

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

<https://doi.org/10.16931/1995-5464.2025-2-98-102>

Рефераты иностранных публикаций

Ахаладзе Г.Г., Балиев З.Э.

Abstracts of foreign publications

*Akhaladze G.G., Baliev Z.E.**BMC Surg. 2024; 24 (1): 181.*<https://doi.org/10.1186/s12893-024-02469-1>

Surgical margin status outcome of intraoperative indocyanine green fluorescence-guided laparoscopic hepatectomy in liver malignancy: a systematic review and meta-analysis

Состояние хирургического края после лапароскопической резекции печени с интраоперационным применением флуоресценции индоцианина зеленого при злокачественных новообразованиях печени: систематический обзор и метаанализ

Tangsirapat V., Kengsakul M., Udomkarnjananun S. et al.

Резекция печени (РП) является радикальным методом лечения при раке печени. Ключевым фактором уменьшения частоты рецидивов и увеличения общей выживаемости при злокачественных опухолях печени является достижение отрицательного края резекции. Эффективность флуоресцентной диагностики с индоцианином зеленым (ИЦЗ) доказана при лапароскопической РП, она обеспечивает идентификацию опухоли в реальном времени и точное сегментирование печени.

Цель исследования — определить, обеспечивает ли лапароскопическая РП с ИЦЗ-навигацией возможность радикального удаления опухоли печени (R0). Поиск проводили по базам данных PubMed, Cochrane Library, Scopus, ScienceDirect и Ovid в апреле 2024 г. в строгом соответствии с рекомендациями PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). В обзор включены исследования с участием пациентов со злокачественным поражением печени, перенесших лапароскопическую РП с ИЦЗ, с указанием результатов резекции R0. В метаанализ включили 7 исследований с общим числом пациентов 598. В группе ИЦЗ наблюдали достоверно большую частоту резекций R0 по сравнению с группой без ИЦЗ — 98,6% (359 из 364) и 93,1% (339 из 364) [ОШ = 3,76, 95% ДИ 1,45–9,51,

$p = 0,005$]. Гетерогенность отсутствовала ($I^2 = 0\%$, $p = 0,5$). Однако в подгрупповом анализе гепатоцеллюлярной карциномы — 98,2% (165 из 168) и 93,6% (161 из 172) [ОШ = 3,34, 95% ДИ 0,94–11,91, $p = 0,06$] и при оценке расстояния до края резекции — $4,96 \pm 2,41$ мм и $2,79 \pm 1,92$ мм [средневзвешенная разница = 1,26, 95% ДИ 1,8–4,32, $p = 0,42$] значимых различий не выявлено. Частота послеоперационных осложнений была сопоставимой — 27,6% (66 из 239) в группе ИЦЗ и 25,4% (75 из 295) в группе без ИЦЗ [ОШ = 0,96, 95% ДИ 0,53–1,76, $p = 0,9$]. Не обнаружено различий и в продолжительности операции, интраоперационной кровопотере, послеоперационном переливании крови и продолжительности госпитализации. Лапароскопическую РП с ИЦЗ можно уверенно применять, поскольку это не сопровождается ухудшением результатов операций. Более того, применение ИЦЗ способствует полноценному удалению опухоли при РП.

Updates Surg. 2024; 76 (3): 1105–1108.<https://doi.org/10.1007/s13304-024-01840-4>

Indocyanine green (ICG)-guided robotic resection for liver adenoma: combined technologies for precision surgery

Роботизированная резекция аденомы печени под контролем индоцианина зеленого: комбинированные технологии для прецизионной хирургии

Ingallinella S., Aldrighetti L., Marino R., Ratti F.

