года принятые определения осложнений, а также их классификации положили начало моделям оценки рисков и корректировки послеоперационных осложнений, которые широко применяются в настоящее время в абдоминальной и рентгенэндоваскулярной хирургии [37; 38].

Послеоперационные кровотечения в большинстве исследований варьируют от 3% до 10% [25; 34; 38; 43; 62; 69; 70; 74] и представляют собой потенциально жизнеугрожающее осложнение, на долю которого приходится значительный процент госпитальной летальности после резекции ПЖ [68].

Классификация послеоперационного кровотечения ISGPS основана на времени начала развития кровотечения, локализации кровотечения и тяжести состояния пациента. Так, раннее кровотечение характеризуется началом в течение первых суток после окончания операции и, как правило, возникает ввиду технической погрешности обеспечения интраоперационного гемостаза и/или коагулопатии пациента. По тяжести состояния выделяют 2 степени – легкую и тяжелую. Согласно данной классификации, локализация послеоперационного кровотечения бывает «внутрипросветное» (в просвет кишки), «внепросветное» (в брюшную полость) и смешенное.

Тактика лечения раннего легкого кровотечения преимущественно консервативная, а раннего тяжелого, как правило, хирургическая [34; 69]. Поэтому, начиная с 2000-х годов, для остановки кровотечения, локализация которого была в просвете кишки либо анастомоза предлагался эндоскопический гемостаз. Однако данный метод гемостаза не получил широкого распространения, поскольку возникали риски повреждения анастомоза в результате инсуффляции желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) [38; 43; 74].

Позднее послеоперационное кровотечение (ППК) развивается спустя сутки от окончания вмешательства на ПЖ. Его особенностью является то, что начало кровотечения может возникать через значительное время, достигая нескольких дней, а в некоторых случаях и недель [34; 51]. Является крайне серьезным, жизнеугрожающим осложнением, так как смертность в некоторых исследованиях, при развитии данного осложнения, достигает 60% [50]. ППК имеет более сложный этиопатогенез, включает наличие хирургической травмы (скелетирование сосудов во время лимфаденэктомии), наличие послеоперационного панкреатического свища и, как следствие, воздействие панкреатогенного отделяемого на сосудистую стенку, приводящее к аррозии стенки сосуда и ложной аневризмы (ЛА).

Открытому хирургическому вмешательству при ППК подвергаются только те пациенты, гемодинамический статус которых не поддается коррекции, а также с сопутствующими септическими осложнениями [5]. Стоит отметить, что хирургический доступ в условиях позднего кровотечения к его источнику часто

технически затруднен из-за вышележащего анастомоза, наличия послеоперационных инфильтрата, спаек [10]. А смертность в группе пациентов, перенесших релапаротомию, достигает 80% [5; 12; 19; 61].

В последнее десятилетие, благодаря своевременной диагностике и быстрому принятию тактического решения о необходимости первым этапом выполнять рентгенэндоваскулярное вмешательство, смертность в группе таких пациентов значительно снизилась [1; 2; 16; 37; 61]. При этом технический и клинический успех рентгенэндоваскулярного вмешательства при ППК в разных исследованиях варьировался от 50 до 100% [19; 25; 31; 38; 61; 75].

Однако в мировой литературе нет ни одного опубликованного лечебно-диагностического алгоритма выполнения рентгенэндоваскулярного вмешательства у такой тяжелой группы пациентов. Исследования по данной тематике ограничиваются обзорными статьями, небольшим количеством включенных в исследование пациентов, а также короткими сроками наблюдений за ними. Также неизвестно ни об одном крупном исследовании, где бы сравнивались группы пациентов, которым был выполнен рентгенэндоваскулярный и открытый хирургический гемостаз. В этой связи остаются неясны этапы рентгенхирургической помощи пациентам с ППК.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Улучшить результаты лечения пациентов с поздними артериальными кровотечениями, развившимися вследствие резекционных вмешательств на поджелудочной железе, с использованием лечебно-диагностического алгоритма рентгенэндоваскулярного гемостаза.

ЗАДАЧИ ИССЛЕДОВАНИЯ

1. Определить основные источники кровотечения после операций на поджелудочной железе и варианты сосудистой анатомии целиако-мезентериального бассейна.
2. Систематизировать и описать ангиографические признаки позднего артериального кровотечения.

3. Изучить госпитальные результаты рентгенэндоваскулярного гемостаза.
4. Разработать лечебно-диагностический алгоритм рентгенэндоваскулярного гемостаза у пациентов с аррозионным артериальным кровотечением после операций на поджелудочной железе.

НАУЧНАЯ НОВИЗНА

Впервые в Российской Федерации систематизированы, обобщены и описаны ангиографические признаки аррозионного кровотечения у пациентов, перенесших резекционные вмешательства на поджелудочной железе, ввиду её опухолей и осложненных форм хронического панкреатита.

Впервые в стране на большой группе пациентов проведен анализ госпитальных результатов рентгенэндоваскулярного гемостаза аррозионного кровотечения после резекционных вмешательств на поджелудочной железе, а также разработан и предложен научно-обоснованный лечебно-диагностический алгоритм лечения пациентов данной категории.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ

Полученные в ходе исследования научные данные позволили сформировать представление об основных диагностических критериях отбора пациентов с целью выполнения рентгенэндоваскулярного гемостаза.

Научно разработанный и обоснованный лечебно-диагностический алгоритм выполнения рентгенэндоваскулярного гемостаза может послужить основанием для дальнейших исследований в данном направлении.

ВНЕДРЕНИЕ В ПРАКТИКУ

Разработанный в ходе исследования научно-обоснованный алгоритм выполнения рентгенэндоваскулярного гемостаза при артериальных кровотечениях после резекционных вмешательств на поджелудочной железе успешно внедрен в клиническую практику отдела рентгенэндоваскулярной хирургии и отделений аб-

доминальной хирургии ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А. В. Вишневского» Минздрава России. Данный алгоритм может быть внедрен в клиническую практику специализированных центров абдоминальной хирургии Российской Федерации.

ПОЛОЖЕНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1. Использование комбинации различных эмболизирующих агентов снижает частоту рецидивов кровотечения и частоту повторных вмешательств, что приводит к уменьшению количества койко-дней стационарного лечения.

2. При аррозии проксимального сегмента висцеральной артерии использование стент-графта в качестве устройства для остановки кровотечения позволяет снизить риски развития органной ишемии.

3. Предложенный лечебно-диагностический алгоритм рентгенэндоваскулярного лечения поздних артериальных кровотечений развившихся вследствие резекционных вмешательств на поджелудочной железе, позволяет определить показания к проведению рентгенэндоваскулярного гемостаза, а также снизить госпитальную летальность.

АПРОБАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ:

1. Эндоваскулярный гемостаз у больных после операций на поджелудочной железе / А. Б. Варава, В. П. Лусников, А. Г. Кригер, Б. Г. Алесян // Всероссийская научно-практическая конференция «Эндоваскулярное лечение патологии аорты и периферических артерий» (г. Москва, 20–21 декабря 2019 г.).

2. Эндопротезирование верхней брыжеечной артерии в лечении аррозионного кровотечения после операции на поджелудочной железе / В. П. Лусников, А. Б. Варава, А. Г. Кригер, Б. Г. Алесян // ТСТ RUSSIA 2020 – XXII Московский международный конгресс по эндоваскулярной хирургии (г. Москва, 4–7 августа 2020 г.).

3. Эндоваскулярный гемостаз и транскатетерная артериальная эмболизация при кровотечениях после операций на органах гепатобилиарной зоны / А. Б. Ва-

рава, В. П. Лусников, Б. Г. Алекян, А. Г. Кригер // Общероссийский хирургический форум–2020 в режиме online (г. Москва, 14–17 сентября 2020 г.).

4. Опыт эндоваскулярного лечения аневризм селезеночных артерий / А. Б. Варава В. П. Лусников, Б. Г. Алекян, А. Г. Кригер // Общероссийский хирургический форум–2020 в режиме online (г. Москва, 14–17 сентября 2020 г.).

5. Лусников, В. П. Результаты рентгенэндоваскулярного лечения поздних артериальных кровотечений после операций на поджелудочной железе. Опыт одного центра / В. П. Лусников, А. Б. Варава // X Международный интернет конгресс специалистов по внутренним болезням (г. Москва, 8–11 февраля 2022 г.).

6. Лусников, В. П. Результаты рентгенэндоваскулярного лечения позднего артериального кровотечения после операций на поджелудочной железе. Опыт одного центра / В. П. Лусников, А. Б. Варава, Б. Г. Алекян // Всероссийская конференция молодых ученых «Современные тренды в хирургии» (г. Москва, 2022 г.).

7. Лусников, В. П. Опыт использования эмболизирующих средств (устройств) в лечении поздних кровотечений после операций на поджелудочной железе / В. П. Лусников, А. Б. Варава // XVIII Международная Бурденовская научная конференция (г. Воронеж, 14–16 апреля 2022 г.).

8. Лусников, В. П. Стратегия эндоваскулярного лечения больных с поздними кровотечениями после операций панкреатодуоденальной резекции / В. П. Лусников, А. Б. Варава, Б. Г. Алекян // Международная конференция по сосудистой и рентгенэндоваскулярной хирургии (г. Москва, 2023 г.).

ПУБЛИКАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты диссертационного исследования отражены в 3 печатных работах, включенных в перечень научных изданий, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России для публикации основных результатов диссертационных исследований:

1. Рентгенэндоваскулярное лечение артериального кровотечения после операции на поджелудочной железе / Б. Г. Алекян, В. П. Лусников, А. Б. Варава, А. Г. Кригер // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. – 2021. – № 8. – С. 76–83.

2. Результаты рентгенэндоваскулярного лечения позднего артериального кровотечения после операций на поджелудочной железе. Опыт одного центра / Б. Г. Алекян, А. Б. Варава, В. П. Лусников, П. И. Давыденко, А. А. Чевина, А. А. Гоев, А. Г. Кригер, А. Ш. Ревитшвили // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. – 2022. – № 3. – С. 5–15.

3. Опыт использования стент-графтов в лечении пациентов с аррозионным кровотечением после операций на поджелудочной железе / Б. Г. Алекян, А. Б. Варава, Д. С. Горин, В. П. Лусников // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2022. – № 5 (21). – С. 29–37.

ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИССЕРТАЦИИ

Диссертация изложена на 111 страницах печатного текста. Она включает в себя следующие главы: введение, обзор литературы, материал и методы исследования, результаты исследования, заключение, выводы, практические рекомендации и список литературы. Список литературы включает 116 источников, из которых 23 отечественных и 93 зарубежных. Диссертационное исследование иллюстрировано 29 рисунками и 12 таблицами.

ЛИЧНЫЙ ВКЛАД АВТОРА

Автором лично выполнен сбор, анализ, систематизация и синтез полученной научной информации.

Автор принимал непосредственное участие в операциях рентгенэндоваскулярного гемостаза в течение всего периода обучения в ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А. В. Вишневского» Минздрава России.

Автором были лично подготовлены обзор и анализ отечественных и зарубежных публикаций, проведены ретроспективный и проспективный анализ медицинской документации, статистическая обработка и оценка полученных результатов.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Исторические этапы развития рентгенэндоваскулярного гемостаза у больных, перенесших операции на поджелудочной железе

Эмболотерапия, эмболизация или транскатетерная эмболизация – это названия, которые сегодня присваиваются одной и той же операции, известной с начала двадцатого века. Эмболизация – это окклюзия сосуда путем введения в кровоток эмболизирующего агента (инородного тела, биологической ткани, склерозирующей жидкости и т. д.), который оказывает преднамеренное прерывание сосудистого кровотока механическим путем или вызывая интенсивную воспалительную реакцию сосудистой стенки, что приводит к тромбообразованию.

Транскатетерная эмболизация имеет множество применений, к примеру, в лечении аневризм различной локализации (краниальных и интракраниальных, висцеральных артерий, артерий нижних конечностей и т. д.), паллиативное или хирургическое лечение новообразований, лечение кровотечений, перераспределение кровотока, предоперационная эмболизация для уменьшения интраоперационного кровотечения.

Первые упоминания о выполнении эмболизации в лечебных целях встречаются с начала 1900 годов. А. Dawbarn и соавт. в 1904 г. использовали расплавленный нефтяной парафин, который пункционно вводили в наружную сонную артерию пациентам с новообразованиями головы и шеи, тем самым добиваясь уменьшения интраоперационной кровопотери [80].

D. Books и соавт. (1930 г.) в своей практике применяли небольшие кусочки аутологических мышц, закрывая ими травматические фистулы. Однако из-за большого количества осложнений данные операции выполнялись лишь в единичных случаях [78].

Использование эмболотерапии в повседневной практике требовало совершенствования как эмболизирующих агентов, так и хирургического инструментария.

К. В. Green в 1955 г. впервые применил микросферы с фазовым разделением, которые применял для эмболизации при легочных фистулах. Данные микросферы являлись современным эмболизирующим агентом, поскольку благодаря их применению эмболизация стала более управляемой, увеличив область применения и, тем самым, уменьшив риски осложнений [87].

Американский биохимик Brothers M. F., основным родом деятельности которого было создание и изучение композитных клеевых компонентов, в 1989 г. разработал клеевой компонент на основе N-Butyl 2-cyanoacrylate (Histoacryl) [96].

Первые упоминания о применении эмболизации при кровотечениях из ЖКТ относятся к концу 1970 года. Доктор M. Narvey и соавт. в 1976 г. впервые выполнили успешную эмболизацию опухолей брюшной полости и таза у 55 пациентов, в том числе 12 – с кровоточащими опухолями ЖКТ, тем самым положив начало применения эмболизации при кровотечениях из ЖКТ [113].

В СССР Астафьев В. И. с соавт. в 1981 г. впервые выполнили эндоваскулярный гемостаз 276 пациентам с легочным кровотечением, клинический успех которого достигал 93,3%. В своей работе авторы использовали склерозирующие жидкости, рассасывающиеся и нерассасывающиеся материалы [4].

Также сообщалось, что рентгенэндоваскулярная эмболизация применялась в СССР при артериовенозных мальформациях. Так, в 1982 году на базе гинекологического отделения Научного центра акушерства, гинекологии и перинатологии АМН СССР впервые эмболизация была выполнена вместе со специалистами отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения Института хирургии им. А. В. Вишневского АМН СССР с целью предоперационной подготовки пациенток с артериовенозными ангиодисплазиями таза [17]. Н. А. Назаренко с соавт. (1996 г.) впервые успешно использовали метод дооперационной портальной венозной эмболизации в практике отечественной хирургии в Институте хирургии им. А. В. Вишневского. Данный метод был применен для подготовки 8

пациентов с метастатическими поражениями правой доли печени к радикальному хирургическому лечению [13].

Упоминания о применении транскатетерной эмболизации в лечении аррозионных кровотечений, возникших после резекционных вмешательств на ПЖ, встречается в статье Е. F. Yekebas и соавт. (2007 г.) [74]. Ими был проведен анализ 1524 операций, выполненных на ПЖ в период с 1992 по 2006 гг. В статье отмечается, что 43 пациентам была выполнена диагностическая ангиография целиако-мезентериального бассейна (ЦМБ), а транскатетерный гемостаз был применен у 25 из них. Основным эмболизационным материалом являлись металлические спирали. Общий технический успех составил 80%. Однако летальность в группе эндоваскулярного лечения составила 36% (9 пациентов) [42].

F. van Oosten и соавт. (2019) в журнале НВР опубликовали систематический обзор, в который были включены 14 исследований в период 2007 по 2018 гг. Общее количество пациентов, у которых было выявлено аррозионное кровотечение составило 467, из них 252 (54%) пациентам был проведен рентгенэндоваскулярный гемостаз, в том числе с помощью имплантации стент-графта. Основные выводы, к которым пришли авторы, заключались в том, что диагностическая точность КТ исследования и прямой ангиографии ЦМБ одинакова, оба метода показывают чувствительность почти 70%. Основным источником кровотечения примерно у 30% больных являлась культя гастродуоденальной артерии (ГДА), летальность была ниже после первичного рентгенэндоваскулярного гемостаза по сравнению с первичной релапаротомией (16% и 37% соответственно). Авторы отметили, что эндоваскулярный подход лучше релапаротомии и эндоскопии в качестве основного лечения поздних аррозионных кровотечений, поскольку это связано с более низкой летальностью [59].

В последние десятилетия с усовершенствованием ангиокардиографической аппаратуры возросла роль рентгенэндоваскулярной хирургии в лечении пациентов, находящихся в критических состояниях. Так, инвазивные вмешательства, выполняемые рентгенэндоваскулярными хирургами при остром коронарном синдроме, остром нарушении мозгового кровообращения, а также при остром крово-

течении, вносят неоценимый вклад в сохранение жизни пациентов [1; 37; 38; 52; 66].

В настоящее время транскатетерная эмболизация при кровотечениях принята в качестве жизнеспасательного метода у пациентов, перенесших резекционные вмешательства на ПЖ. Многие опубликованные исследования подтверждают целесообразность такого подхода, поскольку имеются данные о высоком техническом, клиническом успехе, показатели которого достигают 91–100%, а смертность в последние 5 лет в этой группе пациентов колеблется от 15 до 30% [26; 40; 42; 43; 53; 61; 97].

К сожалению, в Российской Федерации этот метод остановки кровотечений не получил широкого распространения, о чем свидетельствует небольшое количество опубликованных исследований по данной теме [6; 10; 12].

1.2 Анатомия целиако-мезентериального бассейна

В последние десятилетия, в связи с интенсивным развитием гепатопанкреатобилиарной и лапароскопической хирургии, трансплантологии и интервенционной радиологии, отмечается возобновление интереса к изучению сосудистой архитектоники печени. Наиболее точным методом определения варианта кровоснабжения печени является как прямая ангиография ЦМБ, так и мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) с контрастным усилением.

Тип артериальной анатомии кровоснабжения печени имеет важное практическое значение при выполнении как открытых: лапароскопических операций на желчном пузыре, внепеченочных желчных протоках, печени, ПЖ, желудке и двенадцатиперстной кишке [6; 30; 31], трансплантации печени [25; 39; 50], так и рентгенэндоваскулярных вмешательствах [14; 71].

Типичная или классическая артериальная анатомия кровоснабжения печени, при которой общая печеночная артерия (ОПА) отходит от чревного ствола (ЧС), отдает ГДА и затем, продолжаясь как собственная печеночная (СПА), делится на правую (ППА) и левую (ЛПА) печеночные артерии, по данным различных авто-

ров наблюдается в 29–85% случаев [86; 108]. В остальных – имеется иной вариант артериального кровоснабжения печени.

Широко распространённая и применяемая классификация развития артериальной анатомии кровоснабжения печени N. Michels (1955 г.) включает 10 вариантов [93]. Согласно этой классификации, все артерии, принимающие участие в кровоснабжении печени и отходящие не от собственной печеночной артерии (СПА), принято называть аберрантными и делить на добавочные (кровоснабжающие часть доли печени, при наличии артерии к этой же доле печени, отходящей от СПА) и замещающие (из бассейна СПА доля печени не кровоснабжается). Особенностью выполнения рентгенэндоваскулярного гемостаза является то, что сосудистая архитектура изменяется во время резекционных вмешательств на ПЖ, сосуды ЦМБ либо лигированы, либо клипированы, поэтому их часть на ангиограммах отсутствуют.

Предложенная N. Michels классификация по настоящее время является удобной для практического применения в хирургии (Рисунок 1.1).

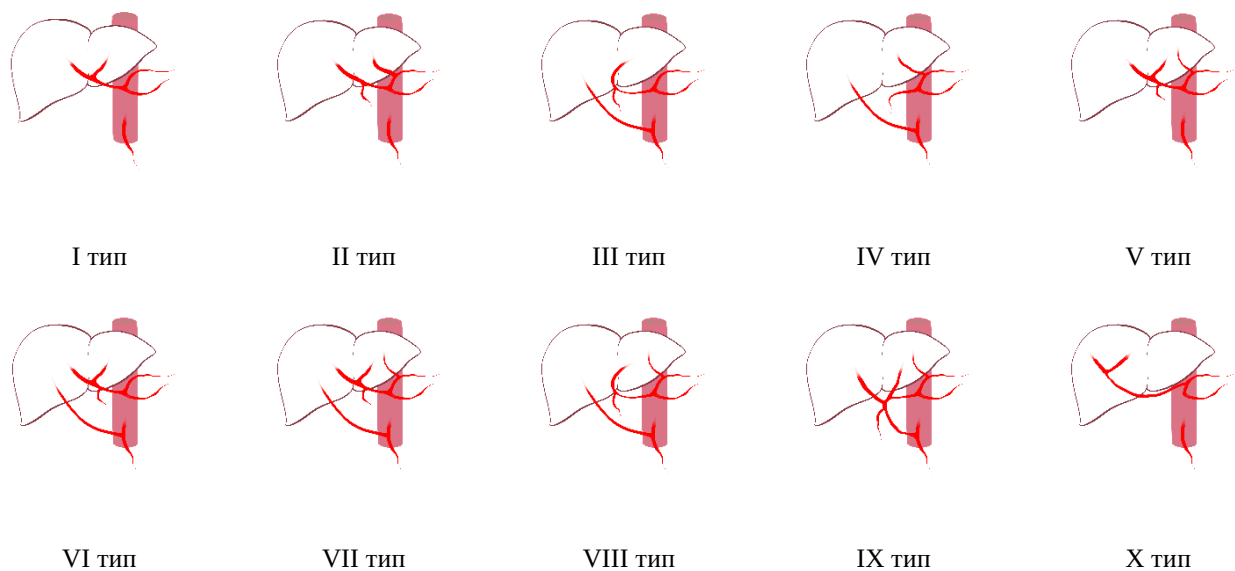


Рисунок 1.1 – Классификация артериальной анатомии кровоснабжения печени N. Michels

Правая и левая доли, независимо друг от друга, частично или полностью могут получать артериальную кровь из бассейна общей печеночной, гастродуоде-

нальной, пузырной, правой диафрагмальной, селезеночной, правой почечной и других висцеральных артерий, а также от чревного ствола и аорты в различных комбинациях [77; 82; 94; 111].

При I типе – общая печеночная артерия отходит от чревного ствола, отдает гастро-дуоденальную артерию и затем, продолжаясь как собственная печеночная артерия, делится на правую печеночную артерию и левую печеночную артерию.

При II типе – замещающая левая печеночная артерия отходит от левой желудочной артерии, при этом общая печеночная артерия делится на правую печеночную артерию и гастро-дуоденальную артерию.

При III типе – замещающая правая печеночная артерия отходит от верхней брыжеечной артерии, а общая печеночная артерия делится на левую печеночную артерию и гастро-дуоденальную артерию.

При IV типе – замещающая левая печеночная артерия отходит от левой желудочной артерии, а замещающая правая печеночная артерия от верхней брыжеечной артерии.

При V типе – добавочная левая печеночная артерия отходит от левой желудочной артерии, а правая и левая печеночные артерии от собственной печеночной артерии.

При VI типе – добавочная правая печеночная артерия отходит от верхней брыжеечной артерии, а правая и левая печеночные артерии от собственной печеночной артерии.

При VII типе – добавочная левая печеночная артерия отходит от левой желудочной артерии, а добавочная правая печеночная артерия – от верхней брыжеечной артерии, при этом правая и левая печеночные артерии – от собственной печеночной артерии.

При VIII типе – замещающая левая печеночная артерия отходит от левой желудочной артерии, а добавочная правая печеночная артерия – от верхней брыжеечной артерии или добавочная левая печеночная артерия – от левой желудочной артерии, при этом замещающая правая печеночная артерия отходит от верхней брыжеечной артерии.

При IX типе – общая печеночная артерия отходит от верхней брыжеечной артерии, а от чревного ствола – левая желудочная и селезеночная артерии.

При X типе – общая печеночная артерия отходит от левой желудочной артерии [93].

Таблица 1.1 – Типы целиако-мезентериального бассейна (N. Michels)

<i>Tun</i>	<i>Описание</i>
I	ОПА от ЧС, отдает ГДА и затем, продолжаясь как СПА, делится на ППА и ЛПА
II	Замещающая ЛПА от ЛЖА; ОПА делится на ППА и ГДА
III	Замещающая ППА от ВБА; ОПА делится на ЛПА и ГДА
IV	Замещающая ЛПА от ЛЖА; замещающая ППА от ВБА
V	Добавочная ЛПА от ЛЖА; ППА и ЛПА от СПА
VI	Добавочная ППА от ВБА; ППА и ЛПА от СПА
VII	Добавочная ЛПА от ЛЖА; добавочная ППА от ВБА; ППА и ЛПА от СПА
VIII	Замещающая ЛПА от ЛЖА; добавочная ППА от ВБА или добавочная ЛПА от ЛЖА; замещающая ППА от ВБА
IX	ОПА от ВБА; от ЧС – ЛЖА и селезеночная артерия
X	ОПА от ЛЖА
<i>Примечание</i> – ЧС – чревный ствол; ОПА – общая печеночная артерия; СПА – собственная печеночная артерия; ППА – правая печеночная артерия; ЛПА – левая печеночная артерия; ГДА – гастродуоденальная артерия; ЛЖА – левая желудочная артерия; ВБА – верхняя брыжеечная артерия	

1.3 Аррозионное кровотечение

1.3.1 Этиология и патогенез развития аррозионного кровотечения

После резекционных вмешательств на ПЖ встречается достаточно большое количество послеоперационных осложнений: гастростаз, желчеистечение, жидкостные образования брюшной полости (билома, гематома, абсцесс), несостоятельность различных видов анастомозов (гепатикоеюноанастомоза, гастроэнтероанастомоза, энтероэнтероанастомоза, панкреатодигестивного анастомоза) послеоперационные кровотечения и другие [10; 12; 19; 61; 66].

Аррозионным кровотечением (лат. «Haemorrhagia per diabrosin») называют внутреннее кровоизлияние, обусловленное повреждением стенки кровеносных сосудов. Вне зависимости от этиологического фактора кровотечение всегда представляет опасность, а в случаях, когда целостность магистрального сосуда нарушена, аррозивное кровотечение, которое в отсутствие экстренной помощи пациенту приводит к массивной кровопотере, критическому нарушению гемодинамики (гиповолемический шок, коллапс), а также к полиорганной недостаточности вплоть до летального исхода.

Ключевым звеном патогенеза аррозионного кровотечения является послеоперационная панкреатическая фистула (ПОПФ), что приводит к утечке панкреатического отделяемого и его агрессивному воздействию на слои сосудистой стенки, что в итоге способствует их повреждению и развитию кровотечения либо развитию ложной аневризмы (ЛА) сосуда. Жидкостные скопления на фоне ПОПФ нередко инфицируются с развитием гнойно-воспалительных очагов, что также значительно повышает риск развития послеоперационного кровотечения. Так, по данным F. Makowiec ПОПФ наблюдались у 90% пациентов с аррозионными кровотечениями [54].

Длительное нахождение дренажей может приводить к пролежню сосуда дренажной трубкой с развитием некроза и кровотечения [66; 76]. Следует отметить, что часто кровотечение происходит в просвет желудочно-кишечного тракта. Так, по данным С. Correa-Gallego при исследовании 1122 пациентов после резекционных вмешательств на ПЖ, 79% кровотечения были в просвет желудочно-кишечного тракта и 21% кровотечений – внутрибрюшными [34]. Среди источников кровотечения многие авторы указывают на высокую частоту кровотечения из зоны панкреатодигестивного анастомоза и культи ПЖ [5; 10; 25; 58]. Так, по данным А. Т. Щастного из 6 кровотечений в послеоперационном периоде 4 были из зоны анастомоза и 2 – из культи ПЖ, при этом в 1 случае кровотечение диагностировано интраоперационно, что потребовало ревизии анастомоза [19]. В 2007 году была сформирована шкальная система оценки послеоперационных кровотечений; согласно данной системе, все кровотечения делятся на три типа А, В, С.

1.3.2 Классификация послеоперационного кровотечения

В 2007 г. международной исследовательской группой по хирургии поджелудочной железы (ISGPS) была разработана классификация кровотечений после операций на ПЖ, в которой учитываются время от начала кровотечения (раннее – в течении 24 часов после операции и позднее – более 24 часов); локализация (внутрикишечное или внутрибрюшное); тип тяжести (тип А – раннее, легкое кровотечение со снижением гемоглобина менее чем на 30 г/л, без клинических симптомов и тип В, имеющий 2 подгруппы: раннее, тяжелое кровотечение со снижением гемоглобина более чем на 30 г/л и имеющее клинические проявления острой кровопотери, и позднее, умеренное кровотечение со снижением гемоглобина менее чем на 30 г/л). Кроме того, выделен тип С – позднее, тяжелое кровотечение, со снижением уровня гемоглобина более чем на 30 г/л и выраженной клинической картиной (Таблица 1.2) [72].

Таблица 1.2 – Классификация кровотечений после операций на ПЖ (ISGPS)

<i>Критерии оценки</i>	тип А	тип В		тип С
Время	< 24 часов, раннее	< 24 часов, раннее	> 24 часов, позднее	> 24 часов, позднее
Снижение уровня НЬ	< 30 г/л	> 30 г/л	< 30 г/л	> 30 г/л
Локализация	кишечное/ внутрибрюшное	кишечное/ внутрибрюшное	кишечное/ внутрибрюшное	кишечное/ внутрибрюшное
ЧСС	умеренная тахикардия	тахикардия	умеренная тахикардия	тахикардия
АД	нет гипотонии	гипотония	нет гипотонии	гипотония
Клиническая картина	не выраженная, либо отсутствует	выраженная	не выраженная, либо отсутствует	выраженная

От времени возникновения аррозионное кровотечение после резекционных вмешательств делится на раннее (до 24 часов от окончания операции на ПЖ) и позднее (более 24 часов от окончания операции на ПЖ) [65].

Ранние ПАК (в первые 24 часа после операции), как правило, являются следствием технических погрешностей, допущенных при обеспечении интраопе-

рационного гемостаза, периоперационных нарушений свертывающей системы крови. Эти кровотечения могут быть как внутрибрюшными, так и кишечными [6; 10].

Механизм возникновения поздних кровотечений (более 24 часов после операции) сложнее и, как правило, связан с наличием аррозионных факторов: панкреатического свища, желчного свища, абсцесса. В таком случае аррозионный фактор воздействует непосредственно на стенку сосуда, лизируя ее и вызывая образование аневризмы, с последующим нарушением ее целостности [5; 10; 12; 53].

В результате может возникать «сторожевое кровотечение» как следствие короткого эпизода поступления крови по дренажам. После чего аневризма может затромбироваться, и эпизод «сторожевого кровотечения» будет единичным, либо может развиться тяжелое кровотечение.

Впервые «сторожевое кровотечение» описано S. Shankar и R. C. G. Russell в 1989 г. Они определили его как эпизод желудочно-кишечного или внутрибрюшного кровотечения, которое происходит за 6–10 часов до развития массивного кровотечения [102].

По разным оценкам до 45% «сторожевых кровотечений» рецидивируют массивным кровотечением [53; 61]. В этом случае рецидив массивного кровотечения обусловлен продолжающимся разрушением сосудистой стенки под воздействием панкреатического секрета, желчи или гноя [46; 51].

Если панкреатический секрет воздействует на сосудистый струп или культю лигированной артерии, формирование аневризмы происходит реже. Однако эпизод «сторожевого кровотечения» возможен, но механизм его возникновения иной. Поврежденный сосуд может спазмироваться и/или тромбироваться, но через несколько часов, при условии продолжающегося воздействия панкреатического секрета, тромб при этом лизируется, и возможно возникновение массивного кровотечения [41; 49; 57].

Наглядно иллюстрирован процесс образования ложной аневризмы в публикации G. J. Nan и соавт. В данной работе демонстрируются этапы формирования

ложной аневризмы по данным МСКТ с последующим разрывом и развитием массивного аррозионного кровотечения [32].

При отсутствии аррозионных факторов механизм возникновения позднего кровотечения некоторые авторы связывают с травматизацией сосудистой стенки во время лимфодиссекции и образованием в месте травмы ложной аневризмы [18; 20].

В редких случаях причиной развития отсроченного ЖКТ кровотечения может быть острая стресс-язва желудка. Однако, в последнее время, в связи с широким применением ингибиторов протонной помпы в послеоперационном периоде частота острых гастродуоденальных стресс-язв значительно снизилась [61].

1.4 Остановка кровотечения посредством применения транскатетерной эмболизации

Эмболотерапия является рентгенэндоваскулярным видом операций, находящимся в непрерывном развитии, который оказывает неоценимую помощь в современной медицинской практике, позволяет взаимодействовать и работать в команде практически между всеми специальностями.

Целью эмболизации является как можно более избирательная окклюзия интересующего сосуда. Следовательно, чтобы свести к минимуму нежелательное воздействие на рядом расположенные органы или ткани, которые не являются целью эмболизации, оперирующий хирург должен иметь представление о сосудистой анатомии, ее вариантах, а также о физиопатологическом процессе, ожидаемом от лечения, чтобы достичь цели. Следовательно, хирургический инструментарий и эмболизирующие агенты должны быть тщательно подобраны под конкретный случай [2; 16]. Опыт показывает, что транскатетерную эмболизацию во всех случаях должны выполнять обученные рентгенэндоваскулярные хирурги [2; 27].

1.4.1 Основные показания и противопоказания к рентгенэндоваскулярной транскатетерной эмболизации

Показаниями к выполнению транскатетерной эмболизации служат:

- 1) окклюзия аневризм, псевдоаневризм сосудистых мальформаций;

2) лечение острых или рецидивирующих кровотечений, которые могут быть желудочно-кишечными, легочными, посттравматическими, ятрогенными кровотечениями при доброкачественных или злокачественных новообразованиях [89];

3) в паллиативных целях снижение васкуляризации доброкачественных или злокачественных опухолей (опухоли печени, почки, матки и т. д.);

4) редукция магистрального органного кровотока в случаях гиперспленизма, синдрома тазового застоя, внематочной беременности [49–51].

Противопоказания к транскатетерной эмболизации. Абсолютных противопоказаний к выполнению транскатетерной эмболизации нет. Однако имеется относительное противопоказание, а именно отсутствие коллатерального кровообращения органа, при эмболизации которого возникает высокий риск ишемии или некроза.

1.4.2 Рентгенхирургический инструментарий

Среди обширного спектра рентгенхирургического инструментария существенное значение приобретает грамотный выбор соответствующего катетера (микрокатетера) и проводника, а также умелое применение разнообразных эмболизирующих агентов для эффективного гемостаза. Правильное овладение указанными навыками является ключевым фактором для успешного проведения хирургических операций и сокращения рисков возникновения осложнений.

Перед введением любого эмболизирующего агента необходимо занять устойчивое и безопасное положение в сосуде, которое гарантирует правильное, точное высвобождение эмболизирующих агентов и, таким образом, способствующее предотвращению их попадания в нецелевую артерию. Это достигается путем наиболее близкого приближения к целевому сосуду посредством использования специального инструментария (катетеры, микрокатетеры и проводники) для выполнения эмболизации, функция которых заключается в навигации по сосудистому руслу до достижения интересующей точки.

Катетеры для каждой транскатетерной эмболизации следует выбирать из тех, которые обеспечивают их наилучшее приближение к зоне пораженной артерии, а

также достаточную стабильность и безопасность при эмболизации. Существуют катетеры, конфигурация которых способствует облегчению доступа к заинтересованной области органа или сосудистому региону. Стоит отметить, что форма кончика большинства катетеров может быть сформирована в зависимости от извитости сосуда и поставленной цели непосредственно перед эмболизацией [1; 2; 36; 45; 58].

Микрокатетеры в настоящее время представлены широким выбором, а их выбор зависит от анатомии, извитости, диаметра сосудов, сложности их катетеризации, а также предпочтений оперирующего хирурга.

Перед осуществлением процедуры эмболизации необходимо учитывать основные характеристики, которые имеют существенное значение. В первую очередь, следует учитывать длину микрокатетера, чтобы обеспечить максимальный доступ к интересующей области. В свою очередь, проводник должен быть выбран таким образом, чтобы обеспечить безопасное передвижение микрокатетера по сосуду. Второй важной характеристикой является внутренний диаметр микрокатетера, который должен быть достаточным для прохождения как проводников, так и материалов для эмболизации. Однако следует избегать излишне крупных диаметров микрокатетера, так как это может привести к возникновению опасных осложнений, таких как диссекция эндотелия артерии.

Правильный подбор и учет данных характеристик играет критическую роль в успешной проведении процедуры эмболизации и снижении рисков возникновения нежелательных последствий.

1.4.3 Эмболизирующие агенты

Выбор материала для эмболизации зависит от клинических, анатомических и локальных факторов. Следует всегда оценивать риски и преимущества выбора эмболизирующего агента или устройства для гемостаза. Особое внимание следует уделять также длине и диаметру пораженного сегмента, коллатеральному кровообращению, времени, необходимого для окклюзии сосуда и т. д. Всегда следует знать ожидаемый эффект от выполнения транскатетерной эмболизации, чтобы при необходимости скорректировать эмболизацию и добиться поставленной цели.

В настоящее время существует большой выбор эмболизующих агентов либо устройств для эндоваскулярной остановки кровотечения (Рисунок 1.2). Основными классами являются: металлические окклюдизирующие устройства, жидкости (гели), частицы. Широкое практическое распространения для достижения гемостаза получили металлические спирали, стент-графты, частицы поливинилалкоголя, N-бутилцианоакрилат.

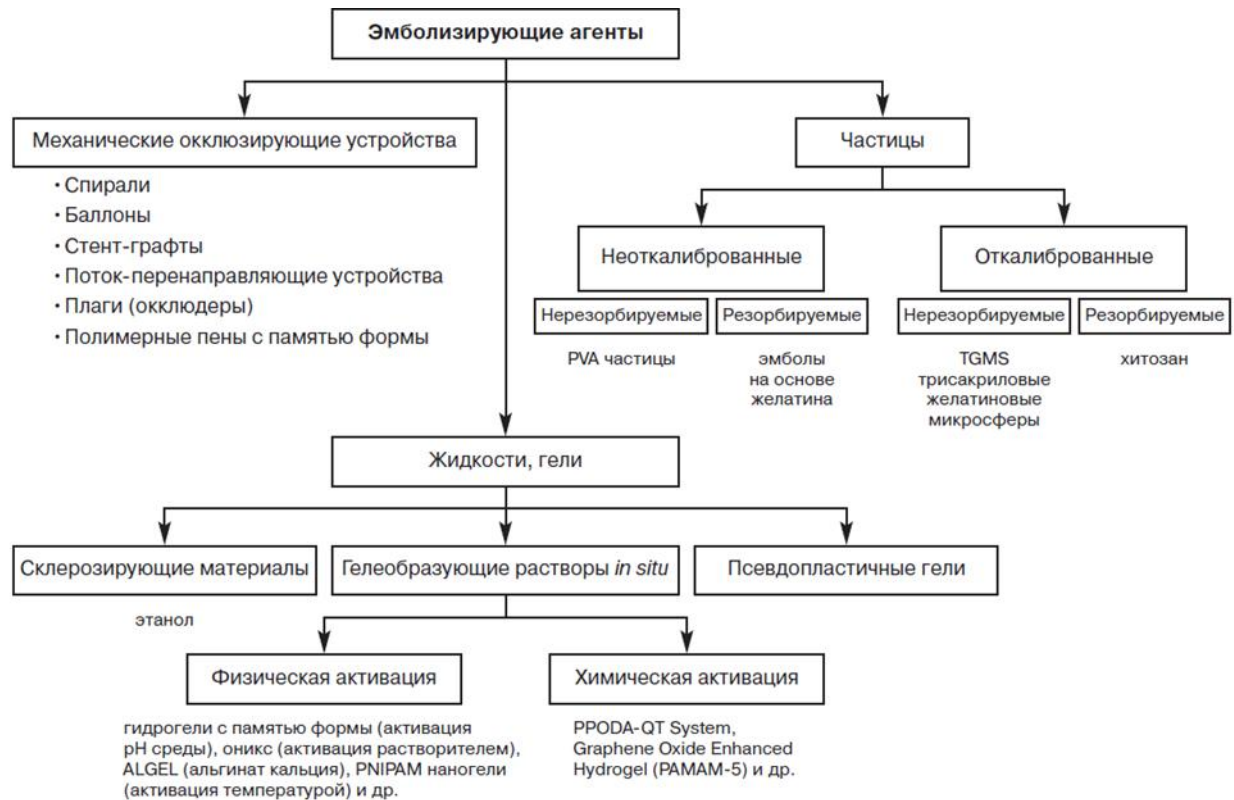


Рисунок 1.2– Эмболизующие агенты, классификация [8]

Металлические спирали имеют множество применений в рентгенэндоваскулярной хирургии как среди детей, так и взрослых. В настоящее время это наиболее широко применяемый эмболизующий материал, который предпочтительно используются для окклюзии сосудов среднего и крупного калибра. Существуют различные типы металлических спиралей, различающихся по длине, форме, количеству витков, наличию или отсутствию в своей конструкции тромбогенных элементов, способствующих агрегации тромбоцитов и тромбозу. Недостаток металлических спиралей состоит в том, что после их применения возникают сложности с послеоперационным контролем эффективности сосудистой окклюзии, поскольку они приводят

КТ-артефактам, ухудшающим качество изображения. Но стоит отметить, что спирали, изготовленные из платины или нитинола, позволяют безопасно проводить магнитно-ядерный резонанс или ультразвуковое исследование [8].

Практически не применяется в настоящее время аутологичный сгусток, за исключением ситуаций, когда требуется временная окклюзия, продолжительность которой измеряется в часах или днях, так как такой сгусток быстро лизируется. Данный метод эмболизации используется в случае пункционных биопсий, однако не рекомендуется его применение при эмболизации сосудов в хирургии проктологических кровотечений (ППК) [40; 85].

Частицы поливинилового спирта (поливинилалкоголя, ПВА) одобрены для использования при эмболизации в 1994 г. в Европе, в 2000 г. – в США, в 2006 г. – в России. Ранее не было адекватной калибровки размера этих частиц, и их поведение во время эмболизации было неопределенным [21; 81; 95; 109]. Однако в настоящее время частицы ПВА доступны в размерах от 50 до 1200 микрон в диаметре, правильный подбор имеет важное значение для достижения успешной эмболизации. Их действие основано на механической окклюзии, способствуя тем самым образованию тромбов. Несмотря на то, что поливиниловый спирт (ПВА) является синтетическим материалом для окклюзии, образовавшийся тромб может подвергаться метаболизму, в результате чего возникает фиброз, что, в свою очередь, приводит к реканализации через несколько недель или месяцев [23; 99].

Подбор размера частиц ПВА должен соответствовать диаметру целевого сосуда, а также диаметру микрокатетера, используемого при выполнении эмболизации.

Таблица 1.3 – Размерный ряд частиц, требуемый для минимального внутреннего диаметра катетера

<i>Размер частиц ПВА</i>	<i>Минимальный внутренний диаметр совместимого катетера</i>
45–150 мкм	0,53 мм (0,012 дюйма)
150–250 мкм	
250–355 мкм	0,53 мм (0,012 дюйма)
355–500 мкм	

Продолжение таблицы 1.3

500–710 мкм	0,69 мм (0,027 дюйма)
710–1000 мкм	1,12 мм (0,044 дюйма)
1000–1180 мкм	

Микросферы представляют собой идеально круглые и слабо деформируемые эмболические агенты, их можно сжать примерно на 20% от диаметра, что следует учитывать при выборе размера для конкретных ситуаций. Одно из преимуществ микросфер заключается в том, что они обладают однородным калиброванным размером, варьирующимся от 50 до 1200 микрон, что снижает вероятность, что более мелкие сферы попадут в дистальные отделы нецелевых сосудов и вызовут осложнения ишемического характера.

Кроме того, микросферы не обладают рентгеноконтрастными свойствами, поэтому их применение требует их смешивания с контрастным препаратом [114]. Некоторые виды микросфер могут быть пропитаны цитостатическими препаратами, что позволяет использовать их для химиоэмболизации.

Полимерные жидкие эмболизирующие материалы, проходя через сосудистые структуры, затвердевают, вызывая окклюзию. Используются при лечении артериовенозных мальформаций и фистул [96; 115].

Часто используемые в настоящее время полимеры:

- Onyx®;
- *N-бутилцианоакрилат (NBCA)* – это один из основных жидких адгезивных агентов, используемых в основном при лечении высокопоточных артериовенозных мальформаций, гиперваскуляризованных опухолей. Данный эмболизирующий агент является рентгеноконтрастным, что позволяет его использовать без контрастного препарата. В настоящее время его применяют в сочетании с такими маслами, как Lipiodol® в соотношении 1:4 (Lipiodol®: NBCA) [40–42];
- *тетрадецилсульфат натрия* относится к склерозирующим агентам, в концентрации 1–3% – это жидкость, способная вызывать тромбоз, воспаление и облитерацию просвета сосудов. Используется для окклюзии поверхностных вен нижних конечностей, хотя его также можно использовать и в артериях. Его не

следует использовать при высокопоточных поражениях, таких как артериовенозные мальформации, однако в некоторых случаях можно выполнить окклюзию с помощью баллона для предотвращения рефлюкса.

1.4.4 Применение рентгенэндоваскулярного гемостаза при аррозионных кровотечениях, возникших после резекционных вмешательств на поджелудочной железе

Операции, при которых производят резекцию ПЖ, остаются одними из самых сложных в абдоминальной хирургии. Объем хирургических вмешательств, выполняемых в последние годы ввиду опухолей ПЖ и осложненных форм хронического панкреатита, существенно увеличился, а послеоперационная летальность варьируется от 1 до 5%, но частота всех послеоперационных осложнений остается высокой и достигает 50–61% [10; 49; 53; 55; 61]. Большую часть послеоперационных проблем в хирургической панкреатологии составляют так называемые специфические осложнения: гастростаз (19–61%), панкреатический свищ (9–18%), внутрибрюшные абсцессы (9–10%), кровотечение (4–16%) [49; 61].

Кровотечения после операций на ПЖ остаются одними из наиболее опасных осложнений, так как связаны с высокой летальностью (11–60%) [49; 53; 66]. Эндоваскулярные методы гемостаза в настоящее время являются наиболее эффективными и в то же время менее инвазивными. К сожалению, в России чрессосудистые варианты остановки кровотечения используют в единичных клиниках, показания к ним остаются неясными для хирургов, а техникой выполнения владеют лишь отдельные специалисты в области рентгенэндоваскулярной хирургии [2; 7; 10; 19].

1.4.5 Общие подходы к лечению пациентов с аррозионным кровотечением, возникшим после резекции поджелудочной железы

При возникновении послеоперационного кровотечения тактика лечения строится на основании учета двух основных аспектов: гемодинамического статуса пациента и результатов МСКТ-ангиографии [1; 2; 35; 72]. Важность гемодинамического статуса пациента была подтверждена в систематическом обзоре, в кото-

ром нестабильность гемодинамики стала основной причиной невыполнения целиако-мезентериальной ангиографии [53; 61].

При развитии нестабильной гемодинамики, независимо от сроков кровотечения, многие авторы обычно отдают предпочтение срочной релапаротомии, избегая политрансфузий и любых временных задержек в лечении [35; 48; 49].

При раннем послеоперационном кровотечении при релапаротомии в большинстве случаев удастся обнаружить источник кровотечения и обеспечить гемостаз, поскольку в это время отсутствуют воспалительно-инфильтративные изменения тканей в области хирургического вмешательства [11; 13; 58; 69].

Иная ситуация складывается при позднем аррозионном кровотечении, которое в большинстве случаев возникает на фоне послеоперационного панкреатита и панкреатического свища [10; 12; 57; 73]. Резкая инфильтрация тканей, с одной стороны, затрудняет обнаружение источника кровотечения, с другой стороны, не вызывает сомнений тот факт, что обеспечить гемостаз можно только за счет перевязки артерии, явившейся источником кровотечения. Наложение сосудистого шва на аррозированный сосуд не обеспечивает надежного гемостаза и приводит к его стенозированию и тромбированию либо к неизбежному рецидиву кровотечения спустя 2–3 суток [10]. Кроме того, для обеспечения доступа к источнику кровотечения после панкреатодуоденальной резекции, которым, как правило, являются культя гастродуоденальной или нижней поджелудочно-двенадцатиперстной артерий, требуется разобщение панкреато- и билиодигестивных анастомозов [12]. В такой ситуации при завершении релапаротомии часто приходится выполнять экстирпацию культи ПЖ.

Хирургическое лечение кровотечения после операций на ПЖ связано с высоким уровнем осложнений и смертности [37]. На сегодняшний день не существует чётких рекомендаций и общепринятого алгоритма лечения пациентов с поздним кровотечением [10; 12; 58]. Некоторые авторы пытались предложить свои алгоритмы лечения, но большинство их исследований были ограничены небольшими группами наблюдений [62; 63; 71; 73; 100]; с другой стороны, исследо-

вания со значительным числом пациентов характеризуются коротким периодом наблюдений [50; 56].

Проспективные рандомизированные клинические исследования, в которых сравнивали бы открытую хирургию и трансартериальную эмболизацию (ТАЭ) в условиях позднего кровотечения, отсутствуют, и, как следствие, нет данных, свидетельствующих о превосходстве одной стратегии над другой [10]. Решение о выборе тактики лечения пациента все еще принимают на основе клинического статуса пациента, данных МСКТ-ангиографии, а также опыта центра, в котором выполняли оперативное вмешательство. Тем не менее, ТАЭ рассматривают как лечебный метод первой линии у гемодинамически стабильных пациентов. Агрессивное хирургическое вмешательство является предпочтительным вариантом для пациентов, у которых имеется нестабильная гемодинамика, либо когда другие методы лечения, в том числе ТАЭ, не дали результатов [5; 12; 98].

1.5 Технические аспекты рентгенэндоваскулярного гемостаза

Применение рентгенэндоваскулярных методов диагностики и лечения – ангиографии и эмболизации – доказывают свою эффективность в различных областях медицины, при этом транскатетерная артериальная эмболизация (ТАЭ), в сравнении с оперативным вмешательством, является минимально инвазивным методом гемостаза. Часто операция ТАЭ не всегда требует большого объема интенсивной терапии и позволяет значительно быстрее улучшить клиническое состояние пациента [1; 2]. В Российской Федерации все чаще большинство абдоминальных хирургов, выполняющих открытые вмешательства, при возникновении послеоперационного кровотечения обращаются за помощью к рентгенэндоваскулярным хирургам. На Рисунке 1.3) представлена диаграмма распределения частоты выполнения рентгенэндоваскулярного гемостаза при послеоперационных кровотечениях, отражающая двукратный прирост выполнения рентгенэндоваскулярного гемостаза при кровотечениях.

В ряде исследований анализировали роль рентгенэндоваскулярного гемостаза у пациентов с поздним кровотечением, в них сообщали о высоких показателях технического успеха рентгенэндоваскулярного лечения позднего кровотечения: от 82 до 100%. Рецидив кровотечения после выполнения ТАЭ, в зависимости от эмболизирующего агента, отмечается от 7 до 30%, печеночные осложнения – от 12 до 63%. При этом смертность в последние 5 лет составляет в среднем около 11–18% [7, 18, 25, 31, 40, 48, 49, 68].

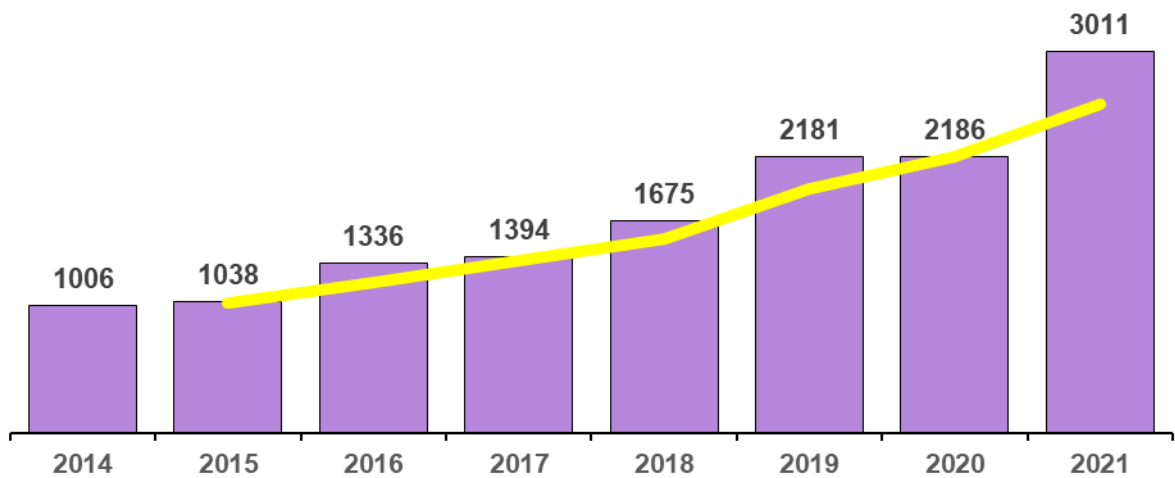


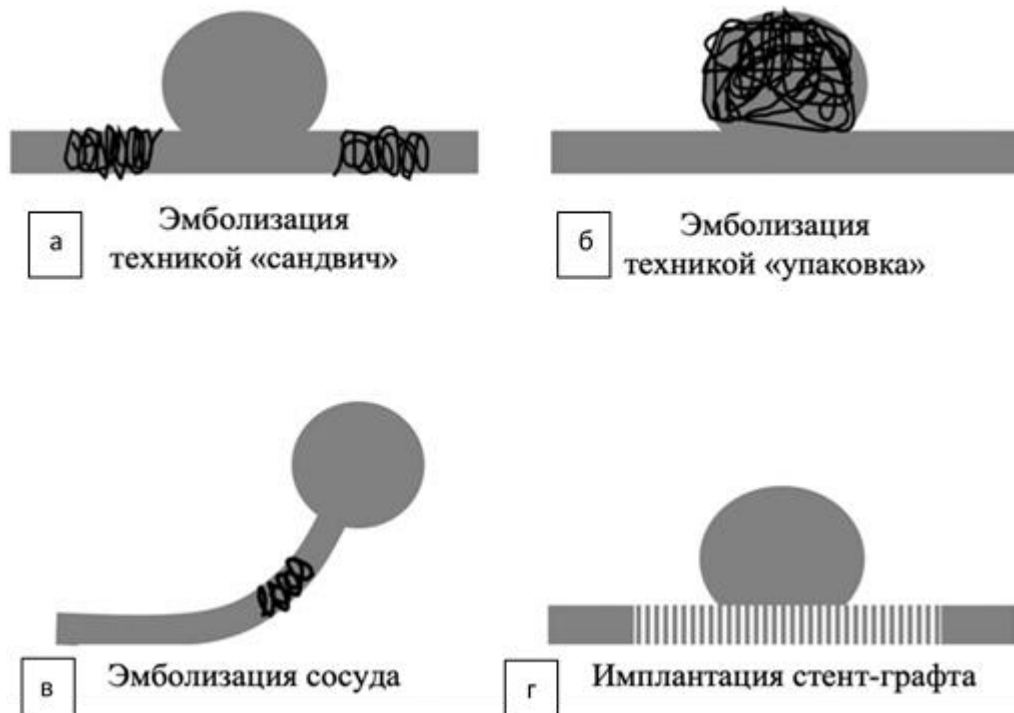
Рисунок 1.3 – Число больных, подвергнутых эндоваскулярной остановки кровотечений в Российской Федерации в 2014–2021 гг. [22].

Согласно различным исследованиям, гастродуоденальная артерия (ГДА) и ее ветви являются наиболее частыми источниками артериального кровотечения после операций на ПЖ, за которыми следуют общая печеночная артерия (ОПА), селезеночная артерия (СА), верхняя брыжеечная артерия (ВБА), дорсальная поджелудочная артерия (ДПА), левая печеночная артерия (ЛПА), левая желудочная артерия (ЛЖА) [1; 16; 31; 75; 88]. Большинство поздних кровотечений, согласно классификации ISGPS, внутрибрюшные [10; 98].

В случае, если источником кровотечения является культя сосуда, обычно, чтобы достичь гемостаза, бывает достаточно выполнить проксимальную эмболизацию культы. С другой стороны, если присутствуют коллатерали, то во избежание повторного кровотечения сосуды притока и оттока должны быть эмболизированы в обязательном порядке (так называемая техника «сэндвич») [84; 92].

Описаны несколько техник эмболизации (Рисунок 1.4):

- 1) техника «сэндвич», при которой окклюзия производится как дистальнее, так и проксимальнее пораженного сегмента сосуда;
- 2) техника «упаковки» применяется главным образом для лечения аневризм, при этом эмболизирующий агент направляется внутрь аневризмы, чаще всего используются металлические спирали;
- 3) в случаях, когда поражение сосуда располагается в дистальном сегменте сосуда, проводится дистальная эмболизация;
- 4) в ситуациях, когда необходимо сохранить магистральный кровоток, но имеется краевое поражение сосуда, проводится имплантация стент-графта.



Примечание – **а** – метод эмболизации «сэндвич», **б** – метод эмболизации «упаковка», **в** – метод эмболизации шейки ложной аневризмы, либо дистальной эмболизации сосуда, **г** – имплантация стент-графта

Рисунок 1.4 – Схема основных техник выполнения эндоваскулярной эмболизации [69]

При ТАЭ послеоперационных кровотечений возможно использование разных эмболизирующих агентов, при этом основное предпочтение отдают постоянной окклюзии. Достигают с помощью применения нерассасывающихся материа-

лов, которые вызывают постоянную окклюзию сосуда. Однако нет единого мнения относительно идеального эмболизирующего агента [8; 58].

Технически простая эмболизация общей печеночной артерии обычно обеспечивает высокую эффективность рентгенэндоваскулярного гемостаза, но сопровождается риском развития тяжелых ишемических осложнений печени [65; 91; 112; 116]. В свою очередь, селективная эмболизация культи ГДА позволяет сохранить печеночный артериальный поток, но она технически более сложна и иногда невозможна при короткой культе. Кроме того, такой подход более подвержен рецидивам кровотечения [107]. Исследование А. Nur и соавт. в 2015 г. показало, что рецидив кровотечения возникает в 100% случаев при выполнении селективной эмболизации только культи общей печеночной артерии, когда отдается предпочтение печеночному артериальному кровотоку [112].

В последние 10 лет, благодаря техническому прогрессу и широкой коммерческой доступности, все большее количество публикаций описывает использование стент-графтов для рентгенэндоваскулярного гемостаза, а также их использование с целью перекрытия шейки ЛА для сохранения дистального кровотока [106]. В условиях позднего кровотечения имплантация стент-графта, вместо использования эмболических агентов, позволяет поддерживать органнй кровоток и уменьшать острые ишемические осложнения [46; 54]. По этим причинам в качестве первоочередной операции, при кровотечении из короткой культи ГДА и ее ветвей, многие авторы предлагают выполнять имплантацию стент-графта в ОПА. Согласно некоторым сообщениям, применение стент-графтов связано с меньшим риском рецидивного кровотечения по сравнению с селективной эмболизацией [65; 101]. С другой же стороны, в случаях выраженной ангуляции чревного ствола либо верхней брыжеечной артерии выполнить имплантацию стент-графта технически сложно [44; 67; 112].

В настоящее время данные по среднесрочной и долгосрочной проходимости стент-графта ограничены. Lim и соавт. сообщают в среднем о 69,6% проходимости стент-графта в течение 356 дней [104]. На сегодняшний день не существует определенных регламентирующих принципов, касающихся наиболее подходящей

антикоагулянтной терапии после имплантации стент-графта, а клинический опыт ограничен. Тем не менее, после имплантации стент-графта общее мнение заключается в том, что клинически стабильные пациенты должны получать ацетилсалициловую кислоту по 75 мг в течение 3 месяцев, а далее по 100 мг ежедневно в течение всей жизни при условии проходимости стент-графта [16; 33; 104].

Выбор необходимого стент-графта как по диаметру, так и по его длине может быть затруднен. Во-первых, важно избегать недооценку его размера, принимая во внимание тот факт, что диаметр пораженного сосуда, особенно в экстренной ситуации, часто уменьшается в результате гиповолемии и/или сосудистого спазма. Недостаточный размер может привести к неполной герметизации дефекта в стенке сосуда, неполному выключению из кровотока аневризматического мешка и/или миграции стент-графта [29; 46]. С другой стороны, чрезмерный размер стент-графта может привести к разрыву сосуда и является вероятной причиной тромбоза стент-графта [44].

Имеются ограниченные данные по определению размера стент-графта, хотя, как правило, ангиографические и МСКТ данные, выполненные до оперативного вмешательства, являются ключевыми показателями в выборе эндоваскулярного хирурга [16; 105].

Надлежащая длина стент-графта с правильными зонами посадки также важна, чтобы избежать рецидива кровотечения, особенно у пациентов с аррозией сосуда вследствие поступления секрета ПЖ или содержимого кишки через анастомоз в брюшную полость. Противопоказанием к имплантации стент-графта может быть аневризма с широкой шейкой и/или выраженной ангуляцией сосуда, спазмированные или мелкие сосуды [16; 64].

Наиболее частым является доступ через бедренную артерию, однако при выраженной ангуляции чревного ствола (ЧС) или при синдроме срединной дугообразной связки может быть использован доступ через плечевую или подмышечную артерии [103; 104].

Основные преимущества рентгенэндоваскулярного гемостаза:

- 1) не требуется общая анестезия;

- 2) не требуется релапаротомия (которая в несколько раз увеличивает риск инфекционных осложнений);
- 3) более короткое время операции;
- 4) низкий объем кровопотери,
- 5) общий уровень технического успеха достигает 80–100% [49; 66].

За последние годы был опубликован ряд исследований о лечении поздних кровотечений с помощью ТАЭ, которые являются более эффективными, безопасными и получают все большее признание среди абдоминальных хирургов [10]. В настоящее время эндоваскулярное лечение чрескожным доступом рекомендуется многими авторами в качестве выбора у пациентов с поздним кровотечением [31; 60; 83]

1.6 Осложнения рентгенэндоваскулярного гемостаза

Эндоваскулярные методы гемостаза, как любое хирургическое вмешательство, могут сопровождаться возникновением различных осложнений [1; 16]. Наиболее тяжелыми из них являются проблемы, связанные с нарушениями кровоснабжения органов, артерии которых были эмболизированы, которые могут привести к дисфункции органа. Также возможна отслойка эндотелия артерии проводником в области дефекта стенки сосуда.

Фатальным осложнением может быть нецелевое попадание эмболизирующего субстрата в бассейн верхней брыжеечной или печеночных артерий, что приводит к гангрене сегмента или большей части кишечника, острой печеночной недостаточности.

Эмболизация аррозированного сосуда не исключает рецидива или повторного кровотечения, что требует вторичного эндоваскулярного вмешательства. Возможность рецидива кровотечения может достигать 25% [61; 79; 90]. Рецидив кровотечения обычно связан с подтеканием секрета ПЖ, желчи, развитием абсцесса.

Имплантация стент-графта может привести к подтеканию крови (эндолику) при неплотном прилегании стент-графта к стенке артерии, что в конечном счете приведет к развитию рецидива кровотечения. Также нельзя исключить опасность тромбоза стент-графта. Описаны случаи дислокации стент-графта с последующим его тромбозом [72].

Геморрагический шок, септический шок, печеночная и полиорганная недостаточности являются одними из основных причин наступления летального исхода после ТАЭ [79; 88].

Мировая научная литература не содержит опубликованных лечебно-диагностических алгоритмов для выполнения рентгенэндоваскулярных вмешательств у пациентов данной категории. Исследования, касающиеся данной тематики, ограничиваются обзорными статьями, имеют ограниченное число включенных пациентов и короткие периоды наблюдения за ними. Кроме того, не существует крупных исследований, в которых бы проводилось сравнение групп пациентов, подвергшихся рентгенэндоваскулярному вмешательству и открытому хирургическому гемостазу. В связи с этим остаются неясными определенные аспекты оказания рентгенхирургической помощи пациентам с ППК.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Дизайн исследования

Представлены результаты нерандомизированного одноцентрового однокортного ретроспективного исследования с проспективным компонентом. Включает в себя анализ госпитальных результатов комплексного лечения пациентов с послеоперационным аррозийным кровотечением (ПАК), возникшим после операций на ПЖ.

В период с 2012 г. по 2021 г. в ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А. В. Вишневского» МЗ РФ было выполнено 821 вмешательство на ПЖ ввиду её опухолей – (C25.0) (диагноз кодируется в кодификаторе международной классификации болезней МКБ-10) и осложненных форм ХП – (K86.1) [2, 3].

По истечении суток после завершения хирургического вмешательства на ПЖ у 75 (9,1%) пациентов наблюдались клинико-лабораторные признаки ППК: пресинкопальные либо синкопальные состояния, рвота кровью, ее поступление по (назо-) гастральному зонду и/или по внутрибрюшным дренажам, а также снижение артериального давления (АД), снижение уровня гемоглобина, эритроцитов.

Пациенты с признаками ПАК из профильного отделения переводились в отделение реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ), где им незамедлительно проводился комплекс лабораторных обследований, подтверждающий или исключающий геморрагический синдром.

Стабилизация гемодинамического статуса пациента достигалась путем инфузии солевыми и коллоидными растворами, а коррекция анемического и гипокоагуляционного синдрома путем трансфузии компонентов крови, включающая свежезамороженную плазму, эритроцитарную и тромбоцитарную массу.

При успешной коррекции гемодинамического статуса пациента было проведено мультиспиральное компьютерное томографическое исследование (МСКТ)

артерий брюшной полости с использованием контрастного препарата. При выявлении ЛА и признаков продолжающегося или состоявшегося кровотечения использовалась диагностическая цифровая субтракционная ангиография ЦМБ. В случае, если устранение нарушений гемодинамики не было достигнуто, пациенту экстренно выполнялась релапаротомия с последующим гемостазом. Дизайн исследования представлен на Рисунке 2.1.



Рисунок 2.1 – Дизайн исследования

Критерии включения:

- 1) позднее внутрибрюшное или кишечное кровотечение (тип В, С), которое развилось после резекционных вмешательств на поджелудочной железе;
- 2) пациенты, которым был применен рентгенэндоваскулярный гемостаз.

Критерия исключения:

- 1) раннее внутрибрюшное или кишечное кровотечение (тип А, В);
- 2) геморрагический шок;
- 3) стрессовое желудочно-кишечное кровотечение (ЖКК);
- 4) данные анамнеза о выполнении эмболизации, выполненной перед хирургическим вмешательством на поджелудочной железе (профилактическая эмболизация ложной аневризмы).

2.2 Клиническая характеристика больных

В исследование с 2012 года по 2021 год было включено 75 пациентов с поздним аррозионным кровотечением, классифицируемым как тип В или С (ISGPS), возникшим после резекционных вмешательств на ПЖ.

Среди пациентов, включенных в исследование, преобладали мужчины – 49 (65,3%), женщин – 26 (34,6%), гендерное соотношение составило 2:1 соответственно. Возраст пациентов варьировался от 18 до 73 лет, медиана составила 56 лет [ИКР, 45; 63].

На Рисунке 2.2 представлена половая и возрастная диаграмма пациентов, включенных в исследование.

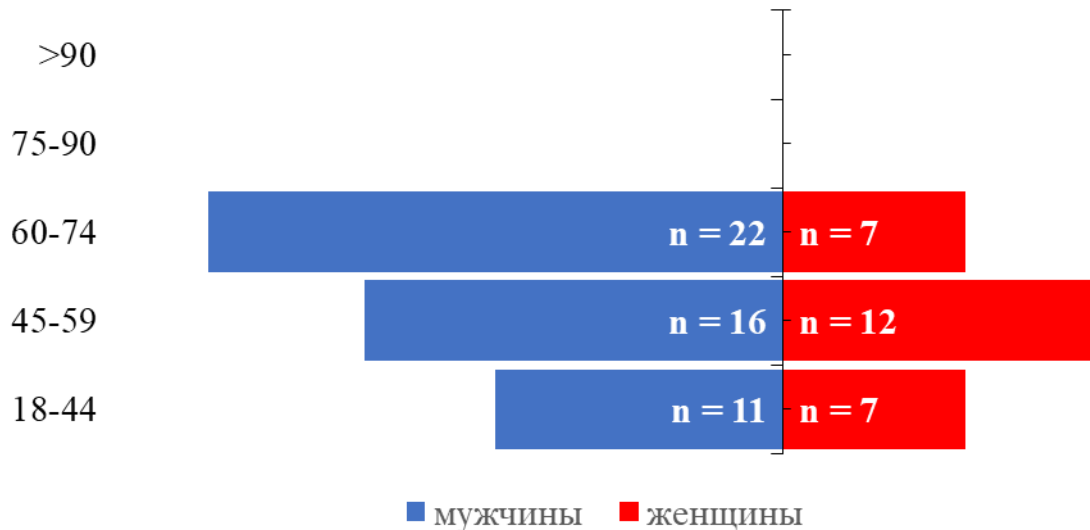


Рисунок 2.2 – Распределение пациентов по возрасту и полу

Пациенты с опухолью ПЖ преобладали почти в 2,5 раза – 53 (70,6%) перед пациентами с осложненными формами ХП – 22 (29,4%) (Рисунок 2.3). С опухолью ПЖ было 30 (56,6%) мужчин и 23 (43,4%) женщины, а с осложненными формами ХП мужчин – 18 (81,8%) и женщин – 4 (18,2%).



Рисунок 2.3 – Диаграмма распределения пациентов по нозологии

Кровотечение типа В развилось у 8 (10,7%) пациентов, а более тяжелое, несущее в себе потенциальные риски летального исхода, кровотечение типа С – у подавляющего большинства пациентов – 67 (89,3%) (Рисунок 2.4).

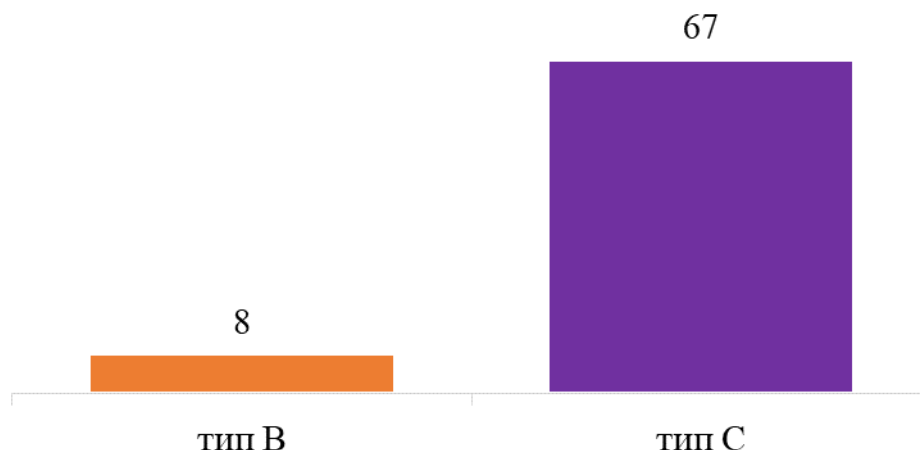


Рисунок 2.4 – Диаграмма распределения пациентов ($n = 75$) в зависимости от типа кровотечения (ISGPS)

Медиана уровня гемоглобина крови на момент госпитализации составляла 132 [ИКР, 127,5; 135,5] г/л, перед выполнением рентгенэндоваскулярного гемостаза среднее значение составило $78,5 \pm 19,3$ [95%-й ДИ 73,7–83,3] г/л, что указывает на тяжесть и выраженность анемического синдрома.

На фоне острой кровопотери пациентам проводилась трансфузия компонентами крови: эритроцитарная масса $Me = 3$ [ИКР, 3; 9] единиц, тромбоцитарная масса $Me = 4$ [ИКР, 3; 14] единиц, свежзамороженная плазма $Me = 5$ [ИКР, 2,5; 11] единиц.

Доля всех резекционных вмешательств, выполненных на головке ПЖ, составляла большую часть – 75%, на теле – 17%, а на хвосте – 8%. Распределение пациентов по виду вмешательств на ПЖ представлено в Таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Распределение пациентов по виду вмешательства на ПЖ и анатомической топографии

<i>Операции на ПЖ</i>	<i>Анатомическая топография</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
Субтотальная резекция головки ПЖ Криодеструкция головки ПЖ Панкреатодуоденальная резекция	На головке ПЖ	56	75
Срединная резекция ПЖ Криодеструкция тела ПЖ Пункция кисты тела ПЖ	На теле ПЖ	13	17
Дистальная резекция ПЖ	На дистальном отделе ПЖ	6	8

Анатомия кровоснабжения головки ПЖ характеризуется тем, что имеет выраженную сосудистую сеть. В ее кровоснабжении принимают участие сразу 2 бассейна – артерии чревного ствола и ветви верхней брыжеечной артерии, представляющие собой замкнутый круг кровоснабжения посредством панкреатодуоденальной аркады. Поэтому, выполняя резекционные вмешательства на головке ПЖ, нужно уделять особое внимание ее сосудистой анатомии. На Рисунке 2.5 представлено взаимоотношение доли выполненных резекционных вмешательств на ПЖ к топографии сосудистой анатомии.

Анализ времени между окончанием открытого хирургического вмешательства на ПЖ и развитием аррозионного кровотечения показал, что медиана составляет 7 [ИКР, 3; 12,5] дней.

Поскольку в этиопатогенезе развития острого первичного, рецидивирующего или повторного кровотечения лежит аррозия сосудистой стенки, основным аррозирующим фактором являются непрерывно секретируемые ферменты ПЖ. В этой связи нами был проведен анализ уровня амилазы, поскольку по своему характеру она обладает протеолитическим, эластолитическими и липолитическими свойствами. Уровень амилазы в дренажном отделяемом, зарегистрированный до обнаружения кровотечения либо перед рентгенэндоваскулярным гемостазом был чрезвычайно высоким и превышал уровень амилазы в системном кровотоке в сотни раз: медиана составила 1460,5 [ИКР, 57; 6 619,5] Ед/л при опухолях ПЖ, а при осложненных формах ХП – 1500 [ИКР, 111; 32 770] Ед/л.

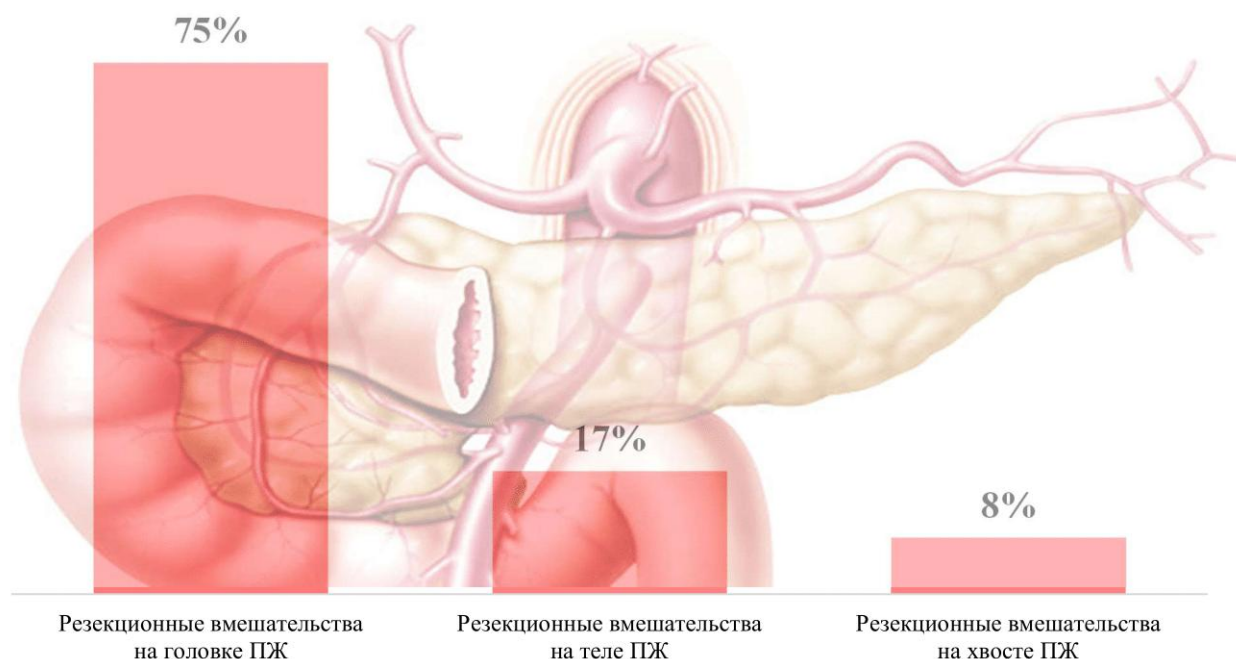


Рисунок 2.5 – Доля резекционных вмешательств, выполненных на ПЖ, по отношению к топографии сосудистой анатомии

2.3 Методы обследования

Лабораторные методы исследования у пациентов с ПАК включали стандартный клинический и биохимический анализ крови, коагулограмму. Основное внимание было направлено на динамику уровня гемоглобина, эритроцитов, тромбоцитов как маркеров развития геморрагического, анемического и гипокоагуляционного синдрома. Уровень креатинина и мочевины, а также печеночных ферментов мониторировали с целью контроля развития органной дисфункции.

2.3.1 Мультиспиральная компьютерная томография

МСКТ-исследование являлось неотъемлемой частью в протоколе обследования пациентов в послеоперационном периоде у пациентов с подозрением на развитие аррозионного кровотечения.

МСКТ-исследование было проведено 64 (85,3%) пациентам с клинико-лабораторными признаками кровотечения брюшной полости на томографе «Brilliance» фирмы Philips (Голландия). Внутривенное болюсное контрастное

усиление (Оптирей-350 или Омнипак-350) являлось обязательной составляющей исследования. Эффективность контрастного усиления обеспечивалась скоростью введения и концентрацией препарата в зоне интереса. Доза контрастного препарата рассчитывалась согласно инструкции применения с учетом индекса массы тела пациента.

У 11 (14,7%) пациентов с ПАК было выполнено ультразвуковое исследование (УЗИ) в виду невозможности проведения МСКТ-исследования. Исследование было выполнено на аппаратах профессионального и экспертного классов. Сканирование производили с применением В-режима, режимов второй гармоники, дуплексного сканирования (в режимах цветового доплеровского картирования, энергии отраженного доплеровского сигнала и импульсной доплерографии) и по возможности панорамного сканирования. УЗИ включало осмотр всех органов брюшной полости, забрюшинного пространства, плевральных полостей и малого таза. С его помощью были диагностированы жидкостные скопления в брюшной полости, при подтверждении которых пациента незамедлительно доставляли в рентгенохирургическую операционную, где выполнялась прямая дигитальная субтракционная ангиография целиако-мезентериального бассейна.

2.3.2 Ангиография целиако-мезентериального бассейна

Исследование проводилось в условиях рентгенэндоваскулярной операционной ФГБУ «НМИЦ хирургии им. А. В. Вишневского» МЗ РФ. Прямая дигитальная субтракционная ангиография ЦМБ, рентгенэндоваскулярный гемостаз проводились при продолжающейся гемодинамической поддержке пациента.

Все ангиографические исследования выполнялись на ангиокардиографических комплексах Allura Xper FD-10 (Philips, Голландия) и Allura Cetrion (Philips, Голландия) по методике Judkins. В качестве контрастного препарата использовались йодсодержащие контрастные вещества («Омнипак-350», GE Healthcare AS, Норвегия; «Визипак-320», GE Healthcare AS, Норвегия,).

Выбор артериального доступа (трансфеморальный, трансбрахиальный) базировался на данных МСКТ-ангиографии. Пункцию артерии выполняли по методу Селдингера, внутриартериально устанавливался интрадьюсер 5F или 6F. Катетеризация устья чревного ствола (ЧС), верхней брыжеечной артерии (ВБА) достигалась путем коаксиальной системы, включавшей гидрофильный проводник и катетеры: Simmons-1 или -2 5F, Cobra-1 или -2 5F, или Vertebral 5F, или многоцелевой катетер МРА 5F, далее поочередно выполнялась ангиография катетеризированных сосудов. Для достижения суперселективной ангиографии использовались коаксиальные системы микрокатетеров 1,8–2,8 F.

Контрастный препарат вводился вручную со скоростью 2–3 мл/с в объеме от 5 до 10 мл. Съемка ангиографии ЦМБ проводилась в режиме ангиографа «Abdominal», с частотой кадров в секунду равной 6, в прямой, а при необходимости – в боковой проекциях. Поочередно выполнялась ангиография чревного ствола, затем селективная ангиография общей печеночной артерии (ОПА), селезеночной артерии (СА), левой желудочной артерии (ЛЖА). После выполнения ангиографии артериального бассейна ЧС проводилась мезетерикоангиография с последующей селективной ангиографией нижней передней (задней) панкреатодуоденальных артерий (при их наличии), других ветвей верхней брыжеечной артерии. Оптимальным контрастированием ЦМБ считалось тугое введение контрастного препарата в артерии до появления венозной фазы контрастирования.

2.4 Использованные эмболизирующие агенты

В качестве эмболизирующих агентов/устройств при рентгенэндоваскулярном гемостазе использовались: некалиброванные эмболы поливинилалкоголя (ПВА), гидрогелиевые цилиндрические эмболы «ЭМБОКС», N-бутилцианоакрилат (Histoacryl) в разведении с Липиадолом, металлические спирали, стент-графты.

Для оценки эффективности рентгенэндоваскулярного гемостаза проводилась контрольная ангиография ЦМБ, ее критериями являлись отсутствие признаков кровотечения и/или стаз контрастного препарата в целевом сосуде.

2.5 Статистическая обработка данных

Материалы исследования были подвергнуты статистической обработке с использованием методов параметрического и непараметрического анализа. Накопление, корректировка, систематизация исходной информации и визуализация полученных результатов осуществлялись в электронных таблицах Microsoft Office Excel 2020. Статистический анализ проводился с использованием программы IBM SPSS Statistics v.26 (разработчик – IBM Corporation).

Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению, для чего использовался критерий Шапиро – Уилка (при числе исследуемых менее 50) или критерий Колмогорова – Смирнова (при числе исследуемых более 50), а также показатели асимметрии и эксцесса.

Нормальное распределение количественных показателей описывалось как среднее (M), стандартное отклонение от среднего (SD), а также с указанием 95%-го доверительного интервала (95%-й ДИ), для более точного описания количественные данные дополнялись минимальным и максимальным значением (Min – Max).

Совокупности количественных показателей, распределение которых отличалось от нормального, описывались при помощи значений медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей [ИКР 25; 75].

Номинальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей.

Для сравнения независимых совокупностей в случаях отсутствия признаков нормального распределения данных использовался U-критерий Манна – Уитни. Рассчитанные значения U-критерия Манна – Уитни сравнивались с критическими при

заданном уровне значимости: в том случае, если рассчитанное значение U было равно или меньше критического, признавалась статистическая значимость различий.

Статистическая значимость различий количественных показателей, имеющих нормальное распределение между группами, оценивалась при помощи однофакторного дисперсионного анализа путем расчета критерия F Фишера. В том случае, если расчетное значение критерия Фишера F было меньше критического, делался вывод об отсутствии статистически значимого влияния изучаемого фактора на разброс средних значений признака. В противном случае признавалось существенное влияние независимого фактора на разброс средних значений при определенном уровне статистической значимости. В случае обнаружения статистически значимых различий между группами дополнительно проводилось сравнение совокупностей попарно при помощи апостериорного критерия Шиффер.

При сравнении нескольких выборок количественных данных, имеющих распределение отличное от нормального, использовался критерий Краскела – Уоллиса, являющийся непараметрической альтернативой однофакторного дисперсионного анализа. Критерий Краскела – Уоллиса вычислялся после ранжирования всех элементов анализируемых совокупностей. В том случае, если рассчитанное значение критерия Краскела – Уоллиса превышало критическое, различия показателей считались статистически значимыми. В противном случае признавалась верной нулевая гипотеза.

Сравнение номинальных данных проводилось при помощи критерия χ^2 Пирсона, позволяющего оценить значимость различий между фактическим количеством исходов или качественных характеристик выборки, попадающих в каждую категорию, и теоретическим количеством, которое можно ожидать в изучаемых группах при справедливости нулевой гипотезы.

В качестве количественной меры эффекта при сравнении относительных показателей нами использовался показатель отношения шансов (ОШ), определяемый как отношение вероятности наступления события в группе, подвергнутой воздействию фактора риска к вероятности наступления события в контрольной группе. Показатель отношения шансов рассчитывался исходя из полученных таб-

лиц сопряженности. С целью проецирования полученных значений ОШ на генеральную совокупность, нами рассчитывались границы 95%-го доверительного интервала (95%-го ДИ). Исходя из полученных данных значимость взаимосвязи исхода и фактора считалась доказанной в случае нахождения доверительного интервала за пределами границы отсутствия эффекта, принимаемой за 1. В качестве количественной меры эффекта при сравнении относительных показателей нами использовался показатель относительного риска (ОР), отражающий во сколько раз риск исхода при наличии фактора риска выше риска исхода при отсутствии фактора риска.

С целью изучения связи между явлениями, представленными количественными данными, распределение которых отличалось от нормального, использовался непараметрический метод – расчет коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТ СОБСТВЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1 Сравнительный результат выбора артериального доступа

Успех катетеризации ЧС и ВБА, время выполнения ангиографии и рентгенэндоваскулярного гемостаза часто зависят от угла отхождения ЧС и ВБА от аорты. Основанием для выбора артериального доступа (трансфemorальный, трансбрахиальный) являлись данные МСКТ-ангиографии брюшной аорты, выполненной непосредственно перед рентгенэндоваскулярным вмешательством. Если угол отхождения ЧС или ВБА был более 45° , то предпочтение отдавалось трансфemorальному доступу, а при угле отхождения менее 45° – трансбрахиальному (Рисунок 3.1, а, б). Трансфemorальный доступ был применен у 56 (74,7%) пациентов, трансбрахиальный – у 19 (25,3%).

**а****б**

Примечание – а – угол отхождения мезентериальных артерий от аорты под углом менее 45° – предпочтение трансбрахиальному доступу; б – отхождение мезентериальных артерий от аорты под углом более 45° – предпочтение трансфemorальному доступу

Рисунок 3.1 – МСКТ-ангиография брюшного отдела аорты

Медиана времени, затраченного на выполнение рентгенэндоваскулярного гемостаза трансфеморальным доступом, составила 65 [ИКР, 40; 77,5] мин, а при трансбрахиальном – 60 [ИКР, 50; 90] мин (Таблица 3.1). При сравнении с помощью U-критерия Манна – Уитни времени, затраченного на выполнение операции в зависимости от выбранного доступа, статистически значимых различий выявлено не было ($p = 0,53$).

Таблица 3.1 – Временные характеристики, затраченные на выполнение рентгенэндоваскулярного гемостаза в зависимости от артериального доступа

<i>Артериальные доступы</i>	<i>n</i>	<i>%</i>	<i>Время выполнения РЭЛ</i>		<i>p</i>
			Me	ИКР	
Трансфеморальный	56	74,7	60	40–77,5	0,53
Трансбрахиальный	19	25,3	65	50–90	

Из проведенного анализа следует вывод, что выбор артериального доступа не оказывает влияния на длительность выполнения рентгенэндоваскулярного гемостаза и, соответственно, не увеличивает время флюороскопии.

Выбор того или иного артериального доступа обеспечивает техническое удобство оперирующему хирургу для обеспечения рентгенэндоваскулярного гемостаза.

Длительность операции в зависимости от артериального доступа представлена на Рисунке 3.2.

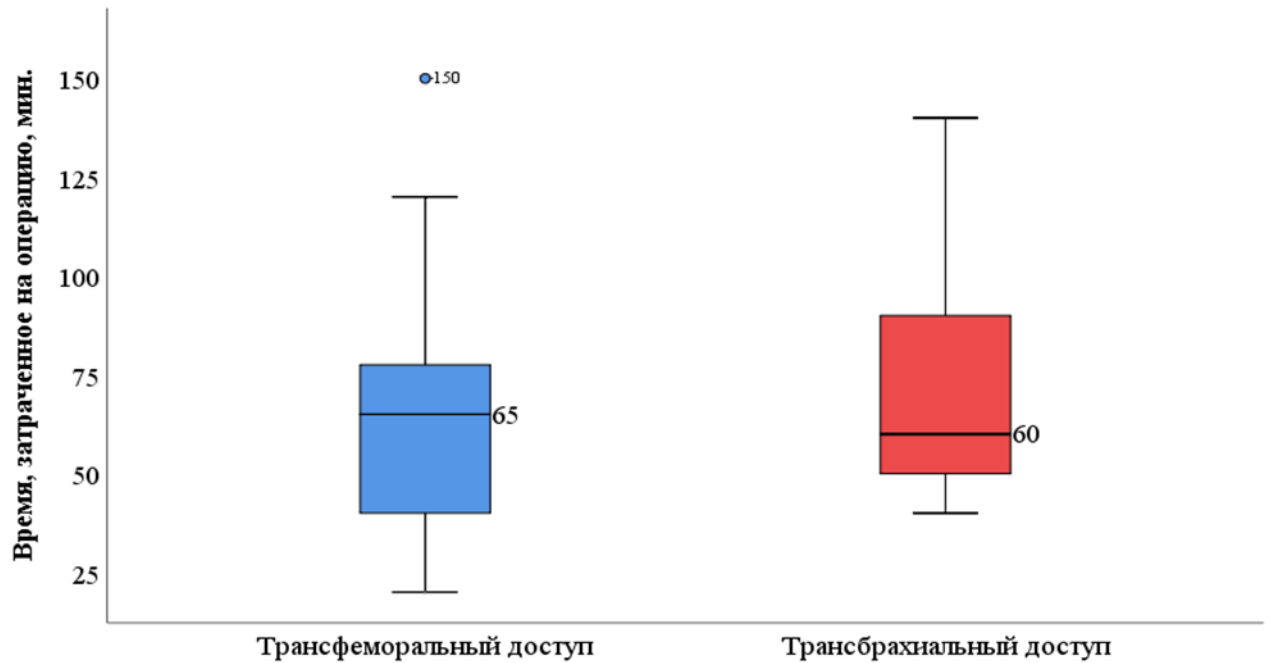


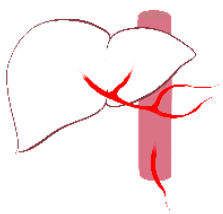
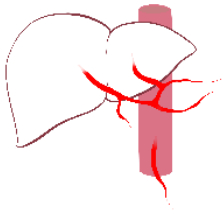
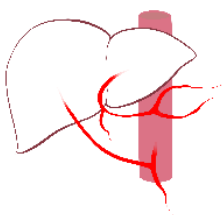
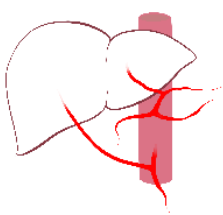
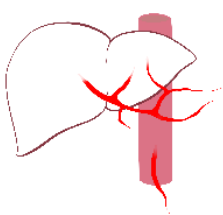
Рисунок 3.2 – Длительность рентгенэндоваскулярного вмешательства в зависимости от артериального доступа

3.2 Результаты диагностической ангиографии артериальной анатомии целиако-мезентериального бассейна по классификации N. Michels

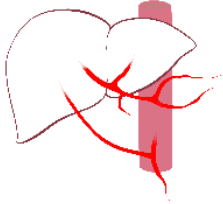
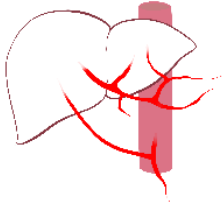
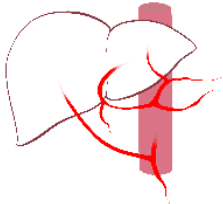
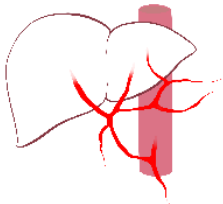
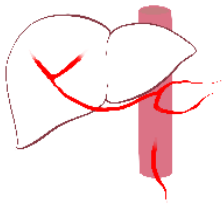
Тип артериальной анатомии ЦМБ имеет важное практическое значение при выполнении рентгенэндоваскулярных, открытых, лапароскопических операциях.

Предложенная N. Michels классификация является удобной для практического применения. Наиболее точным методом определения варианта кровоснабжения печени является ангиография. Проведен анализ 75 ангиограмм целиако-мезентериального бассейна пациентов с послеоперационным аррозионным кровотечением, которым проводился рентгенэндоваскулярный гемостаз. Нами были выделены два типа артериального кровоснабжения печени; как наиболее чаще встречающийся (у 80% пациентов) – I тип (классический) был выявлен у 61,3% больных, II тип – у 18,7%. Доля встречаемости других типов артериального кровоснабжения печени, начиная с III, была невелика и варьировала от 0 до 2,7% и суммарно на 8 типов приходилось 20%. В Таблице 3.2 представлено распределение пациентов в зависимости от типа артериального кровоснабжения печени.

Таблица 3.2 – Распределение пациентов в зависимости от типа сосудистой анатомии целиако-мезентериального бассейна по N. Michels (n = 75)

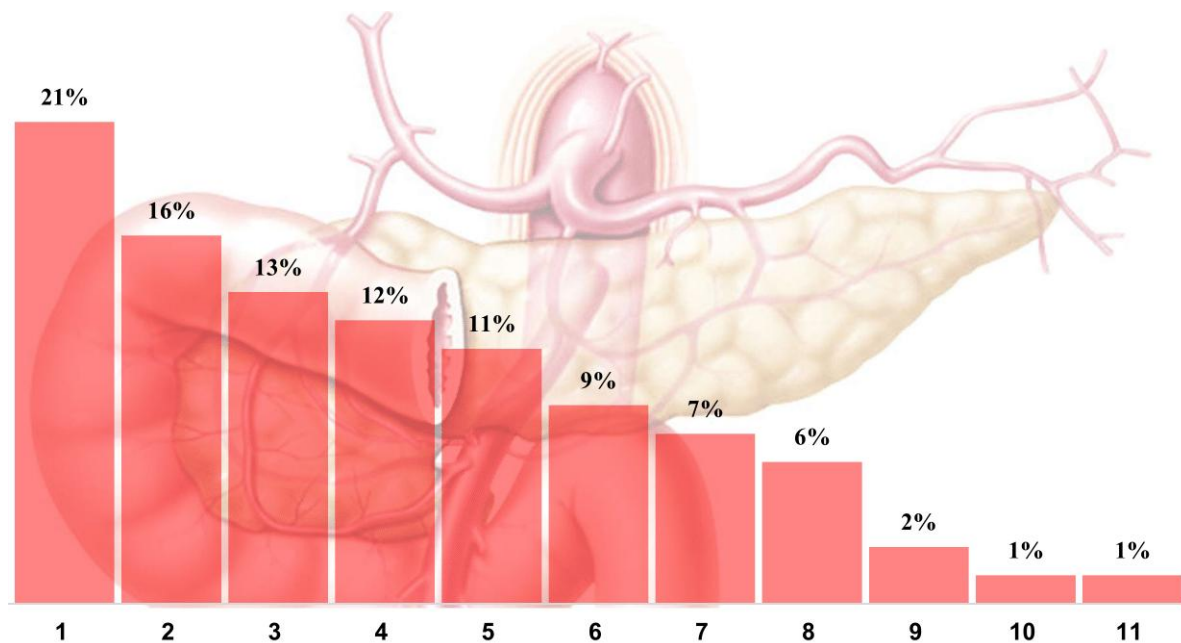
<i>Тип сосудистой анатомии</i>		<i>Количество пациентов, (n)</i>	<i>Доля выявления, (%)</i>
I		46	61,3
II		14	18,7
III		2	2,7
IV		2	2,7
V		2	2,7

Продолжение таблицы 3.2

<i>Тип сосудистой анатомии</i>		<i>Количество пациентов, (n)</i>	<i>Доля выявления, (%)</i>
VI		2	2,7
VII		0	0
VIII		3	4
IX		1	1,2
X		2	2,7

В корреляционном анализе при сопоставлении типа артериального кровоснабжения печени и артериального источника кровотока критерием Спирмена была выявлена прямая статистически значимая связь ($p = 0,01$; $r_{xy} = 0,714$), по шкале Чеддока связь имела выраженную силу тесноты.

Исходя из проведенного анализа можно сделать вывод, что при I типе ЦМБ источником артериального кровотока чаще является бассейн ГДА, Рисунок 3.3.



Примечание – 1 – панкреатодуоденальная аркада, 2 – гастродуоденальная артерия, 3 – тощекишечные артерии, 4 – общая печеночная артерия, 5 – селезеночная артерия, 6 – верхняя брыжеечная артерия, 7 – артерии желудка (левая и правая), 8 – артерии печени (собственная печеночная, правая и левая), 9 – чревный ствол, 10 – нижняя брыжеечная артерия, 11 – желудочно-сальниковая артерия

Рисунок 3.3 – Распределение источников кровотока и их доля выявления

3.3 Артериальные источники кровотока и их ангиографическая семиотика

Анатомия кровоснабжения головки ПЖ характеризуется тем, что имеет выраженную сосудистую сеть. В ее кровоснабжении принимают участие сразу 2 бассейна – артерии чревного ствола и ветви верхней брыжеечной артерии, пред-

ставляющие собой замкнутый круг кровоснабжения посредством панкреатодуоденальной аркады.

Всего у 75 пациентов было визуализировано 11 источников кровотечения (Таблица 3.3).

При анализе нами было выявлено, что в 37% случаев источником кровотечения являлись артерии, кровоснабжающие головку ПЖ (гастродуоденальная артерия, верхняя/нижняя, передняя/задняя панкреатодуоденальные артерии), в 22% – верхняя брыжеечная артерия (ВБА) и ее ветви, в 18% – артерии печени: общая печеночная артерия (ОПА), собственная печеночная артерия (СПА) и правая/левая печеночные артерии.

Таблица 3.3 – Артериальные источники кровотечения, включая повторные (n = 75)

Источники кровотечения	n	%
<i>Артерии кровоснабжающие головку ПЖ</i>	30	37%
<i>Панкреато-двенадцатиперстные артерии (передняя/задняя, верхняя/нижняя)</i>	17	57%
<i>Гастродуоденальная артерия</i>	13	43%
<i>Артерии печени</i>	15	18%
<i>Общая печеночная артерия</i>	10	67%
<i>Артерии печени (собственная печеночная, правая/левая)</i>	5	33%
<i>Верхняя брыжеечная артерия и ее ветви</i>	18	22%
<i>Тощекишечные артерии</i>	11	61%
<i>Верхняя брыжеечная артерия</i>	7	39%
<i>Селезеночная артерия</i>	9	11%
<i>Артерии желудка (правая/левая)</i>	6	7%
<i>Чревный ствол</i>	2	2%
<i>Желудочно-сальниковая артерия</i>	1	1%
<i>Нижняя брыжеечная артерия</i>	1	1%

Нами также была выявлена связь между источниками аррозионного крово-

течения и анатомической топографией ПЖ. Так, доля всех резекционных вмешательств на головке ПЖ составила 75%, при этом источниками кровотечения в 37% случаев были артерии, кровоснабжающие головку ПЖ (Рисунок 3.3).

Золотым стандартом в диагностике позднего послеоперационного кровотечения является МСКТ-ангиография, поскольку чувствительность в диагностике кровотечений составляет 79–92%, а специфичность при скорости кровопотери более 0,3 мл/мин – 92–95% [21–23].

Также МСКТ-ангиография позволяет выявить не только сам источник кровотечения (артериальный либо венозный), но и обнаружить гематому в зоне аррозии, что является чрезвычайно важно в тех случаях, когда при выполнении цифровой субтракционной ангиографии не выявлены признаки продолжающегося кровотечения, но имеются косвенные признаки кровотечения [24].

Нами были проанализированы 75 ангиограмм пациентов, включенных в исследование. Были выделены и систематизированы ангиографические признаки трёх видов аррозионного кровотечения: экстравазация контрастного препарата, ложная аневризма и косвенные признаки аррозионного кровотечения (Рисунок 3.4).

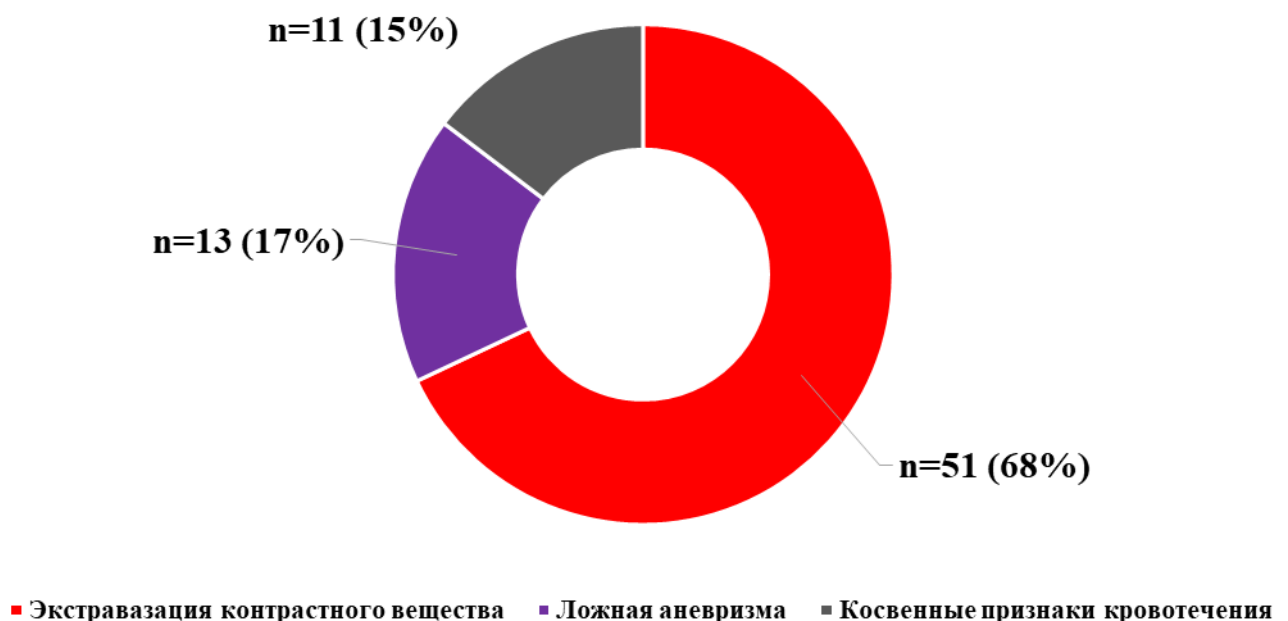


Рисунок 3.4 – Признаки аррозионного кровотечения и частота их выявления

Описательная характеристика признаков аррозионного кровотечения:

1) *экстравазация контрастного препарата* за пределы сосудистого русла – представляет собой выход контрастного препарата через дефект сосуда. Оно не имеет четких границ и встречается у подавляющего большинства (68%) проанализированных ангиограмм (Рисунок 3.5, а, б);

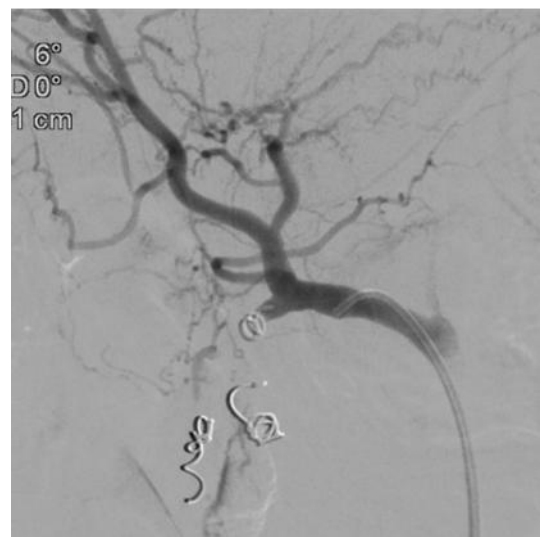
2) *ложная аневризма* – дефект сосудистой стенки, ограниченный окружающими тканями, возникает на месте постнекротической кисты ПЖ, либо ятрогенного воздействия на сосудистую стенку (скелитизации), либо посттравматического воздействия (после пункционных вмешательств). Она имела место на 17% просмотренных ангиограммах (Рисунки 3.6–3.8);

3) *косвенные признаки кровотечения* наблюдались на 15% ангиограмм. Данные признаки сочетают МСКТ-признаки состоявшегося кровотечения (внутрибрюшная гематома) и наличие ангиографических признаков в этой же зоне и включают следующие признаки:

- «*сосудистый пенек*», визуализирующий в виде обрыва сосуда с его терминальным тромбозом (тромбоз культы сосуда) (Рисунок 3.9, а, б);
- «*изъеденный сосуд*», представляющий собой неравномерность сосудистой стенки на протяжении (Рисунок 3.11, а);
- *гиперваскуляризация*, представляющая собой выраженную сосудистую сеть (Рисунок 3.11, б).



а



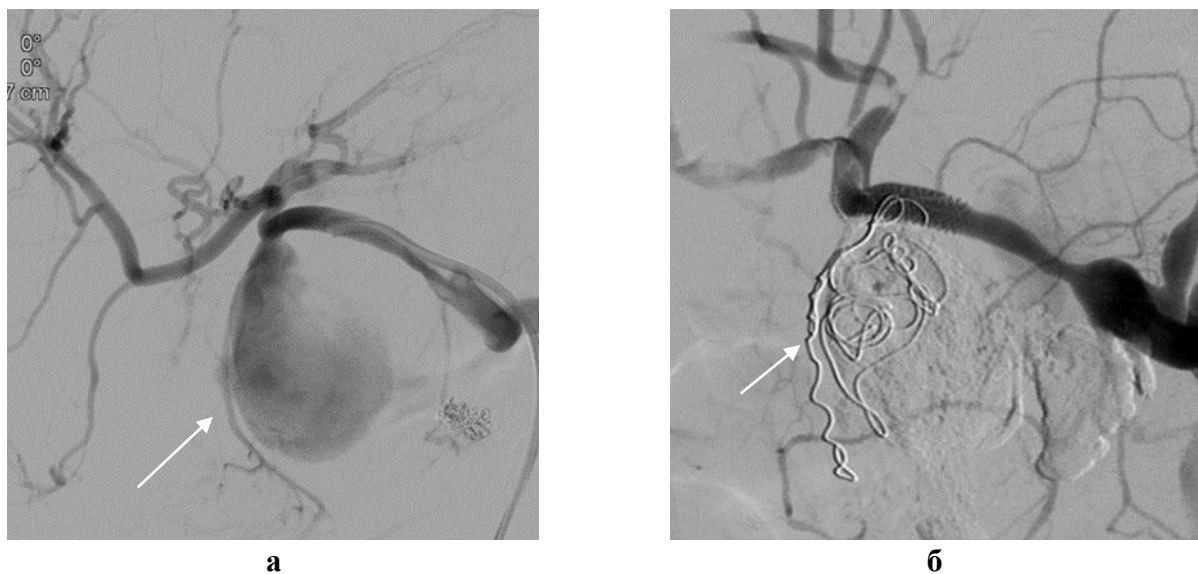
б

Примечание – **а** – селективная ангиограмма гастродуоденальной артерии с визуализацией экстравазации контрастного препарата, **б** – результат после выполнения рентгенэндоваскулярного гемостаза металлической спиралью

Рисунок 3.5 – Агиография висцеральных артерий



Рисунок 3.6 – МСКТ-ангиограмма брюшного отдела аорты с визуализацией ложной аневризмы (фронтальная и сагитальная плоскость)



Примечание – **а** – селективная ангиограмма общей печеночной артерии с визуализацией ложной аневризмы, **б** – результат рентгенэндо-васкулярного гемостаза с применением металлических спиралей и стент-графта

Рисунок 3.7 – Агиография висцеральных артерий



Примечание – а – МСКТ-ангиография брюшного отдела аорты с визуализацией ложной аневризмы в проксимальной части общей печеночной артерии (IX тип кровоснабжения N.Michels); б – селективная ангиограмма верхней брыжеечной артерии с визуализацией ложной аневризмы; в – результат проведенного рентгенэндоваскулярного гемостаза с применением стент-графта

Рисунок 3.8 – Агиография висцеральных артерий

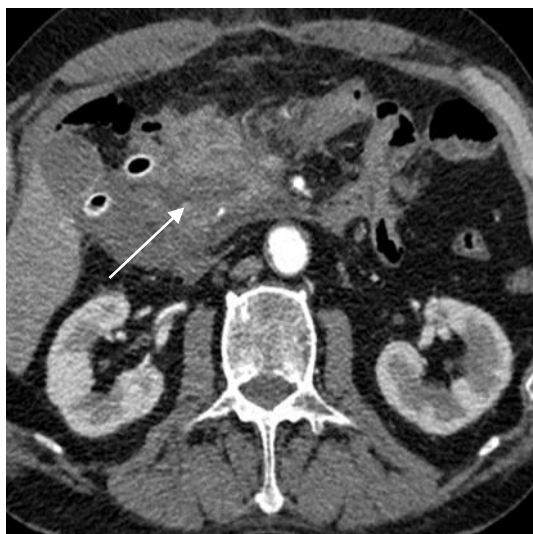
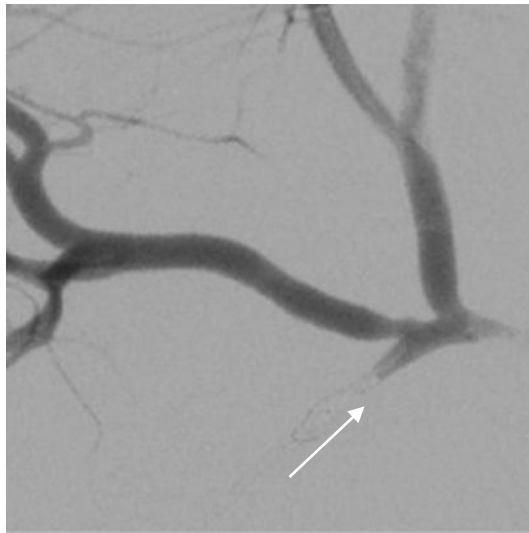
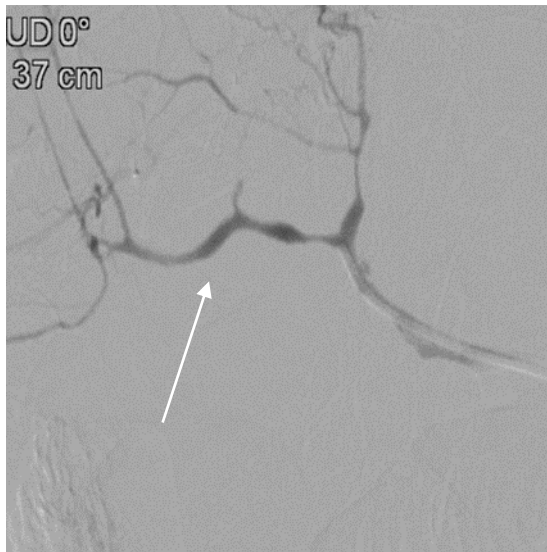
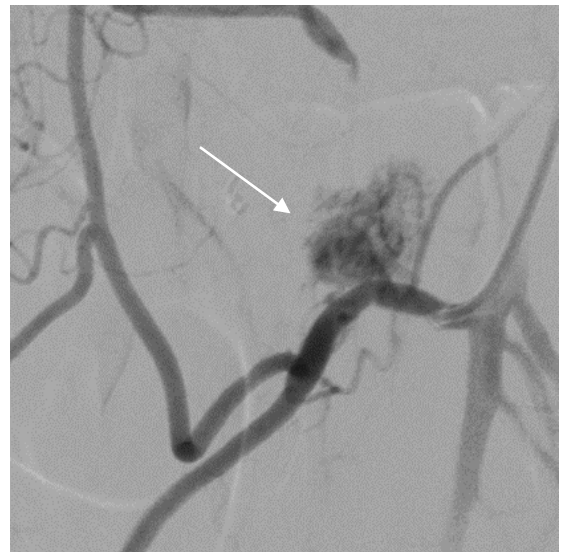


Рисунок 3.9 – МСКТ-ангиография брюшного отдела аорты с визуализацией внутрибрюшной гематомы (указана стрелкой) (а – аксиальная плоскость, б – сагиттальная плоскость)

**а****б**

Примечание – а – селективная ангиограмма ветвей общей печеночной артерии с визуализацией косвенного признака аррозийного кровотечения из гастродуоденальной артерии – «сосудистый пенек» (виден тромб), б – результат рентгенэндоваскулярного гемостаза металлической спиралью

Рисунок 3.10 – Агиография висцеральных артерий

**а****б**

Примечание – а – селективная ангиограмма артериальной ветви верхней брыжеечной артерии с визуализацией косвенного признака – «изъеденный сосуд», б – селективная ангиограмма ветви верхней брыжеечной артерии с визуализацией гипervasкуляризации

Рисунок 3.11 – Агиография висцеральных артерий

3.4 Результаты рентгенэндоваскулярного гемостаза с использованием эмболизирующих агентов

Пациенты, у которых было диагностировано ПАК, с помощью вышеописанных методов, осуществление эмболизации требует избирательного применения разнообразных эмболизирующих веществ, средств и устройств. В качестве эмболизирующих агента у пациентов с ПАК использовались металлические спирали, частицы ПВА, клеевой композитный материал Histoacryl, а также их сочетание.

Эффективность вмешательства обеспечивается не только выбором конкретного эмболизирующего агента, но и их комбинацией, что позволяет применять индивидуальный подход к каждому пациенту, учитывая не только анатомию ЦМБ, но и состояние пациента.

Значительное значение придается разнообразию используемых агентов, а их применение тесно связано с уникальными характеристиками каждого клинического случая. Так при аррозии артериальной стенки в 24% случаев были использованы частицы ПВА, в 8% – Histoacryl, в 20% – металлические спирали, в других случаях их комбинация (30%).

В случае поражения среднего сегмента артерии, в зависимости от типа артериального кровоснабжения печени, использовались металлические спирали или комбинация частиц ПВА, металлических спиралей или Histoacryl.

Спирали, являющиеся одним из наиболее распространенных эмболизирующих агентов, были выбраны для 20% ($n = 15$) пациентов. Этот выбор связан с их способностью эффективно блокировать кровоток, обеспечивая устойчивое замедление кровотока при этом стимулируя процессы образования тромба.

Частицы ПВА с размерами в диапазоне 500–1000 микрометров использовались в 24% случаев ($n = 18$), как правило, при поражении терминального сегмента артерии. Этот эмболизирующий агент применяется с учетом его размеров и характеристик, обеспечивая эффективную окклюзию пораженных сосудов малого диаметра.

Клеевой композитный материал Histoacryl был применен в 8% случаев ($n = 6$). Данный агент обладает способностью образования надежного артериального окклюдизирующего компонента путем склеивания сосудистых стенок, что позволяет эффективно останавливать кровотечение, так же был применен при поражении терминального сегмента артерии.

Комбинации различных эмболизующих агентов несет в себе большой окклюдизирующий потенциал. Сочетание спиралей и частиц ПВА было использовано в 21% случаев ($n = 16$), а комбинация Histoacryl и частиц ПВА – в 8% случаев ($n = 6$). Применение комбинации эмболизующих агентов позволяют объединить преимущества различных эмболизующих агентов для достижения оптимальных результатов в сложных клинических случаях.

Стоит отметить, что при визуализации поражения проксимального сегмента артерии (ЧС, ОПА, СПА, СА, ВБА), либо при короткой культе ГДА, проводилось эндопротезирование пораженного сегмента стент-графтом (19%).

В таблице 3.4 представлена частота применения эмболизующих агентов при выполнении рентгенэндоваскулярного гемостаза.

Таблица 3.4 – Эмболизующие агенты, применяемые при рентгенэндоваскулярном гемостазе ($n = 75$)

<i>Эмболизующие агенты</i>	<i>n</i>	<i>%</i>
Спирали	15	20
Частицы ПВА (500–1000 мкр)	18	24
Клеевой композитный материал (Histoacryl)	6	8
Стент-графты	14	19
Комбинация Спирали + Частицы ПВА	16	21
Комбинация Histoacryl + Частицы ПВА	6	8

Пациенты, которым был выполнен рентгенэндоваскулярный гемостаз с применением одного эмболизующего агента (металлические спирали, частицы ПВА или Histoacryl), находились на стационарном лечении в течении 40 дней [28;

44] дней, а пациенты, которым выполнялся рентгенэндоваскулярный гемостаз с применением комбинации эмболизирующих агентов – 31 [21; 38] день.

При сравнении с помощью U-критерия Манна – Уитни, количества дней стационарного лечения у пациентов с ПАК было выявлено статистически значимые различия ($p = 0,049$).

Из проведенного анализа следует вывод, что при выборе комбинации эмболизирующих агентов, с целью достижения гемостаза, длительность стационарного лечения была значительно ниже, чем при эмболизации одним из эмболизирующих агентов.

Длительность стационарного лечения, в зависимости от выбора одного или комбинации эмболизирующих агентов представлена на Рисунке 3.12.

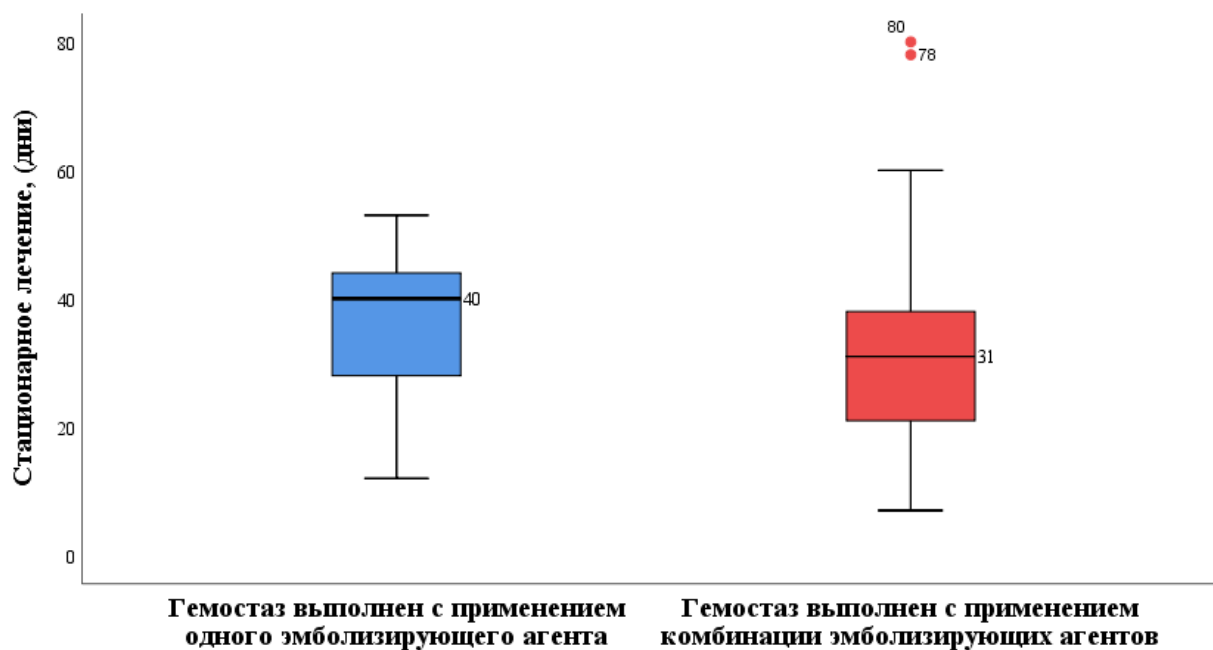


Рисунок 3.12 – Длительность стационарного лечения пациентов с ПАК в зависимости от выбора одного или комбинации эмболизирующих агентов

При обеспечении рентгенэндоваскулярного гемостаза, пациентам с ПАК, с использованием комбинации эмболизирующих агентов, частота повторных и/или рецидивирующих кровотечений была значительно ниже, нежели чем при применении одного эмболизирующего агента. Так, у 22 пациентов, которым применялись комбинации эмболизирующих агентов, частота возникновения повторного

и/или рецидивирующего кровотечения составила 18% ($n = 4$), а у 39 пациентов, которым гемостаз выполнен одним эмболизирующим агентом – 28% ($n = 11$). При проведении анализа частоты возникновения повторного и/или рецидивирующего ПАК в зависимости от применения одного или комбинации эмболизирующих компонентов, статистически значимых различий не выявлено ($p = 0.3$). Однако, мы считаем, что для получения статистической значимости, количество пациентов с рецидивирующим/поздним ПАК недостаточно. Поэтому, мы склонны сделать вывод сравнивая процентные доли пациентов с ПАК, которым выполнялся рентгенэндоваскулярный гемостаз с применением одного или комбинацией эмболизирующих агентов в зависимости от возникновения рецидива ПАК – рентгенэндоваскулярный гемостаз с применением комбинации эмболизирующих агентов в 1,5 снижает риск развития повторного/рецидивирующего ПАК, нежели при использовании одного эмболизирующего агента.

3.5 Результаты рентгенэндоваскулярного гемостаза с использованием стент-графтов

Применение стент-графтов для обеспечения гемостаза при аррозионных кровотечениях имеет ряд как преимуществ, так и недостатков перед металлическими спиралями. Одним из основных преимуществ является то, что при использовании стент-графта не возникает дистальная ишемия органа (ткани) и поддерживается магистральный кровоток. Недостатком же является техническая сложность имплантации вследствие жесткости конструкции доставляющей системы. При выполнении ангиографии в 14 (18,7%) наблюдениях выявлены источники кровотечения, требовавшие имплантации стент-графта: культя ГДА – у 4 (28,6%) больных, левая/правая печеночные артерии – у 4 (28,6%), ВБА и аберрантные ветви печени (общая и правая) – у 4 (28,6%), дорсальная панкреатическая артерия (ДПА) – у 1 (7,1%), селезеночная артерия (СА) – у 1 (7,1%). Эндопротезирование ОПА с переходом в собственную печеночную артерию (СПА) было выполнено 5 (35,7%) пациентам, правой/левой печеночных артерий – 4 (28,6%), ВБА – 2 (14,3%), СА с выходом в ЧС – 2 (14,3%). Статистически значимых различий меж-

ду мужчинами и женщинами, которым был проведен рентгенэндоваскулярный гемостаз с имплантацией стент-графта в артерию источник кровотечения, не было выявлено. При этом пациенты с ХП имели более низкий уровень гемоглобина ($Hb = 54$ г/л) перед рентгенэндоваскулярным вмешательством ($p = 0,04$), что в свою очередь демонстрирует тяжесть состояния пациентов, с поражением проксимального сегмента магистральной артерии. Иных статистически значимых различий в группе пациентов, которым было выполнена имплантация стент-графта не выявлено. Сравнительная характеристика пациентов, которым был проведен рентгенэндоваскулярный гемостаз с использованием стент-графтов, представлена в Таблице 3.5.

3.5.1 Этапность выполнения рентгенэндоваскулярного гемостаза с применением стент-графта

Первоочередное внимание уделяется определению доминирующего источника кровотечения, оказывающего наибольшее воздействие на гемодинамический статус пациента. При наблюдении экстравазации контрастного вещества из проксимального сегмента висцеральной артерии, наиболее рациональным представляется эндопротезирование в качестве первого этапа вмешательства. В данном случае, осуществление реконструкции анатомической целостности проксимального артериального сегмента, путем имплантации стент-графтов, является целесообразным для обеспечения нормального кровотока. Второй этап хирургической интервенции предполагает эмболизацию вторичного источника кровотечения. Это обусловлено необходимостью обеспечения стабильности гемодинамического статуса пациентов. В Таблице 3.6 представлена этапность выполнения операции в зависимости от источника кровотечения, а также указана зона имплантации стент-графта. Важно подчеркнуть, что принцип сохранения нормального дистального артериального кровотока, снижения риска развития ишемических осложнений и предотвращения повторных кровотечений служит основой для реализации эндопротезирования проксимальных сегментов висцеральных артерий.

С целью сохранения дистального артериального кровотока, снижения риска ишемических осложнений, а также профилактики рецидива кровотечения у 10 (71,4%) пациентов выполнялось эндопротезирование проксимального сегмента висцеральных артерий: артерий печени (правой/левой), СА с переходом в ЧС, ВБА. При этом у 4 (28,6%) пациентов показанием к эндопротезированию ОПА с переходом в СПА являлись аррозия короткой культы ГДА и/или наличие ложной аневризмы. У четырех пациентов одновременно было диагностировано два источника кровотечения: культа ГДА и одна из веток тощекишечных артерий, ДПА и ГДА, проксимальный сегмент ОПА и проксимальный сегмент ЧС – использованы стент-графты Fluency одного диаметра, но различные по длине; а так же был выполнена имплантация металлических спиралей при ЛА проксимального сегмента ППА, а затем выполнена имплантация стент-графта в ОПА, перекрыв аррозионный дефект.

Таблица 3.5 – Клиническая характеристика пациентов, перенесших эндопротезирование пораженной артерии (n = 14)

Показатель	Пол				p	Диагнозы				p	Исход				p
	Мужчины		Женщины			Опухоли ПЖ		ХП			Благоприятный		Летальный		
	Me	Q1–Q3	Me	Q1–Q3		Me	Q1–Q3	Me	Q1–Q3		Me	Q1–Q3	Me	Q1–Q3	
Возраст (лет)	61	58–68	59	48–64	0,69	59	57–68	60	57,5–68,5	0,55	58	48–61	68,5	68–69	0,19
ИМТ (кг/м ²)	26	24–30	25,5	23,5–27,5	0,52	25,5	24–30,5	26	22–30	0,92	25,5	22–30	25	24–26,5	0,54
Срок развития кровотечения (сут.)	8	5,5–9,5	8	4,5–10,5	1,0	8	8–10	5,5	4–7	0,2	8	4–10	8,5	8–9	0,54
Всего в стационаре (сут.)	27	18,5–39	36	25,5–37	0,19	31	16–38	30,5	21–40	0,92	36	23–38	14,5	13–16	0,84
Нб после операции на ПЖ (г/л)	122	93,5–136	105	101,5–117	0,94	124	105–136	92,5	92–93	0,02*	105	94,5–136	122	120–124	0,71
Разность Нб (г/л)	69	55,5–74,5	51	43–51,5	0,43	61	51–72	74	50–98	0,8	52	50–72	70	66–74	0,24
Нб перед рентгенэндоваскулярным гемостазом (г/л)	64,5	55,5–87	79	73–82,5	0,52	79	65–86	54	52–56	0,04*	67	66–74	69	55–83	0,53
Амилаза дренажного отделяемого (ед.)	883,5	55,5–6035,5	4700	2361,5–14495,5	0,37	3387	267–8684	55,5	0–111	0,6	1500	23–4700	4475	267–8684	0,6
Использовано эритроцитарной массы (ед.)	4,5	1–9	4	1,5–4,5	0,73	3	0–6	9,5	6–13	0,12	3	0–6	5,5	2–9	0,6
После ТАЕ	17	4,5–24	17	14,5–22,5	0,15	17	12–20	16	4–28	0,66	20	14–28	3	1–5	0,94

Таблица 3.6 – Этапы рентгенэндоваскулярного гемостаза с применением стент-графта

№	1-й этап				2-й этап			
	Источник кровотечения	Устройство	Зона имплантации	СГ	Источник кровотечения	Устройство	Зона имплантации	СГ
1	пр.с. ДПА	СГ	СА–ЧС	JOSTENT Peripheral 4–9×38 мм	–	–	–	–
2	ГДА	СГ	ОПА–СПА	JOSTENT Peripheral 4–9×23 мм	–	–	–	–
3	ЛА пр.с. СА	СГ	СА–ЧС	Fluency 6,0×40 мм	–	–	–	–
4	ГДА	СГ	ОПА–СПА	Aneugraft 3,5×23 мм	ТК	Цилиндры	ТК	–
5	ЛА прокс.сег. зППА от ВБА	3 СГ	зППА от ВБА	Aneugraft 3,0×23 мм	–	–	–	–
6	ГДА от ВБА	СГ	ОПА–СПА от ВБА	Fluency 8,0×60 мм	–	–	–	–
7	ДПА	СП	ДПА	–	ГДА	СГ	ОПА–СПА	Fluency 7,0×40 мм
8	пр.с. ВБА	СГ	ВБА	Fluency 7,0×40 мм	–	–	–	–
9	пр.с. ОПА	СГ	СПА– ЧС	Fluency 7,0×60 мм	ЧС	СГ	ЧС	Fluency 7,0×40 мм
10	пр.с. ЛПА	СГ	ЛПА	Fluency 6,0×40 мм	–	–	–	–
11	пр.с. ВБА	СГ	ВБА	Fluency 7,0×30 мм	–	–	–	–
12	ЛА пр.с. ППА	СГ	ППА	Fluency 6,0×40 мм	–	–	–	–
13	ЛА пр.с. ППА	СП	ППА	–	ОПА	СП	ОПА	Fluency 6,0×40 мм
14	ЛА пр.с. ОПА от ВБА	СГ	ОПА от ВБА	Fluency 7,0×40 мм	–	–	–	–

Примечание – ЛА – ложная аневризма, ТК – тощекишечная артерия, СГ – стент–графт, СП – спираль, ЭП – эндоваскулярный плаг, ППА – правая печеночная артерия, ЛПА – левая печеночная артерия, зППА – замещающая правая печеночная артерия, ДПА – дорсальная панкреатическая артерия; пр.с. – проксимальный сегмент

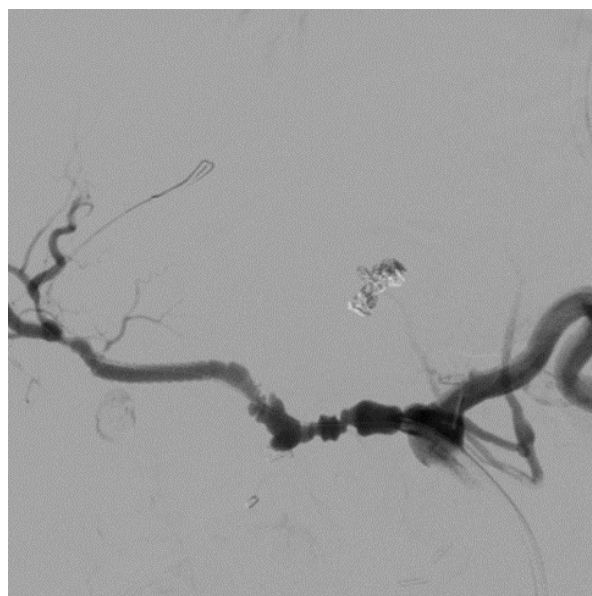
3.5.2 Подбор стент-графта

В условиях гиповолемии, местной воспалительной реакции и сосудистого спазма, крайне важно определить необходимую длину и диаметр стент-графта. Недостаточный диаметр стент-графта может привести к неполному прилеганию к стенкам пораженного сосуда и/или его миграцию. В то же время избыточный диаметр стент-графта может привести к повреждению сосудистой стенки – диссекции или разрыву. Также принципиально важно учитывать зону имплантации, чтобы стент-графт закрывал артериальный дефект, но не компрометировал/окклюзировал крупные артериальные ветви. При определении размеров применяемых стент-графтов ориентировались на данные МСКТ-ангиографии, выполненной до оперативного вмешательства на ПЖ, где измеряли длину сосуда и его диаметр. На МСКТ-ангиографии, выполненной при подозрении на аррозионное кровотечение, необходимо оценить размер артериального дефекта и длину зоны имплантации стент-графта. В Таблице 3.7 представлены типы примененных стент-графтов и артерия имплантации.

Таблица 3.7 – Характеристика стент-графтов в зависимости от артерии

№	Артерия	Используемый стент-графт
1	ЧС – СА	JOSTENT Peripheral 4–9 mm длиной 38 мм
2	ОПА – СПА	JOSTENT Peripheral 4–9 mm длиной 23 мм
3	СА	Fluency 6,0×40 мм
4	ОПА	JOSTENT Peripheral 3,5 mm длиной 23 мм
5	ОПА	Fluency 7,0×40 мм
6	ОПА	Fluency Plus 8,0×60 мм
7	ОПА	Fluency 7,0×40 мм
8	ВБА	Fluency 7,0×40 мм
9	ЧС–СПА	Fluency plus 6,0×60 мм
10	ОПА	Fluency 7,0×40 мм
11	ВБА	Fluency plus 7,0×30 мм
12	ОПА	Fluency 6,0×40 мм
13	ВБА	Fluency 7,0×40 мм
14	ВБА	Fluency 7,0×40 мм
Примечание – ЧС – чревный ствол, ОПА – общая печеночная артерия, СПА – собственная печеночная артерия, СА – селезеночная артерия, ВБА – верхняя брыжеечная артерия		

Чаще всего использовали стент-графт Fluency как в позицию ОПА, так и в проксимальную часть ВБА размерами 7,0×40 мм (Таблица 3.7). Данный стент-графт является самораскрывающимся, что способствует уменьшению травматизации аррозированного сосуда, однако он имеет чрезмерный профиль доставляющего катетера, что создает трудности при выполнении вмешательства и выборе артериального доступа. На Рисунке 3.13 представлены различные варианты эндопротезирования висцеральных артерий.

**а****б****в****г**



Примечание – а – эндопротезирование собственной печеночной артерии, б – эндопротезирование собственной печеночной артерии, в – эндопротезирование собственной печеночной артерии, г – эндопротезирование собственной печеночной артерии, д – ложная аневризма собственной печеночной артерии, е – эндопротезирование общей печеночной артерии.

Рисунок 3.13 – Ангиография артерий печени

Медиана времени, затраченного на имплантацию стент-графта, составила 72,5 [ИКР, 55; 105] мин: при трансфеморальном доступе – 65 [ИКР, 55; 78] мин, при трансбрахиальном – 110 [ИКР, 77,5; 130] мин. При сравнении с помощью U-критерия Манна – Уитни времени, затраченного на выполнение операции в зависимости от выбранного доступа, статистически значимых различий выявлено не было ($p = 0,137$). Длительность операции в зависимости от артериального доступа представлена на Рисунке 3.14.

При выполнении анализа зависимости исхода операции от выбора артериального доступа не было выявлено статистически значимых различий ($p = 1,0$), что позволяет сделать вывод о том, что выбор артериального доступа не оказывает влияния на исход, однако несет в себе риски осложнений, связанных с доступом.

Технический успех операции эндопротезирования, определяющийся как отсутствие экстравазации контрастного вещества в целевом сосуде, был достигнут у всех пациентов. Клинический успех операции оценивался отсутствием тромбоза

стент-графта и отсутствием развития печеночной недостаточности в госпитальном периоде.

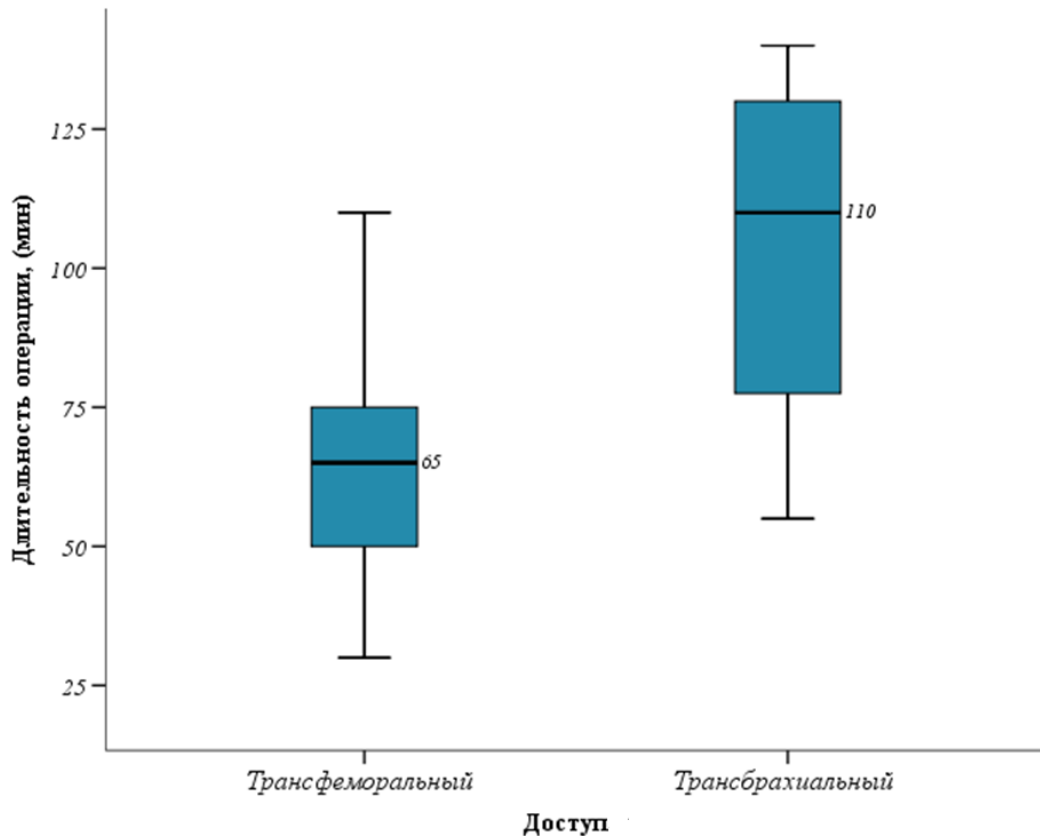


Рисунок 3.14 – Диаграмма длительности оперативного вмешательства в зависимости от артериального доступа

На первые сутки после рентгенэндоваскулярного вмешательства 10 пациентам с имплантированными стент-графтами, было проведено УЗИ с дуплексным сканированием: тромбоз стент-графта отмечался лишь у одного пациента, в последующем, с развитием печеночной недостаточности, случай закончился летально. Также перед выпиской пациентов из стационара проводилось повторное УЗИ с дуплексным сканированием, – лишь у одного пациента отмечался тромбоз стент-графта, без каких-либо клинических проявлений, поскольку у данного пациента отмечался аберрантный тип кровоснабжения печени.

Клинический пример

Пациентка О., 73 года, в октябре 2018 года на фоне ухудшения состояния госпитализирована в отделение хирургии по месту жительства, где в комплексе диагностического обследования было выполнено МРТ-исследование (22.10.2018),

по заключению которого заподозрили образование головки ПЖ. Также тогда 22.10.2018 по месту жительства выполнена операция ЭРХПГ, стентирование холедоха. А по данным анализа крови был выявлен опухолевый маркер рака поджелудочной железы (СА 19-9). Через две недели пациентка поступила в НМИЦ хирургии им. А. В. Вишневского в отделение абдоминальной хирургии с диагнозом: рак головки поджелудочной железы T3NxM0; операция ЭРХПГ, стентирование холедоха от 22.10.2018; гипертоническая болезнь III стадии, артериальная гипертензия 2-й степени, риск сердечно-сосудистых осложнений высокий. Спустя 4 дня после дообследования пациентки была выполнена операция панкреатодуоденальной резекции с сохранением привратника. В течение первых суток после операции пациентка находилась в ОРИТ, а на следующий день пациентка была переведена в профильное отделение. На вторые сутки после операции развился гастростаз. Начата терапия по купированию симптомов гастростаза с успехом на 4-й день после операции. В период с 13.11.2018 по 25.11.2018 в отделении проводилась анальгезирующая, противовоспалительная терапии. На вечернем обходе дежурным хирургом 25 ноября 2018 г. пациентка пожаловалась на выраженную слабость, потемнение в глазах и предобморочное состояние. По совокупности клинической картины и лабораторных данных пациентка переведена в ОРИТ, где была проведена оценка динамики уровня гемоглобина крови: 19 часов – 90 г/л, 21 час – 75 г/л, 23 часа – 67 г/л. Начата трансфузия эритроцитарной массы. На следующее утро экстренно было проведено МСКТ-исследование, по результатам которого отмечалась экстравазация контрастного вещества из стенки верхней брыжеечной артерии (дефект на уровне дорсальной стенки артерии отступа 25 мм от устья) с затеком в аортокавальный промежуток, вдоль медиальной поверхности нижней поллой вены, по задней поверхности левой доли печени, в левое поддиафрагмальное пространство и вдоль левого латерального канала (Рисунок 3.15).

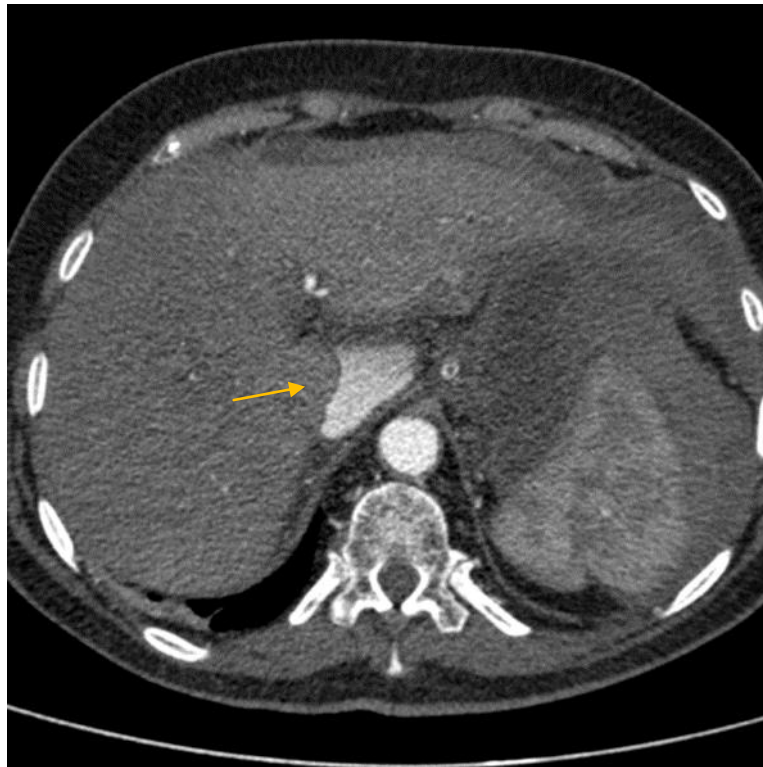


Рисунок 3.15 – КТ-ангиография с признаками экстравазации контрастного вещества

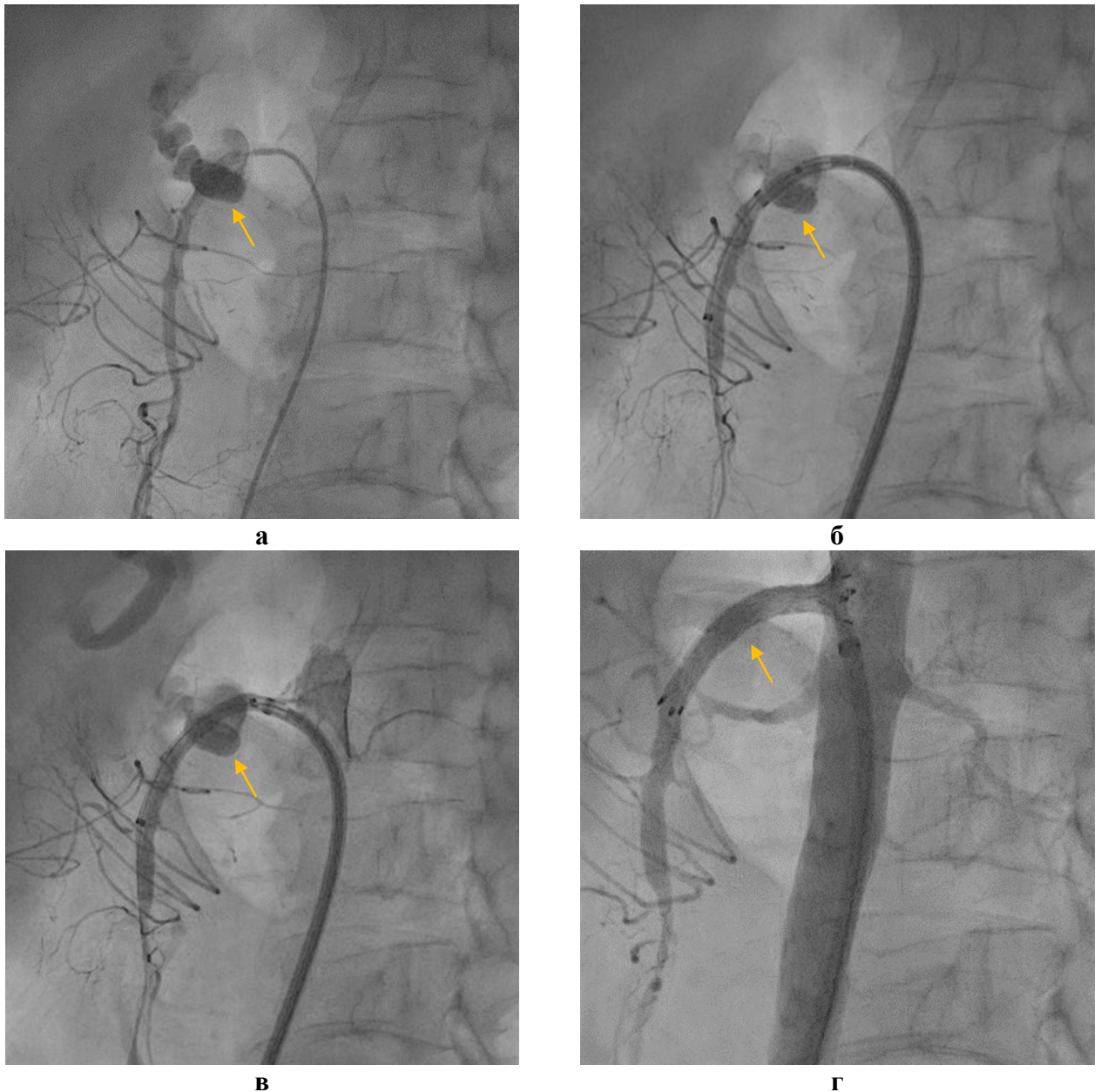
Операция – рентгенэндоваскулярный гемостаз: эндопротезирование проксимального сегмента верхней брыжеечной артерии.

26.11.2018 – верхняя мезентерикография; эндопротезирование стент-графта в проксимальную треть верхней брыжеечной артерии от устья. Под местной анестезией пунктирована и катетеризирована правая общая бедренная артерия (ОБА). Установлен интродьюсер 6F. С помощью 0,035" стандартного, гидрофильного проводника в брюшной отдел аорты установлен катетер Cobra 2,5F, который установлен в верхнюю брыжеечную артерию. Выполнена ангиография.

На ангиограммах: верхняя брыжеечная артерия – в проксимальной трети отмечается экстравазация контраста, контрастирование гомогенное. Принято решение о имплантации стент-графта в проксимальную треть ВБА от устья.

Смена интродьюсера 6F на 0,035 проводнике Amplatz Super Stiff на Shuttle 10F, последний установлен в проксимальной трети верхней брыжеечной артерии. Далее в проксимальной трети верхней брыжеечной артерии проведен, позиционирован и имплантирован стент-графт Fluency 7×40 мм.

На контрольной ангиографии – признаков экстравазации контрастного вещества нет, стент-графт раскрыт, плотно прилежит к стенкам артерии. Выполнен гемостаз на правой ОБА ушивающим устройством ProGlide. Давящая асептическая повязка. Этапы выполнения операции представлены на Рисунке 3.16.

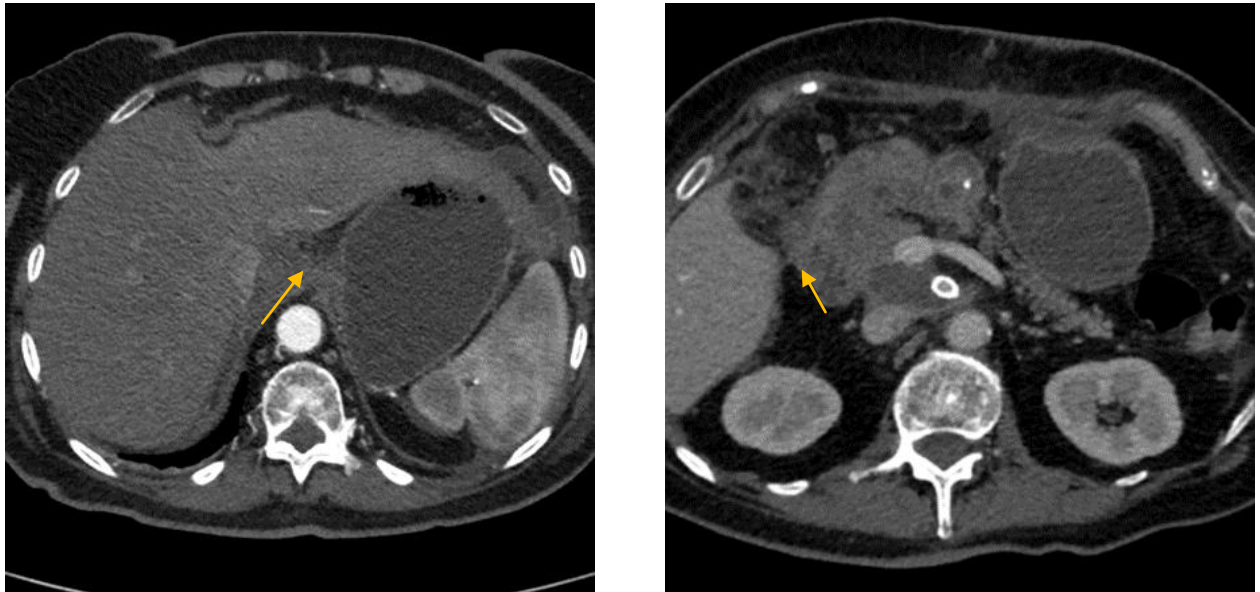


Примечание – **а** – выполнение верхней мезантерикографии (при выполнении верхней мезантерикографии выявлены прямые признаки активного, продолжающегося артериального кровотечения – экстравазация контрастного вещества); **б** – позиционирование стент-графта в ВБА (один из этапов позиционирования стент-графта в ВБА); **в** – контрольная верхняя мезантерикография (позиционирование стент-графта от устья в ВБА); **г** – выполнена имплантация стент-графта, контрольная аорто-верхняя мезантерикография (ранее выявленные прямые признаки активного кровотечения отсутствуют)

Рисунок 3.16 – Этапы выполнения операции

После операции верхняя мезентерикография: эндопротезирование стент-графта в проксимальную треть верхней брыжеечной артерии от устья, пациентка переведена в ОРИТ для дальнейшей терапии.

Поскольку эндоваскулярный гемостаз не решает этиопатогенетической проблемы, потребовалось выполнение дополнительного минимально инвазивного хирургического метода – пункция и дренирование жидкостных скоплений (Рисунок 3.17).



Примечание – Состояние после панкреатодуоденальной резекции с сохранением привратника от 13.11.2018; имплантации стент-графта в п/3 ВБА от устья от 26.11.2018. Жидкостное скопление в области ворот печени, вероятно, гематома с признаками разрешения

Рисунок 3.17 – МСКТ-ангиография

04.12.2018 и 11.12.2018 пациентке выполнена пункция и дренирование скопления подпеченочного пространства под УЗ-контролем. 24.12.2018 пациентка выписана на амбулаторный этап лечения и наблюдения. Состояние при выписки удовлетворительное. Методика эндопротезирования аррозированного сосуда подразумевает дальнейшее функционирование органного кровотока, что не приводит к таким дополнительным осложнениям, как ишемия органа или вовсе его инфаркт. Однако до сих пор не решен вопрос о приеме антикоагулянтной терапии у данной группы пациентов. Ранее сообщалось в исследовании Lim и соавт. о проходимости стент-графта в 69,96% в течение первого года после имплантации [5].

Однако общее мнение сводится к тому, чтобы гемодинамически стабильные пациенты получали Клопидогрел по 75 мг как минимум 3 месяца, а прием ацетилсалициловой кислоты должен составлять 100 мг в течение всей жизни при условии проходимости стент-графта [5, 6, 75–81]

3.6 Осложнения рентгенэндоваскулярного гемостаза у пациентов с аррозийным кровотечением

Осложнения, связанные непосредственно с операцией рентгенэндоваскулярного гемостаза, возникли у 4 (5,3%) пациентов. У одного больного, при нецелевой эмболизации ветви ВБА Histoacryl, развился некроз сегмента тонкой кишки (Рисунок 3.18), потребовавший ее резекцию (случай закончился летальным исходом). У второго пациента с аррозией короткой культи ГДА и применением стент-графта в качестве устройства для гемостаза трансбрахиальным артериальным доступом, возникла пульсирующая гематома, и произошло развитие флегмоны, приведшее к тромбозу плечевой артерии, что в дальнейшем потребовало первичной хирургической обработки места доступа, а также выполнения шунтирующей операции. На 3-и сутки после вмешательства у пациентки развился синдром полиорганной недостаточности, приведший к летальному исходу.

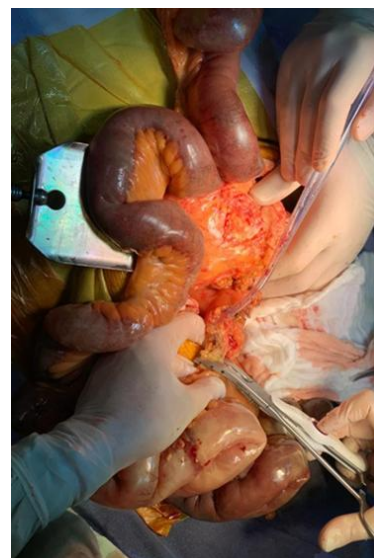


Рисунок 3.18 – Некроз сегмента тонкой кишки, вследствие нецелевой эмболизации клеевым композитом Histoacryl

У двух других пациентов с аррозионным кровотечением из короткой культы ГДА после имплантации стент-графта развился его тромбоз: у одного – с образованием абсцесса II, III сегментов печени и развитием острой печеночной недостаточности (осложнение привело к летальному исходу); у второго – за счет аберрантного кровоснабжения печени печеночной недостаточности не возникло, и он был выписан из Центра в удовлетворительном состоянии.

В ходе стационарного наблюдения медиана составила 32 дня [ИКР, 21; 41], благоприятный исход был зафиксирован у 66 пациентов, что составляет 88% от общего числа прошедших рентгенэндоваскулярный гемостаз и выписанных. Однако у 9 пациентов (12%), спустя более чем две недели, наступил летальный исход, из которых у 3 пациентов (3,3%) причиной смерти стали осложнения, возникшие в результате рентгенэндоваскулярного гемостаза.

Поскольку уровень панкреатической амилазы имеет прямую корреляционную связь с развитием послеоперационного панкреатического свища, что в свою очередь предшествует развитию послеоперационного аррозионного кровотечения, была проведена ее оценка. Так, при сравнении уровня панкреатической амилазы в крови у пациентов с опухолевым процессом и хроническим панкреатитом были выявлены статистически значимые различия ($p = 0,026$). Так, у пациентов с опухолевым процессом он был существенно выше, чем у пациентов с осложненными формами хронического панкреатита, медиана составила 69 [ИКР, 22,5–143] Ед/л, а у пациентов с осложненной формой хронического панкреатита – 26 [ИКР, 15,5–51,5] Ед/л, однако данные показатели укладываются в референсное значение (28–100 Ед/л).

Уровень амилазы в дренажном отделяемом, зарегистрированный до обнаружения кровотечения либо перед операцией ТАЭ, был чрезвычайно высоким и превышал уровень амилазы в системном кровотоке в сотни раз: медиана составила 1460,5 [57–6619,5] Ед/л при опухолях ПЖ, а при осложненных формах ХП медиана составила 1500 [111–32770] Ед/л. Эти данные удалось проанализировать у 53 пациентов. При сравнении показателей амилазы дренажного отделяемого при опухолях ПЖ и осложненных формах ХП U-критерием Манна – Уитни не было

выявлено статистически значимых различий ($p = 0,091$). На основании данного статистического анализа можно сделать вывод, что тип заболевания (опухоль ПЖ и осложненные формы ХП) не оказывает влияния на уровень активности амилазы. Стоит отметить, что все пациенты в послеоперационном периоде получали Соматостатин (р-р Октреотида либо р-р Сандостатин, в/в либо п/к), Рисунок 3.19.

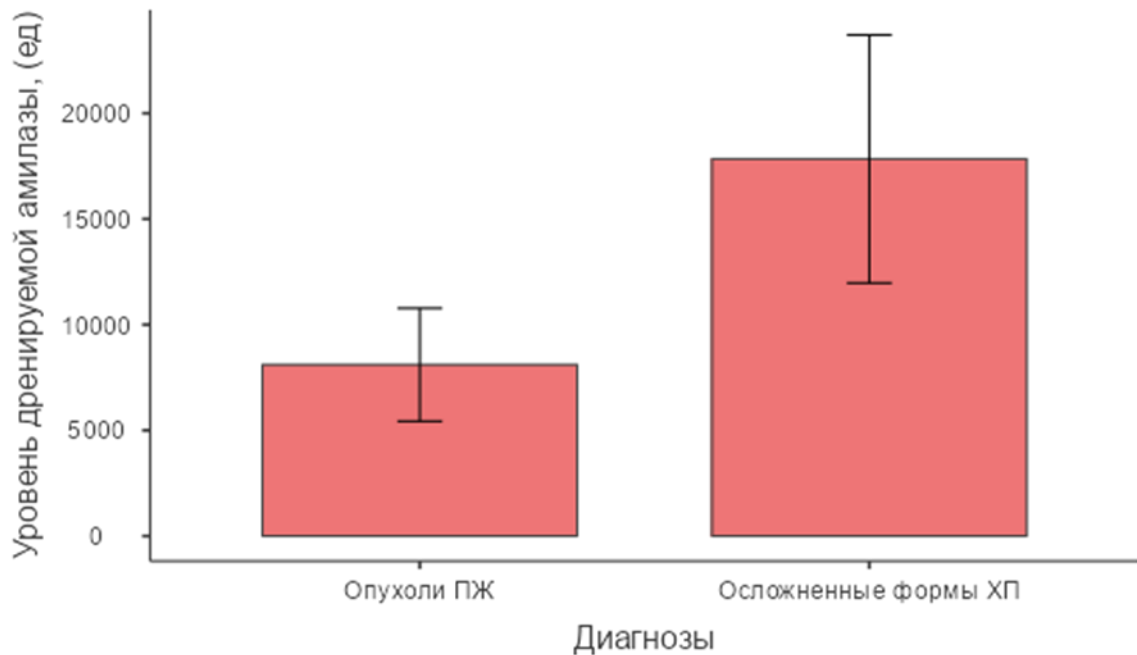


Рисунок 3.19 – Сравнение уровня амилазы, отделяемой по дренажу, у пациентов с опухолями поджелудочной железы и осложненными формами хронического панкреатита.

Рецидивирующее или повторное кровотечение развилось у 11 (14,6%) пациентов. Под рецидивирующим подразумевалось кровотечение из ранее эмболизированного сосуда (4–36,3%), а под повторным – кровотечение, развившееся из сосуда, который ранее не был подвергнут эмболизации (7–63,7%). Пациенты, у которых возникло рецидивирующее (повторное) кровотечение, находились дольше на стационарном лечении, среднее 31 ± 15 (95%-й ДИ 28–36) день, чем пациенты без рецидивов (повторного) кровотечения – 38 ± 19 (95%-й ДИ 26–49) дней.

Специфические осложнения после рентгенэндоваскулярного гемостаза с применением стент-графтов развились в 3 (21,4%) случаях:

Таблица 3.8 – Клинико-хирургическая характеристика пациентов с имплантированными стент-графтами

№	Возраст (лет)	Диагноз (МКБ-10)	Выполненная операция	Срок развития кровотечения (дни)	Источник кровотечения	Материалы ТАЭ	Осложнения ТАЭ	Осложнения, не связанные с ТАЭ	Рецидив кровотечения (дни)	Наступление смерти после ТАЭ (дней)	Причина смерти	Всего в стационаре
1	68	C25.0	ДРПЖ	9	ЧС, лЖА	СГ+Ц	–	–	0	5	Сепсис, СПОН	16
2	62	C25.0	ДРПЖ	12	нПДА	Г	Тромбоз илеоцекальной а.	–	0	27	Некроз кишки, СПОН	44
3	51	K86.1	ПДР	13	ГДА	Сф+Сп	–	–	0	5	СПОН	20
4	64	C25.0	ПДР	34	ОПА	СГ	Тромбоз плечевой а.	–	0	50	СПОН	86
5	59	C25.0	ПДР	7	1. ДПА 2. ОПА	1. Сп+Г+Ц 2. СГ	–	–	16	65	СПОН	81
6	62	C25.0	ДРПЖ + С, Адrenalэктомия слева	27	Аорта	Оклюд	–	–	0	16	*	44
7	69	C25.0	ПДР+рЖ	8	ЧС	СГ	–	–	0	1	СПОН	13
8	69	C25.0	ПДР	6	ЧС	Сп	–	–	0	8	СПОН	16
9	52	C25.0	ПДР	4	ДПА	Сп	–	ОКС	0	54	СПОН	60

Примечание – ПЖ – поджелудочная железа, ПДР – панкреатодуоденальная резекция, рЖ – резекция желудка, ДРПЖ – дистальная резекция поджелудочной железы, С – спленэктомия; Сп – спирали, СФ – сферы, Г – Histoacryl, Ц – цилиндры, СГ – стент-графт, ЧС – чревный ствол, лЖА – левая желудочная артерия, нПДА – нижняя панкреатодуоденальная артерия, ГДА – гастродуоденальная артерия, ОПА – общая печеночная артерия, ДПА – дорсальная панкреатическая артерия, СПОН – синдром полиорганной недостаточности

1) у пациентки с трансбрахиальным артериальным доступом развилась пульсирующая гематома в месте доступа с последующим переходом во флегмону локтевого сгиба, развитием сепсиса – случай закончился летальным исходом ввиду развития синдрома полиорганной недостаточности (СПОН);

2) во втором случае в первые сутки после эндопротезирования общей печеночной артерии в позиции отхождения короткой культы гастродуоденальной артерии развился тромбоз стент-графта, приведший к абсцедированию 2-й и 3-й доли печени, а также к нарастанию ферментов цитолиза гепатоцитов (АЛТ, АСТ) в последующем с летальными исходом;

3) у третьего пациента также на первые сутки после эндопротезирования ОПА развился тромбоз стент-графта, не приведший к развитию острой печеночной недостаточности, поскольку имелись aberrantные ветви кровоснабжения печени.

Рецидив кровотечения у пациентов, которым был выполнен рентгенэндоваскулярный гемостаз с применением стент-графта, развился у 3 (21,4%) пациентов с последующим использованием PVA некалиброванных частиц (Contur), источниками кровотечения являлись дистальная ветвь средней ободочной артерии (бассейн ВБА), левая желудочная артерия, желудочно-сальниковая артерия.

Госпитальная летальность среди пациентов, которым был обеспечен рентгенэндоваскулярный гемостаз с использованием стент-графта, составила 4 (28,6%) пациента, при этом медиана количества дней до наступления летального исхода составила 3 [ИКР, 1; 5] дня.

3.7 Алгоритм рентгенэндоваскулярного лечения аррозионного кровотечения

В основе алгоритма рентгенэндоваскулярного лечения поздних артериальных кровотечений, возникших как осложнение резекционных вмешательств на поджелудочной железе, лежит концепция декомпозиции каждого из этапов, начиная с подозрения и неинвазивной диагностики кровотечения у пациента.

Показаниями выполнения рентгенэндоваскулярного гемостаза у пациентов с ПАК, перенесших резекционные вмешательства на ПЖ, являлись наличие следующих факторов:

- клинико-лабораторные признаки послеоперационного кровотечения спустя 24 часа от окончания хирургического вмешательства;
- стабильная гемодинамика пациента;
- МСКТ-признаки продолжающегося, либо состоявшегося кровотечения;
- ангиографические признаки аррозионного кровотечения.

На основании анализа результатов диагностики и лечения пациентов с аррозионными кровотечениями после операции на ПЖ был разработан научно-обоснованный лечебно-диагностический алгоритм, в ходе которого был сформирован протокол выполнения рентгенэндоваскулярных вмешательств (Рисунок 3.20).

1. МСКТ-признаки состоявшегося либо продолжающегося кровотечения у гемодинамически стабильных пациентов являются показанием к выполнению прямой дигитальной субтракционной ангиографии целиако-мезентериального бассейна.

2. Выбор артериального доступа зависит от ангуляции ЧС и\или ВБА:

- при угле отхождения ЧС\ВБА более 45 градусов предпочтителен трансфеморальный артериальный доступ;
- при угле отхождения ЧС\ВБА менее 45 градусов предпочтителен трансбрахиальный артериальный доступ.

3. Оценка типа артериальной анатомии целиако-мезентериального бассейна с целью снижения рисков развития осложнений.

4. Рентгенэндоваскулярный гемостаз показан при визуализации следующих ангиографических признаков аррозионного кровотечения (экстравазации контрастного препарата, ложной аневризме, косвенных признаках).

5. Оценка сегмента поражения артерии (проксимальный, средний дистальный).

6. Выбор эмболизирующего агента:

- при поражении проксимального сегмента артерии – рекомендована имплантация стент-графта;
- при поражении среднего сегмента артерии, в зависимости от типа артериального кровоснабжения печени, выбор эмболизирующего агента остается за хирургом;
- при поражении дистального сегмента артерии рекомендовано использование комбинации эмболизирующих агентов.

С учетом минимальной хирургической травмы, небольшого процента осложнений, а также высокого технического успеха рентгенэндоваскулярный гемостаз определяется как метод выбора у этой тяжелой категории больных.

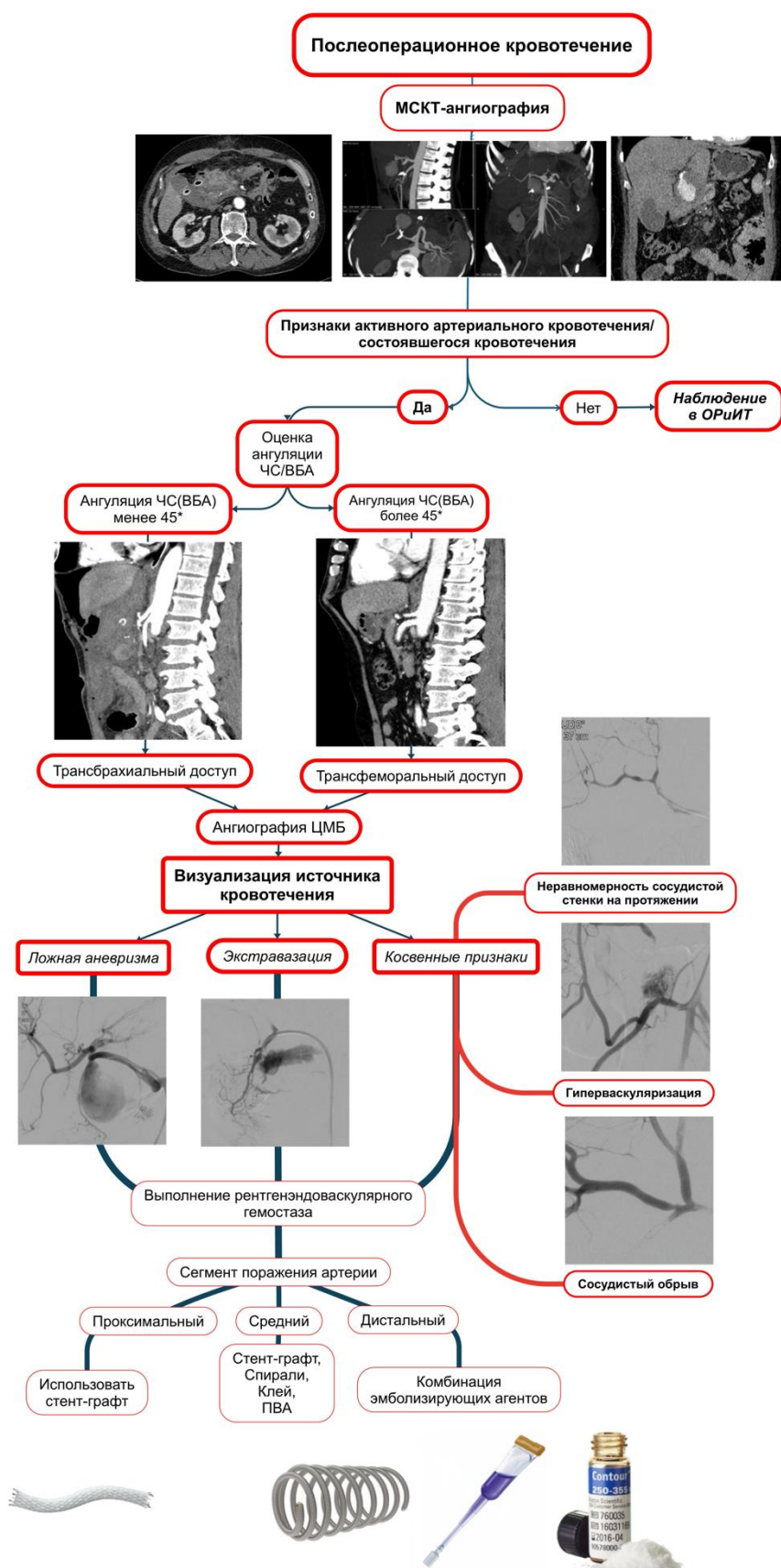


Рисунок 3.20 – Алгоритм рентгенэндоваскулярного гемостаза при аррозионных кровотечениях у пациентов, перенесших резекционные вмешательства на ПЖ

Глава 4. ОБСУЖДЕНИЕ

Аррозионные кровотечения после резекционных операций на ПЖ были и остаются бичом хирургической панкреатологии. В патогенезе этого осложнения лежит послеоперационный панкреатит и панкреатический свищ, что приводит к локальному распространению протеолитических и липолитических ферментов, которые способствуют деструкции тканей и аррозии стенки сосуда [1; 10; 24; 61].

В нашем исследовании у большинства пациентов с поздним послеоперационным кровотечением были отмечены панкреатический свищ или жидкостные скопления. Для уменьшения вероятности аррозии сосудов необходимо обеспечивать адекватное дренирование жидкостных скоплений, что не всегда удается.

В случаях, когда после панкреатодуоденальной резекции аррозионное кровотечение требует выполнения релапаротомии, как правило, необходимо разобщение сформированных анастомозов или экстирпация культи ПЖ. Альтернативной методикой обеспечения гемостаза служат различные варианты эндоваскулярных вмешательств. В отечественной литературе немного публикаций посвящено эндоваскулярному лечению аррозионного кровотечения после резекционных вмешательств на ПЖ. Большинство опубликованных работ содержат описание случаев выполнения операции эндоваскулярного гемостаза при ложной аневризме как осложнении после операций на ПЖ [5; 7; 22]. Лишь в нескольких исследованиях оценивается аррозионное кровотечение, но все они носят описательный характер [5; 7]. Только в одной публикации имеются данные о применении рентгенэндоваскулярного гемостаза в качестве первого этапа в лечении пациентов, у которых развилось острое аррозионное послеоперационное кровотечение [22].

«Золотым стандартом» в диагностике позднего послеоперационного кровотечения является МСКТ-исследование брюшной полости с контрастным усилением, поскольку его чувствительность в диагностике кровотечений составляет 79–92%, а специфичность при скорости кровопотери более 0,3 мл/мин – 92–95%

[3; 9; 10]. МСКТ также позволяет не только выявить сам источник кровотечения (артериальный либо венозный), но и обнаружить гематому в зоне аррозии [11]. Наибольшие диагностические затруднения возникают при трактовке косвенных признаков аррозии сосуда, поскольку не имеют рентгенологических признаков продолжающегося кровотечения.

Органы брюшной полости имеют весьма разветвленную коллатеральную сосудистую сеть и множество анастомозов, поэтому при планировании операции рентгенэндоваскулярного гемостаза с целью минимизации ишемических осложнений следует обязательно учитывать тип кровоснабжения органов брюшной полости. Так, общепринятая классификация кровоснабжения печени по N. Michels [93], выделяющая 10 типов целиако-мезентериальной сосудистой анатомии, широко применяется в абдоминальной хирургии при операциях на ПЖ, желудке, печени, желчевыводящих путях, а также широко находит свое применение при проведении рентгенхирургических вмешательств. В проведенном нами исследовании все ангиограммы пациентов были классифицированы в соответствии с классификацией N. Michels. В большинстве случаев рентгенэндоваскулярный гемостаз выполнялся при классическом типе ЦМБ (I тип), такой тип кровоснабжения предполагает отсутствие aberrантных, добавочных артерий, что стоит учитывать при выполнении эмболизации с целью снижения рисков развития осложнений. Однако в нашем исследовании в одном случае у пациента с аррозией короткой культи ГДА был применен стент-графт с его имплантацией в ОПА. На вторые сутки, по данным УЗИ, возник тромбоз стент-графта с развитием острой печеночной недостаточности и образованием абсцессов 2-го, 3-го сегментов печени. Случай закончился летальным исходом.

Использование жидких эмболизирующих агентов также несет в себе определенные риски, связанные с нецелевой эмболизацией. В одном случае нашего исследования после окончания эмболизации и удаления микрокатетера из зоны интереса, возникла нецелевая эмболизация ветви ВБА, повлекшая за собой развитие острой ишемии восходящего отдела толстой кишки, с последующим ее некро-

зом. В дальнейшем пациенту потребовалась неоднократная релапаротомия с выполнением гемиколэктомии, случай закончился летальным исходом.

Большинство опубликованных работ в отечественной литературе сосредоточено в основном на описании лишь ЛА как осложнения после операций на ПЖ. И имеются только несколько исследований, где оценивалось аррозионное кровотечение, но они имеют описательный характер [22].

Послеоперационное реактивное воспаление ПЖ и наличие панкреатического свища приводят к локальному распространению панкреатогенного отделяемого, которое ослабляют ткани и приводят к аррозии стенки сосуда [15]. Таким образом, установлено, что наиболее важным фактором, связанным с риском кровотечения, является панкреатический свищ после операций на ПЖ [61]. Примечательно, что в нашем исследовании у большинства пациентов, у которых развилось тяжелое позднее острое послеоперационное кровотечение, уровень амилазы, дренируемой по внутрибрюшным дренажам, был повышен в десятки и сотни раз. Тем самым подтверждается наличие панкреатического свища в данной группе пациентов.

Хирургические и дренирующие процедуры, применяемые для длительного промывания и лечения панкреатических скоплений жидкости, также повышают риск повреждения висцеральных артерий. Даже небольшая травматизация вокруг ПЖ может повредить ослабленную артериальную стенку или сформировать ЛА с последующим ее разрывом [116]. В нашем исследовании у 13 (17,3%) пациентов были диагностированы ЛА с признаками активного кровотечения.

В большинстве опубликованных работ за последние 10 лет частота рецидивирующего кровотечения колебалась в диапазоне от 7% до 30% [10; 61]. Основным фактором развития рецидивирующего кровотечения является постоянное воздействие панкреатогенного отделяемого на сосудистую стенку. В нашем исследовании частота рецидивирующего кровотечения составила 20,4%, что является сопоставимой частотой с большинством опубликованных работ [10; 53; 61].

Медиана наблюдения за пациентами, перенесших рентгенэндоваскулярный гемостаз ввиду аррозионного кровотечения, возникшего как осложнение резекционных вмешательств, составила 33 дня. Госпитальная смертность имела место у 9

(12,2%) пациентов. Основными причинами госпитальной летальности являлись синдром полиорганной недостаточности, а также осложнения, возникшие после эмболизации. В мировой литературе смертность в группе пациентов с тяжелым аррозионным кровотечением, которые перенесли эндоваскулярный гемостаз, колеблется от 7% до 54%. При этом смертность среди пациентов с ЛА ниже в 4 раза, по сравнению с пациентами, перенесшими релапаротомию. В нашем исследовании летальный исход наступил лишь у пациентов с экстравазацией контрастного препарата, а пациенты, на ангиограммах которых были верифицированы ЛА и косвенные признаки аррозионного кровотечения, были успешно выписаны.

До настоящего времени в отечественной литературе опыт применения стент-графтов у пациентов с тяжелым жизнеугрожающим кровотечением после операций на ПЖ крайне ограничен [16]. В зарубежной же литературе имеется небольшое количество публикаций на данную тему, но они характеризуются небольшой выборкой пациентов и короткими сроками наблюдений. Также на сегодняшний день нет четких рекомендаций относительно наиболее подходящей антикоагулянтной терапии после имплантации стент-графтов, а клинический опыт применения антитромбоцитарной терапии ограничен. Тем не менее, после имплантации стент-графта рекомендуется антитромбоцитарная терапия. Общее мнение таково, что клинически стабильные пациенты должны получать ацетилсалициловую кислоту в дозировке 100 мг ежедневно на протяжении всей жизни [104].

В нашем исследовании тромбоз стент-графта наблюдался у 2 (14,3%) пациентов, в последующем с летальным исходом у 1 пациента, причиной которого явился синдром полиорганной недостаточности.

В 2018 г. были опубликованы результаты 12-летнего исследования ученых из Тайбэй (Тайвань), где в исследование было включено 25 пациентов без признаков активного кровотечения при дигитальной субтракционной ангиографии. Имелись лишь клиничко-лабораторные признаки позднего аррозионного («сторожевого») кровотечения – наблюдалось периодическое поступление крови по внутрибрюшным дренажам и/или мелена, а также лабораторное снижение гемоглобина и количества эритроцитов. Пациенты были разделены на 2 группы: группа консер-

вативной терапии и группа профилактической имплантации стент-графта. В группе профилактической установки стент-графта: у одного пациента была обнаружена псевдоаневризма нижней панкреатодуоденальной артерии через 1 день после имплантации стент-графта, и у одного – рецидивирующее кровотечение из-за язвы двенадцатиперстной кишки в течение 14 дней. 30-дневная смертность составила 40% (4/10) в группе консервативного лечения и 0% – в группе профилактической имплантации стент-графта ($p = 0,02$). Таким образом, превентивная имплантация стент-графта на культе гастродуоденальной артерии является безопасной процедурой и снижает отсроченное массивное кровотечение, а также 30-дневную смертность у пациентов с негативными признаками активного кровотечения [41].

Целесообразность выполнения профилактической имплантации стент-графтов в позицию устья ГДА остается под вопросом, поскольку любое оперативное вмешательство несет в себе риски развития осложнений как сосудистого характера (диссекция, тромбоз, разрыв), так и несосудистого (дислокация эндопротеза, мальпозиция, ошибки в выборе размера стент-графта).

В исследовании ученых из г. Дрезден (Германия) анализировались факторы риска госпитальной летальности после рентгенэндоваскулярного лечения. В 5-летний период у 52 (8,4%) пациентов был выполнен рентгенэндоваскулярный гемостаз по поводу послеоперационного кровотечения. У более чем половины пациентов (59,6%) остановка кровотечения была достигнута путем имплантации стент-графта. Отмечалась частота повторных вмешательств, которая была выше после имплантации стент-графта по сравнению с эмболизацией металлическими спиралями (39,3% против 21,1%, $p = 0,012$). А в однофакторном анализе была выявлена связь с высокой внутрибольничной летальностью при рецидивах кровотечения и повторных вмешательствах [66]. В нашем исследовании рецидив кровотечения развился у 3 (21,4%) пациентов и в последующем с 1 летальным исходом [110].

Ограничение исследования

Ограничением настоящего исследования является его ретроспективный компонент. При этом временные рамки ретроспективного анализа в некоторых случаях составляли 7 лет, а проспективное – 3 года. Также ограничением является и то, что исследование проводилось в одном центре и критерии включения и исключения были ограничены типами кровотечения В и С в соответствии классификацией ISGPS.

Кроме того, клинические характеристики пациентов можно считать предвзятыми, поскольку были отобраны только те пациенты, которым выполнялся рентген-эндоваскулярный гемостаз ввиду ПАК.

Отсутствовала группа сравнения, которой в качестве первого этапа выполнялся хирургический гемостаз и/или эндоскопический гемостаз.

Поскольку кровотечение типа В и С является потенциально жизнеугрожающим осложнением, возникшим после резекционных вмешательств на ПЖ, то был разработан настоящий дизайн исследования, а в исследование было включено 75 пациентов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В центрах, проводящих резекционные вмешательства на органах панкреатобилиарной области, смертность снизилась менее чем 5%, тем самым поспособствовав расширению показаний к выполнению вмешательств на ПЖ от рака до осложненных форм ХП, кистозных, нейроэндокринных и других редких новообразований ПЖ. Однако послеоперационное кровотечение, как осложнение резекционных вмешательств на поджелудочной железе, остается жизнеугрожающим осложнением в хирургической панкреатологии, смертность от которого при выполнении релапаротомии в ряде исследований достигает 60%.

В 2007 году международной исследовательской группой по хирургии ПЖ были установлены стандартизированные определения и системы клинических оценок для наиболее распространенных осложнений, включая кровотечение. Тогда же все больше центров начали проводить успешную эмболизацию при аррозионных кровотечениях, тем самым демонстрируя эффективность рентгенэндоваскулярного гемостаза.

Целью нашего исследования являлось улучшение результатов лечения пациентов с аррозионным артериальным кровотечением, возникшим вследствие резекционных вмешательств на ПЖ с применением рентгенэндоваскулярного метода лечения. Всего в исследование включено 75 пациентов, большая доля из которых (89%) имели тяжелое (тип С), жизнеугрожающее артериальное кровотечение.

Был проведен анализ 75 ангиограмм с целью определения артериальных источников кровотечения и вариантов сосудистой анатомии ЦМБ. Так, основными выявляемыми типами ЦМБ являлись: I тип, доля пациентов составила 61,3%, и II тип – 18,7% пациентов. При этом в 37% случаев источником кровотечения являлись артерии, кровоснабжающие головку ПЖ (гастродуоденальная артерия, верхняя/нижняя, передняя/задняя панкреатодуоденальные артерии), в 21% – верхняя брыжеечная артерия (ВБА) и ее ветви, в 18% – артерии печени: общая печеночная

артерия (ОПА), собственная печеночная артерия (СПА) и правая/левая печеночные артерии. Всего было верифицировано 11 артериальных источников кровотечения.

В ходе исследования ангиографические признаки аррозийного кровотечения были систематизированы в 3 группы:

1) экстравазация контрастного препарата – представляет собой выход контрастного препарата через дефект сосуда, не имеет четких границ и встречалось у подавляющего большинства (68%) проанализированных ангиограмм;

2) ложная аневризма – дефект сосудистой стенки, отграниченный окружающими тканями, возникающей на месте постнекротической кисты ПЖ, либо ятрогенного воздействия на сосудистую стенку (скелетизации), либо посттравматического воздействия (после пункционных вмешательств) – имело место на 17%;

3) косвенные признаки кровотечения – являются наиболее сложные признаки в интерпретации, поскольку сочетают МСКТ-признаки состоявшегося кровотечения (внутрибрюшная гематома) и наличие ангиографических признаков в этой же зоне и подразделяются на следующие признаки:

- а) «Сосудистый пенек», визуализирующийся в виде обрыва сосуда с его терминальным тромбозом (тромбоз культи сосуда);
- б) «Изъеденный сосуд», представляющий собой неравномерность сосудистой стенки на протяжении;
- в) гиперваскуляризация, представляющая собой выраженную сосудистую сеть.

Также нами был проведён анализ затраченного времени на выполнение рентгенэндоваскулярного гемостаза в зависимости от артериального доступа. Не было выявлено статистически значимых различий при выполнении эмболизации трансфеморальным или трансбрахиальным артериальным доступом. При этом стоит отметить, что выбор артериального доступа основывался на угле отхождения ЧС или ВБА от аорты. Так, при более остром угле отхождения (угол отхождения менее 45°) у 19 (25,3%) пациентов и при более тупом (угол отхождения бо-

лее 45°) – применялся у большинства пациентов трансфemorальный доступ 56 (74,7%).

Рецидив или повторное аррозионное кровотечение развились у 14,6% больных. Под рецидивирующим подразумевалось кровотечение из ранее эмболизированного сосуда (4–36,3%), а под повторным – кровотечение, развившееся из сосуда, который ранее не был подвергнут эмболизации (7–63,7%). Пациенты, у которых возникло рецидивирующее (повторное) кровотечение, находились более длительно на стационарном лечении, чем пациенты без рецидивов (повторного) кровотечения – 31 и 38 дней соответственно.

Специфические осложнения рентгенэндоваскулярного гемостаза были зарегистрированы в 4 случаях: нецелевая эмболизация ветви ВБА, повлекшая за собой ишемию и некроз толстой кишки, потребовавшее резекцию пораженного сегмента кишки; в двух случаях возник тромбоз стент-графта, имплантированный в ОПА с переходом в СПА, с развитием ишемии печени и образованием абсцессов в одном случае, в третьем – за счет аберрантного кровоснабжения ишемии печени не возникло. В четвертом случае, при использовании доставляющего устройства для стент-графта большого диаметра, возник тромбоз плечевой артерии с развитием местной воспалительной реакцией окружающих тканей с последующим развитием сепсиса.

Госпитальная летальность среди пациентов, которым был проведен рентгенэндоваскулярный гемостаз ввиду послеоперационного кровотечения, составила 9 (12,2%) пациентов. Благоприятный исход имел место у значительной доли пациентов – 66 (87,8%).

На основании проведенного нами исследования был разработан научно-обоснованный лечебно-диагностический алгоритм рентгенэндоваскулярного лечения артериальных кровотечений, возникших вследствие резекционных вмешательств на ПЖ.

Полученные данные имеют важное клиническое и операционное значение. Поскольку, с учетом минимальной хирургической травмы, а также с высокой до-

лей благоприятного исхода определяется рентгенэндоваскулярный гемостаз как метод первой линии.

ВЫВОДЫ

1 Основными источниками поздних артериальных кровотечений после операций на поджелудочной железе в 37% случаев являются гастродуоденальная артерия и панкреатодуоденальная аркада, в 21% – верхняя брыжеечная артерия и ее ветви, в 18% – общая печеночная, собственная печеночная и правая/левая артерии печени. В 61,3% случаев тип целиако-мезентериального бассейна был классическим (I тип N. Michels).

2 Ангиографическими признаками развития аррозионного кровотечения являются: экстравазация контрастного препарата за пределы артерии (68%), ложная аневризма артерий (17%), косвенные признаки (15%): экстравазация контрастного препарата, неравномерность сосудистой стенки на протяжении, сосудистый обрыв.

3 Показанием к эндопротезированию проксимального сегмента висцеральной артерии являлись экстравазация контрастного препарата, наличие ложной аневризмы, а также кровотечение из короткой культы гастродуоденальной артерии.

4 Повторное (рецидивирующее) кровотечение возникает у 19,3% пациентов. Госпитальная летальность среди пациентов с аррозионным кровотечением, перенесших рентгенэндоваскулярный гемостаз, составляет 12% и имеет место только у пациентов с ангиографическими признаками экстравазации контрастного препарата. У 88% пациентов гемостаз закончился благоприятным исходом.

5 Разработанный лечебно-диагностический алгоритм рентгенэндоваскулярного гемостаза является высокоэффективным методом лечения аррозионного кровотечения, возникшего после резекционных вмешательств на поджелудочной железе.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. МСКТ-признаки продолжающегося и/или состоявшегося кровотечения (внутрибрюшная гематома) являются показанием к выполнению прямой селективной ангиографии целиако-мезентериального бассейна.

2. Подробное изучение артериальной архитектоники с учетом ранее выполненного оперативного вмешательства является неотъемлемой составляющей в планировании рентгенэндоваскулярного гемостаза.

3. Выбор оптимального артериального доступа должен определяться в зависимости от угла отхождения чревного ствола и/или верхней брыжеечной артерии от аорты. Если угол отхождения сосудов относительно аорты составляет более 45 градусов, то предпочтителен трансфеморальный доступ, а менее 45 градусов – трансбрахиальный доступ.

4. Применение комбинации эмболизирующих агентов/устройств снижает рецидив кровотечения.

5. Подбор эмболизирующих агентов зависит от сегмента поражения сосуда и его диаметра: при поражении проксимального сегмента магистральной артерии, подбор стент графта осуществляется с учетом перекрытия дефекта проксимально и дистально не менее чем на 5–7 мм (учитывая этиопатогенетический процесс, зона имплантации стент графта может быть увеличена, но без компрометации боковых ветвей); ПВА частицы используются при поражении терминального сегмента паренхиматозной артерии; металлические спирали следует применять при поражении артерии от 3–5 мм.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алекян, Б. Г. Результаты рентгенэндоваскулярного лечения позднего артериального кровотечения после операций на поджелудочной железе. Опыт одного центра / Б. Г. Алекян, А. Б. Варава, В. П. Лусников // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. – 2022. – № 3. – С. 5.
2. Алекян, Б. Г. Рентгенэндоваскулярное лечение артериального кровотечения после операции на поджелудочной железе / Б. Г. Алекян, В. П. Лусников, А. Б. Варава // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2021. – № 8. – С. 76.
3. Аневризмы висцеральных сосудов и аррозионные кровотечения в полость постнекротических кист поджелудочной железы / Г. Г. Кармазановский, Л. С. Коков, Ю. А. Степанова [и др.] // Анналы Хирургической Гепатологии. – 2007. – Т. 12, № 2. – С. 85–95.
4. Астафьев, В. И. Ангиография и дифференцированный подход к эндоваскулярным вмешательствам в диагностике и лечении легочных кровотечений / В. И. Астафьев, Е. Г. Григорьев // Эндоваскулярная терапия и хирургия легочных кровотечений. – 1981. – С. 51–63.
5. Гоев, А. А. Аррозионные кровотечения после резекционных вмешательств на поджелудочной железе / А. А. Гоев, С. В. Берелавичус, С. С. Карчаков // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2021. – № 1. – С. 77–82.
6. Гоев, А. А. Эндоваскулярные вмешательства в хирургии поджелудочной железы / А. А. Гоев, А. Г. Кригер, Д. С. Горин // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. – 2018. – № 4. – С. 4.
7. Кочмашев, И. В. Рентгенэндоваскулярные вмешательства при панкреатогенном кровотечении / И. В. Кочмашев, М. И. Прудков, Ю. В. Мансуров // Анналы Хирургической Гепатологии. – 2017. – Т. 22, № 2. – С. 36–44.
8. Кавтеладзе, З. А. Эндоваскулярные окклюзирующие устройства и

технологии / З. А. Кавтеладзе, П. М. Ермолаев // Эндоваскулярная хирургия. – 2022. – Т. 9, № 4. – С. 309–331.

9. Кармазановский, Г. Г. Эволюция компьютерно-томографических исследований в хирургической гепатологии / Г. Г. Кармазановский // Анналы хирургической гепатологии. – 2005. – Т. 10, № 3. – Р. 137–141.

10. Кригер, А. Г. Послеоперационное кровотечение в хирургии поджелудочной железы / А. Г. Кригер, Д. С. Горин, А. А. Гоев // Анналы Хирургической Гепатологии. – 2017. – Т. 22, № 2. – Р. 36–44.

11. Кт-ангиография как надежный метод верификации заболеваний, вариантов строения и послеоперационных изменений артерий целиако-мезентериального бассейна / В. И. Егоров, Н. И. Яшина, Г. Г. Кармазановский, А. В. Федоров // Медицинская Визуализация. – 2009. – Т. 3. – С. 82–94.

12. Кубышкин В. А. Хирургическое лечение хронического панкреатита и его осложнений / В. А. Кубышкин, И. А. Козлов, А. Г. Кригер // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. – 2012. – С. 24–34.

13. К методике дооперационной портальной эмболизации / Н. А. Назаренко, В. А. Вишневский, Л. С. Коков [и др.] // Материалы научной конференции "Диагностика и лечение опухолей печени". – Петербург, 1999.

14. Методологические особенности эмболизации неварикозного кровотечения из верхних отделов желудочно-кишечного тракта / О. И. Кудрявцев, И. Б. Олексюк, К. Л. Козлов [и др.] // Международный Журнал Интервенционной Кардиоангиологии. – 2019. – № 58/59. – С. 34–46.

15. Методы хирургического лечения и послеоперационные осложнения при остром тяжёлом панкреатите / Д. С. Салимов, А. Р. Достиев, С. Г. Али-Заде [и др.] // Вестник Авиценны. – 2019. – Т. 21, № 2. – С. 314–320.

16. Опыт использования стент-графтов в лечении пациентов с аррозионным кровотечением после операций на поджелудочной железе / Б. Г. Алекян, А. Б. Варава, Д. С. Горин, В. П. Лусников // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2022. – Т. 21, № 5. – С. 3257.

17. Ситкин, И. И. Эмболизация маточных артерий—эффективный и

безопасный метод лечения миомы матки / И. И. Ситкин // Вестник репродуктивного здоровья. – 2011. – № 2. – С. 11–17.

18. Фролов, Д. В. Аневризмы артерий, образующих малую дугу аорты, с окклюзией чревного ствола / Д. В. Фролов, И. А. Каргин // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2021. – Т. 27, № 1. – С. 176.

19. Щастный, А. Т. Послеоперационные осложнения проксимальных резекций поджелудочной железы у пациентов с хроническим панкреатитом / А. Т. Щастный // Новости хирургии. – 2011. – Т. 19, № 3. – Р. 30–43.

20. Эмболизация ложной аневризмы нижней желудочно двенадцатиперстной артерии / А. В. Тер-Акопьян, А. А. Калинин, О. В. Крючкова [и др.] // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2020. – Т. 26, № 1. – С. 138.

21. Эмболизация маточных артерий у пациенток с аденомиозом / Г. М. Савельева, В. Г. Бреусенко, С. А. Капранов [и др.] // Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. – 2009. – Т. 5, № 495. – С. 49–54.

22. Эндоваскулярные вмешательства в хирургии поджелудочной железы / А. Ш. Ревитшвили, А. Г. Кригер, Д. С. Горин [и др.] // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2018. – № 4. – С. 4.

23. Савельева, Г. М. Эффективность и профилактика возможных осложнений эмболизации маточных артерий при лечении миомы матки / Г. М. Савельева, И. А. Краснова, В. Г. Бреусенко // Акушерство и гинекология. – 2014. – Т. 11. – С. 74–79.

24. Akamatsu, N. Risk factors for postoperative pancreatic fistula after pancreaticoduodenectomy: The significance of the ratio of the main pancreatic duct to the pancreas body as a predictor of leakage / N. Akamatsu, Y. Sugawara, M. Komagome // Journal of Hepato-Biliary-Pancreatic Sciences. – 2010. – Vol. 17, № 3. – P. 322–328.

25. Hemorrhage after Major Pancreatic Resection: Incidence, Risk Factors, Management, and Outcome / D. Ansari, B. Tingstedt, G. Lindell [et al.] // Scandinavian Journal of Surgery. – 2017. – Vol. 106, № 1. – P. 47–53.

26. Management of a delayed post-pancreatoduodenectomy haemorrhage using

endovascular techniques / K. Asai, V. Zaydfudim, M. Truty [et al.] // HPB. – 2015. – Vol. 17, № 10. – P. 902–908.

27. Recommendation of treatment strategy for postpancreatectomy hemorrhage: Lessons from a single-center experience in 35 patients / S. Asari, I. Matsumoto, H. Toyama [et al.] // Pancreatology. – 2016. – Vol. 16, № 3. – P. 454–463.

28. Postoperative pancreatic fistula: An international study group (ISGPF) definition / C. Bassi, C. Dervenis, G. Butturini [et al.] // Surgery. – 2005. – Vol. 138, № 1. – P. 8–13.

29. Hepatic artery stent-grafts for the emergency treatment of acute bleeding / N. Bellemann, C.-M. Sommer, T. Mokry [et al.] // European Journal of Radiology. – 2014. – Vol. 83, № 10. – P. 1799–1803.

30. Results of non-operative therapy for delayed hemorrhage after pancreaticoduodenectomy / L. Beyer, R. Bonmardion, S. Marciano [et al.] // Journal of Gastrointestinal Surgery. – 2009. – Vol. 13, № 5. – P. 922–928.

31. Bleeding complications after pancreatic surgery: Interventional radiology management / P. Biondetti, E. M. Fumarola, A. M. Ierardi, G. Carrafiello // Gland Surgery. – 2019. – Vol. 8, № 2. – P. 150–163.

32. Outcomes of 5000 pancreatectomies in Korean single referral center and literature reviews / Y. Byun, Y. J. Choi, Y. Han [et al.] // Journal of Hepato-Biliary-Pancreatic Sciences. – 2021. – P. 933.

33. Covered Stents and Coil Embolization for Treatment of Postpancreatectomy Arterial Hemorrhage / K. C. Ching, E. Santos, K. M. McCluskey [et al.] // Journal of Vascular and Interventional Radiology. – 2016. – Vol. 27, № 1. – P. 73–79.

34. Contemporary experience with postpancreatectomy hemorrhage: Results of 1,122 patients resected between 2006 and 2011 / C. Correa-Gallego, M. F. Brennan, M. I. D'Angelica [et al.] // Journal of the American College of Surgeons. – 2012. – Vol. 215, № 5. – P. 616–621.

35. Postpancreatectomy hemorrhage (PPH): predictors and management from

a prospective database / B. Darnis, R. Lebeau, X. Chopin-Laly, M. Adham // *Langenbeck's Archives of Surgery*. – 2013. – Vol. 398, № 3. – P. 441–448.

36. Therapeutic Management of Hemorrhage from Visceral Artery Pseudoaneurysms after Pancreatic Surgery / X. Ding, J. Zhu, M. Zhu [et al.] // *Journal of Gastrointestinal Surgery*. – 2011. – Vol. 15, № 8. – P. 1417–1425.

37. Analysis of pancreatic fistula according to the International Study Group on Pancreatic Fistula classification scheme for 294 patients who underwent pancreaticoduodenectomy in a single center / X. Dong, B. Zhang, M. X. Kang [et al.] // *Pancreas*. – 2011. – Vol. 40, № 2. – P. 222–228.

38. Management and outcomes of haemorrhage after pancreatogastrostomy versus pancreatojejunostomy / A. J. Eckardt, F. Klein, A. Adler [et al.] // *British Journal of Surgery*. – 2011. – Vol. 98, № 11. – P. 1599–1607.

39. Post-pancreaticoduodenectomy hemorrhage: Risk factors, managements and outcomes / J. Feng, Y. L. Chen, J. H. Dong [et al.] // *Hepatobiliary and Pancreatic Diseases International*. – 2014. – Vol. 13, № 5. – P. 513–522.

40. Late postpancreatectomy hemorrhage: Predictive factors of morbidity and mortality after percutaneous endovascular treatment / C. Gaudon, J. Soussan, G. Louis [et al.] // *Diagnostic and Interventional Imaging*. – 2016. – Vol. 97, № 11. – P. 1071–1077.

41. Gerdner, L. A. Individualized music for dementia: Evolution and application of evidence-based protocol / L. A. Gerdner // *World Journal of Psychiatry*. – 2012. – Vol. 2, № 2. – P. 26.

42. Treatment of pancreatic pseudocyst complicated by bleeding / V. R. Goltsov, V. E. Savello, A. E. Demko [et al.] // *Annaly khirurgicheskoy gepatologii = Annals of HPB surgery*. – 2017. – Vol. 22, № 2. – P. 12–19.

43. Evaluation of the International Study Group of Pancreatic Surgery definition of post-pancreatectomy hemorrhage in a high-volume center / R. Grützmann, F. Rückert, N. Hippe-Davies [et al.] // *Surgery*. – 2012. – Vol. 151, № 4. – P. 612–620.

44. Endovascular Management of Extrahepatic Artery Hemorrhage After Pancreatobiliary Surgery: Clinical Features and Outcomes of Transcatheter Arterial

Embolization and Stent-Graft Placement / D. Il Gwon, G.-Y. Ko, K.-B. Sung [et al.] // American Journal of Roentgenology. – 2011. – Vol. 196, № 5. – P. W627–W634.

45. Endovascular Treatment of Hepatic Artery Pseudoaneurysm after Pancreaticoduodenectomy: Risk Factors Associated with Mortality and Complications / T. Hasegawa, H. Ota, T. Matsuura [et al.] // Journal of Vascular and Interventional Radiology. – 2017. – Vol. 28, № 1. – P. 50–59.e5.

46. Hassold, N. Effectiveness and outcome of endovascular therapy for late-onset postpancreatectomy hemorrhage using covered stents and embolization / N. Hassold, F. Wolfschmidt, A. Dierks [et al.] // Journal of Vascular Surgery. – 2016. – Vol. 64, № 5. – P. 1373–1383.

47. Predictive risk factors for clinically relevant pancreatic fistula analyzed in 1,239 patients with pancreaticoduodenectomy: multicenter data collection as a project study of pancreatic surgery by the Japanese Society of Hepato-Biliary-Pancreatic Surgery / M. Kawai, S. Kondo, H. Yamaue [et al.] // J Hepatobiliary Pancreat Sci. – 2011. – Vol. 18. – P. 601-608.

48. Evolution in the treatment of delayed postpancreatectomy hemorrhage: Surgery to interventional radiology / B. S. Khalsa, D. K. Imagawa, J. I. Chen [et al.] // Pancreas. – 2015. – Vol. 44, № 6. – P. 953–958.

49. Meta-analysis of delayed gastric emptying after pylorus-preserving versus pylorus-resecting pancreatoduodenectomy / U. Klaiber, P. Probst, O. Strobel [et al.] // British Journal of Surgery. – 2018. – Vol. 105, № 4. – P. 339–349.

50. Risk Factors of Pancreatic Fistula and Delayed Gastric Emptying after Pancreaticoduodenectomy with Pancreaticogastrostomy / E. Lermite, P. Pessaux, O. Brehant [et al.] // Journal of the American College of Surgeons. – 2007. – Vol. 204, № 4. – P. 588–596.

51. Limongelli, P. Management of delayed postoperative hemorrhage after pancreaticoduodenectomy: a meta-analysis / P. Limongelli, S. E. Khorsandi, M. Pai [et al.] // Archives of Surgery. – 2008. – Vol. 143, № 10. – P. 1001–1007..

52. Roux-en-Y and Billroth II Reconstruction after Pancreaticoduodenectomy: A Meta-Analysis of Complications / F. Ma, Y. Fan, L. Zhang [et al.] // BioMed research

international. – 2020. – Vol. 2020. – P. 6131968.

53. A systematic review of post-pancreatectomy haemorrhage management stratified according to ISGPS grading / T. A. Maccabe, H. F. Robertson, J. Skipworth [et al.] // HPB. – 2022. – Vol. 24, № 7. – P. 1110–1118.

54. Management of delayed visceral arterial bleeding after pancreatic head resection / F. Makowiec, H. Riediger, W. Euringer [et al.] // Journal of Gastrointestinal Surgery. – 2005. – Vol. 9, № 9. – P. 1293–1299.

55. Diagnosis and management of postoperative pancreatic fistula / G. Malleo, A. Pulvirenti, G. Marchegiani [et al.] // Langenbeck's Archives of Surgery. – 2014. – Vol. 399, № 7. – P. 801–810.

56. Malleo, G. Postpancreatectomy Complications and Management / G. Malleo, C. M. Vollmer // The Surgical clinics of North America. – 2016. – Vol. 96, № 6. – P. 1313–1336.

57. Impact of Antithrombotic Agents on Postpancreatectomy Hemorrhage: Results from a Retrospective Multicenter Study / K. Nakamura, M. Sho, S. Satoi [et al.] // Journal of the American College of Surgeons. – 2020. – Vol. 231, № 4. – P. 460–469.e1.

58. Transcatheter Arterial Embolization Treatment for Bleeding Visceral Artery Pseudoaneurysms in Patients with Pancreatitis or following Pancreatic Surgery / I. Numoto, M. Tsurusaki, T. Oda [et al.] // Cancers. – 2020. – Vol. 12, № 10. – P. 2733.

59. Diagnosis and management of postpancreatectomy hemorrhage: a systematic review and meta-analysis / A. F. van Oosten, F. J. Smits, D. A. F. van den Heuvel [et al.] // HPB. – 2019. – Vol. 21, № 8. – P. 953–961.

60. Splenic infarction and abscess as a complication of atrial fibrillation / A. Ottlakán, I. Varga, M. Olasz, O. Sántori // Orvosi hetilap. – 1994. – Vol. 135. – № 4. – P. 189–192.

61. Pedrazzoli, S. Systematic review and meta-analysis of surgical drain management after the diagnosis of postoperative pancreatic fistula after pancreaticoduodenectomy: draining-tract-targeted works better than standard management / S. Pedrazzoli, A. R. Brazzale // Langenbeck's Archives of Surgery. –

2020. – Vol. 405. – № 8. – P. 1219–1231.

62. Post pancreaticoduodenectomy haemorrhage: Outcome prediction based on new ISGPS Clinical severity grading / G. Rajarathinam, D. G. Kannan, V. Vimalraj [et al.] // HPB. – 2008. – Vol. 10, № 5. – P. 363–370.

63. Hemorrhage After Pancreatoduodenectomy / B. Rumstadt, M. Schwab, P. Korth [et al.] // Annals of surgery. – 1998. – Vol. 227, № 2. – P. 236–241.

64. Stent-graft placement for delayed extrahepatic portal hemorrhage after surgical treatment for perihilar cholangiocarcinoma: A case report / T. Tsukamoto, C. Nobori, T. Nishiyama [et al.] // International Journal of Surgery Case Reports. – 2020. – Vol. 77. – P. 519–522.

65. Stent grafting of acute hepatic artery bleeding following pancreatic head resection / C. Stoupis, K. Ludwig, D. Inderbitzin [et al.] // European Radiology. – 2007. – Vol. 17. – № 2. – P. 401–408.

66. Systematic Review of Delayed Postoperative Hemorrhage after Pancreatic Resection / D. Roulin, Y. Cerantola, N. Demartines, M. Schäfer // Journal of Gastrointestinal Surgery. – 2011. – Vol. 15, № 6. – P. 1055–1062.

67. The fatal risk in hepatic artery embolization for hemostasis after pancreatic and hepatic surgery: Importance of collateral arterial pathways / A. Sato, T. Yamada, K. Takase [et al.] // Journal of Vascular and Interventional Radiology. – 2011. – Vol. 22, № 3. – P. 287–293.

68. A Root-Cause Analysis of Mortality Following Major Pancreatectomy / C. M. Vollmer, N. Sanchez, S. Gondek [et al.] // Journal of Gastrointestinal Surgery. – 2012. – Vol. 16, № 1. – P. 89–103.

69. Postpancreatectomy Hemorrhage – Incidence, Treatment, and Risk Factors in Over 1,000 Pancreatic Resections / U. F. Wellner, B. Kulemann, H. Lapshyn [et al.] // Journal of Gastrointestinal Surgery. – 2014. – Vol. 18, № 3. – P. 464–475.

70. Critical appraisal of the International Study Group of Pancreatic Surgery (ISGPS) consensus definition of postoperative hemorrhage after pancreaticoduodenectomy / T. Welsch, H. Eisele, S. Zschäbitz [et al.] // Langenbeck's Archives of Surgery. – 2011. – Vol. 396, № 6. – P. 783–791.

71. Delayed gastric emptying (DGE) after pancreatic surgery: A suggested definition by the International Study Group of Pancreatic Surgery (ISGPS) / M. N. Wente, C. Bassi, C. Dervenis [et al.] // *Surgery*. – 2007. – Vol. 142, № 5. – P. 761–768.
72. Postpancreatectomy hemorrhage (PPH)—An International Study Group of Pancreatic Surgery (ISGPS) definition / M. N. Wente, J. A. Veit, C. Bassi [et al.] // *Surgery*. – 2007. – Vol. 142, № 1. – P. 20–25.
73. Postpancreatectomy Hemorrhage: Diagnosis and Treatment: An Analysis in 1669 Consecutive Pancreatic Resections / E. F. Yekebas, L. Wolfram, G. Cataldegirmen [et al.] // *Annals of Surgery*. – 2007. – Vol. 246, № 2. – P. 269–280.
74. Postpancreatectomy Hemorrhage: Diagnosis and Treatment An Analysis in 1669 Consecutive Pancreatic Resections / E. F. Yekebas, L. Wolfram, G. Cataldegirmen [et al.] // *Annals of Surgery*. – 2007. – Vol. 246, № 2. – P. 269–280.
75. Strategy and management of severe hemorrhage complicating pancreatitis and post-pancreatectomy / C. Zhang, A. Li, T. Luo [et al.] // *Diagnostic and Interventional Radiology*. – 2019. – Vol. 25, № 1. – P. 81–89.
76. The Role of Interventional Radiology in the Management of Late Postpancreaticoduodenectomy Hemorrhage / L. Zhang, J. Wang, J. Jiang, J. Shen // *BioMed research international*. – 2020. – Vol. 2020. – № December 2018. – P. 8851950.
77. Arterial Blood Supply of Liver Segment IV and Its Possible Surgical Consequences / T. Alghamdi, C. Viebahn, C. Justinger, T. Lorf // *American Journal of Transplantation*. – 2017.
78. Books, B. The treatment of traumatic arteriovenous fistula / B. Books // *South Med. J.* – 1930. – Vol. 23. – P. 100–106.
79. Complications after reoperative thyroid surgery: retrospective evaluation of 152 consecutive cases. / F. Medas, M. Tuveri, G. L. Canu [et al.] // *Updates in surgery*. – 2019. – Vol. 71, № 4. – P. 705–710.
80. Dawbarn, R. H. M. The starvation operation for malignancy in the external carotid area.its failures and successes / R. H. M. Dawbarn // *JAMA: The Journal of the American Medical Association*. – 1904. – Vol. XLIII, № 12. – P. 792.

81. Delayed recanalization of a cerebral arteriovenous malformation following angiographic obliteration with polyvinyl alcohol embolization / S. C. Standard, L. R. Guterman, T. D. Chavis, L. N. Hopkins // *Surgical neurology*. – 1995. – Vol. 44, № 2. – P. 103–109.

82. Development of arterial blood supply in experimental liver metastases / K. Dezso, E. Bugyik, V. Papp [et al.] // *American Journal of Pathology*. – 2009. – № 2 (175). – P. 835–843.

83. Diagnosis and management of postpancreatectomy hemorrhage: a systematic review and meta-analysis / A. Floortje van Oosten, F. J. Smits, D. A. F. van den Heuvel [et al.] // *Hpb*. – 2019. – Vol. 21, № 8. – P. 953–961.

84. Emergency gastroduodenal artery embolization by sandwich technique for angiographically obvious and oblivious, endotherapy failed bleeding duodenal ulcers / G. Anil, A. G. S. Tan, H.-W. Cheong [et al.] // *Clinical radiology*. – 2012. – Vol. 67, № 5. – P. 468–475.

85. Endovascular closure of thoracic aortic pseudoaneurysms: A combined device occlusion and coil embolization technique in patients unsuitable for surgery or stenting / S. M. Lyen, J. C. L. Rodrigues, N. E. Manghat [et al.] // *Catheterization and cardiovascular interventions : official journal of the Society for Cardiac Angiography & Interventions*. – 2016. – Vol. 88, № 7. – P. 1155–1169.

86. Evaluation of isolated abdominal visceral artery dissection with multi-scale spiral computed tomography: a retrospective case series / Q. He, F. Yu, Y. Fu [et al.] // *Journal of Cardiothoracic Surgery*. – 2021. – Vol. 16, № 1. – P. 61.

87. Green, B. K. Oil-containing microscopic capsules and method of making them / B. K. Green, S. Lowell // *US Patent 2,800,457*. – Google Patents, 1957.

88. Late postpancreatectomy hemorrhage after pancreaticoduodenectomy: is it possible to recognize risk factors? / C. Ricci, R. Casadei, S. Buscemi, F. Minni // *JOP : Journal of the pancreas*. – 2012. – Vol. 13, № 2. – P. 193–198.

89. Maleux, G. Lumbar Artery Hemorrhage Complicating Surgical Spine Intervention: Treatment by Transcatheter Embolization / G. Maleux, J. Samson, L. Stockx // *RöFo – Fortschritte auf dem Gebiet der Röntgenstrahlen und der bildgebenden*

Verfahren. – 2000. – № 7 (172). – P. 657–659.

90. Management of delayed major visceral arterial bleeding after pancreatic surgery. / M. Schäfer, S. Heinrich, T. Pfammatter, P.-A. Clavien // HPB: the official journal of the International Hepato Pancreato Biliary Association. – 2011. – Vol. 13, № 2. – P. 132–138.

91. Management of postoperative arterial hemorrhage after pancreato-biliary surgery according to the site of bleeding: re-laparotomy or interventional radiology / F. Miura, T. Asano, H. Amano [et al.] // Journal of hepato-biliary-pancreatic surgery. – 2009. – Vol. 16, № 1. – P. 56–63.

92. Mege, D. A rare cause of bleeding after laparoscopic sleeve gastrectomy: Pseudo-aneurysm of the gastro-omental artery / D. Mege, G. Louis, B. Berthet // Acta Chirurgica Belgica. – 2013.

93. Michels, N. A. Blood supply and anatomy of the upper abdominal organs, with a descriptive atlas / N. A. Michels. – (No Title). – 1955.

94. Mitra, V. Functional anatomy and blood supply of the liver / V. Mitra, J. Metcalf // Anaesthesia & Intensive Care Medicine. – 2012. – № 2 (13). – P. 52–53.

95. Multiple systemic infarctions as a complication of bronchial artery embolization with polyvinyl alcohol: a case report / A. Ozkok, A. S. Ucar, T. S. Akpınar [et al.] // Journal of clinical medicine research. – 2011. – Vol. 3, № 5. – P. 275–277.

96. n-Butyl 2-cyanoacrylate--substitute for IBCA in interventional neuroradiology: histopathologic and polymerization time studies / M. F. Brothers, J. C. Kaufmann, A. J. Fox, J. P. Deveikis // American Journal of Neuroradiology. – 1989. – Vol. 10, № 4. – P. 777–786.

97. Postpancreatectomy hemorrhage (PPH): an International Study Group of Pancreatic Surgery (ISGPS) definition / M. N. Wente, J. A. Veit, C. Bassi [et al.] // Surgery. – 2007. – Vol. 142, № 1. – P. 20–25.

98. Postpancreatectomy hemorrhage with negative angiographic findings: outcomes of empiric embolization compared to conservative management / Y. Guan, J. L. Zhang, X. H. Li, M. Q. Wang. – Text: electronic // Clinical Imaging. – 2021. –

Vol. 73. – P. 119–123. – URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33387916> (date accessed: 09.02.2021).

99. Prostate artery embolisation: An initial experience from an Indian perspective / S. Singhal, B. Sebastian, R. Madhurkar, M. C. Uthappa // *Polish Journal of Radiology*. – 2018. – № 83. – P. e554–e559.

100. Recommendation of treatment strategy for postpancreatectomy hemorrhage: Lessons from a single-center experience in 35 patients / S. Asari, I. Matsumoto, H. Toyama [et al.] // *Pancreatology*. – 2016. – Vol. 16. – № 3. – P. 454–463.

101. Role of interventional radiology in the management of complications after pancreatic surgery: a pictorial review / G. Mauri, C. Mattiuz, L. M. Sconfienza [et al.] // *Insights into Imaging*. – 2015. – Vol. 6, № 2. – P. 231–239.

102. Shankar, S. Haemorrhage in pancreatic disease / S. Shankar, R. C. Russell // *Journal of British Surgery*. – 1989. – Vol. 76, № 8. – P. 863–866.

103. Stent-graft treatment for bleeding superior mesenteric artery pseudoaneurysm after pancreaticoduodenectomy / K. Suzuki, Y. Mori, T. Komada [et al.] // *CardioVascular and Interventional Radiology*. – 2009. – Vol. 32, № 4. – P. 762–766.

104. Stent graft placement for postsurgical hemorrhage from the hepatic artery: Clinical outcome and ct findings / S. J. Lim, K. B. Park, D. H. Hyun [et al.] // *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. – 2014. – Vol. 25, № 10. – P. 1539–1548.

105. Stentgraft Implantation for the Treatment of Postoperative Hepatic Artery Pseudoaneurysm / F. Pedersoli, P. Isfort, S. Keil [et al.] // *CardioVascular and Interventional Radiology*. – 2016. – Vol. 39, № 4. – P. 575–581.

106. Superior mesenteric artery pseudoaneurysm following pancreaticoduodenectomy: Management by endovascular stent-graft placement and transluminal thrombin injection / M. J. Wallace, E. Choi, S. McRae [et al.] // *CardioVascular and Interventional Radiology*. – 2007. – Vol. 30, № 3. – P. 518–522.

107. Superselective microcoil embolization: Treatment of choice in high-risk patients with extrahepatic pseudoaneurysms of the hepatic arteries / P. U. Reber, H. U.

Baer, A. G. Patel [et al.] // Journal of the American College of Surgeons. – 1998. – Vol. 186. – № 3. – P. 325–330.

108. Surgical anatomy applied to transperitoneal approaches of the abdominal aorta and visceral trunks. Dynamic article / D. Fletcher-Sanfelíu, Á. García-Granero, A. Doménech Dolz [et al.] // Cirugia Espanola. – 2021. – № 8 (99). – P. 562–571.

109. The effect of dehydration history on PVA/PVP hydrogels for nucleus pulposus replacement. / J. Thomas, K. Gomes, A. Lowman, M. Marcolongo // Journal of biomedical materials research. Part B, Applied biomaterials. – 2004. – Vol. 69, № 2. – P. 135–140.

110. The impact of surgical experience and frequency of practice on perioperative outcomes in pancreatic surgery / C. Krautz, E. Haase, M. Elshafei [et al.] // BMC surgery. – 2019. – Vol. 19, № 1. – P. 108.

111. The Relationship and Changes of Liver Blood Supply, Portal Pressure Gradient, and Liver Volume following TIPS in Cirrhosis / J. He, J. Li, C. Fang [et al.] // Canadian Journal of Gastroenterology and Hepatology. – 2022 Dec 8. – № 2022. – P. 7476477.

112. Transcatheter arterial embolization of gastroduodenal artery stump pseudoaneurysms after pancreaticoduodenectomy: Safety and efficacy of two embolization techniques / S. Hur, C. J. Yoon, S. G. Kang [et al.] // Journal of Vascular and Interventional Radiology. – 2011. – № 3 (22). – P. 294–301.

113. Transcatheter occlusion of abdominal tumors / H. M. Goldstein, S. Wallace, J. H. Anderson [et al.] // Radiology. – 1976. – Vol. 120, № 3. – P. 539–545.

114. Use of microspheres in embolization for unruptured renal angiomyolipomas / M. Shimohira, K. Nagai, K. Ohta [et al.] // Open Medicine (Poland). – 2021. – № 1 (61). – P. 655–659.

115. Use of N-butyl 2-cyanoacrylate (nBCA) for preoperative tumor embolization / R. H. Dossani, M. Waqas, H. H. Rai [et al.] // Journal of neurointerventional surgery. – 2022. – № 1 (14). – Article ID: neurintsurg-2021-017400

116. Visceral artery pseudoaneurysms following pancreatoduodenectomy /

E. Otah, B. J. Cushin, G. N. Rozenblit [et al.] // Archives of surgery (Chicago, Ill. : 1960). – 2002. – Vol. 137, № 1. – P. 55–59.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

АПК	— аррозионное послеоперационное кровотечение
ВБА	— верхняя брыжеечная артерия
ВПДА	— верхняя панкреатодуоденальная артерия
ГДА	— гастродуоденальная артерия
ДПА	— дорсальная панкреатическая артерия
ДРПЖ	— дистальная резекция поджелудочной железы
ЖКК	— желудочно-кишечное кровотечение
ИМТ	— индекс массы тела
ЛА	— ложная аневризма
ЛЖА	— левая желудочная артерия
ЛПА	— левая печеночная артерия
МСКТ	— мультиспиральная компьютерная томография
НПВС	— нестероидные противовоспалительные средства
НПДА	— нижняя панкреатодуоденальная артерия
ОПА	— общая печеночная артерия
ПАК	— послеоперационное аррозионное кровотечение
ПДР	— панкреатодуоденальная артерия
ПЖ	— поджелудочная железа
ПО	— послеоперационное осложнение
ПП	— послеоперационный панкреатит
ППА	— правая печеночная артерия
ПС	— панкреатический свищ
ПСА	— псевдоаневризма
РЭЛ	— рентгенэндоваскулярное лечение
СА	— селезеночная артерия
СВ	— селезеночная вена

СПА	– собственная печеночная артерия
ТАЭ	– трансартериальная эмболизация
УЗИ	– ультразвуковое исследование
ЧС	– чревный ствол