Эффективность резекции печени (РП) при гепатоцеллюлярной аденоме (ГЦА) не вызывает сомнений, поскольку позволяет предотвратить кровотечение и малигнизацию. Цель исследования — увеличить полноценность удаления ГЦА печени применением флуоресцентной диагностики опухоли индоцианином зеленым (ИЦЗ) в дополнение к интраоперационному УЗИ (ИОУЗИ). ИЦЗ вводили внутривенно за 24 ч до операции, что обеспечивало окрашивание узлов ГЦА. ИОУЗИ использовали для навигации при рассечении печеночной паренхимы, выполняе-

мой с помощью робот-ассистированного доступа (RoboLap). Комбинация ИОУЗИ и ИЦЗ обеспечивала отчетливое отображение опухоли и возможность выполнения прецизионной резекции с сохранением здоровой ткани печени. Интраоперационное срочное гистологическое исследование подтверждало целесообразность применения ИЦЗ для выявления ранее не замеченных очагов. Исследование продемонстрировало необходимость использования ИЦЗ при выполнении РП по поводу ГЦА для уменьшения риска рецидива и малигнизации. Применение комбинированного робот-ассистированного и лапароскопического доступа увеличивает эффективность органосохраняющей операции благодаря прецизионному подходу к диагностике очагового поражения печени.

Ann. Surg. 2021; 274 (1): 97–106.

<https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000004718>

Consensus guidelines for the use of fluorescence imaging in hepatobiliary surgery

Консенсус и рекомендации по использованию флуоресцентной диагностики в гепатобилиарной хирургии

Wang X., Teh C.S.C., Ishizawa T. et al.

Цель работы — разработка консенсуса и рекомендаций по применению флуоресцентной диагностики с индоцианином зеленым (ИЦЗ) в гепатобилиарной хирургии. В последние годы метод флуоресценции ИЦЗ получил широкое распространение в гепатобилиарной хирургии. Однако в клинической практике отсутствует единообразие в подходах к дозировке, срокам введения и методике применения ИЦЗ. Для стандартизации этой технологии группа ведущих экспертов Азиатско-Тихоокеанского региона согласовала рекомендации, обобщив накопленные данные и клинический опыт с позиций доказательной медицины. В октябре 2018 г. в Шанхае (Китай) 13 хирургов, специализирующихся в гепатобилиарной и мини-инвазивной хирургии, образовали экспертную группу. По итогам исследования доказательной базы, обсуждения клинических наблюдений и применения модифицированного дельфийского метода эксперты пришли к соглашению по применению ИЦЗ. Каждое утверждение обсуждали и корректировали до достижения единогласного одобрения. Разработано 7 практических рекомендаций по клиническому применению ИЦЗ в гепатобилиарной хирургии. Шанхайские рекомендации содержат практические указания и технические приемы, направленные на увеличение безопасности и эффективности ИЦЗ-флуоресцентной навигации при выполнении лапароскопической холецистэктомии, сегментэктомии печени и трансплантации печени.

HPB (Oxford). 2021; 23 (2): 206–211.

<https://doi.org/10.1016/j.hpb.2020.05.009>

Ultrasound-guided anatomical liver resection using a compression technique combined with indocyanine green fluorescence imaging

Анатомическая резекция печени под контролем УЗИ с использованием приема пальцевой компрессии сосудистой ножки опухоли в сочетании с диагностикой с помощью флуоресценции индоцианина зеленого

Procopio F., Torzilli G., Franchi E. et al.

Анатомическая резекция печени (АРП) является предпочтительным вариантом хирургического вмешательства при гепатоцеллюлярной карциноме (ГЦК). Однако известный способ дополнения АРП инъекцией индоцианина зеленого (ИЦЗ), маркирующего опухоль, не всегда позволяет обеспечить желаемый результат. Этот недостаток может быть устранен нетрудоемким и обратимым оперативным приемом, суть которого заключается в сдавлении пальцами сосудистой ножки опухоли (метод пальцевой компрессии, МПК). В проспективное исследование включили пациентов, которым выполняли АРП по поводу ГЦК в сочетании с приемом ИЦЗ-МПК. Пятнадцать пациентов подвергли АРП с использованием приема ИЦЗ-МПК. Выполнили 6 сегментэктомий, 7 субсегментэктомий и 2 резекции правого заднего сектора. Медиана наибольшего размера опухоли составила 5,8 см (2–7 см). Во всех наблюдениях добились хирургического края R0. Серьезных осложнений не зарегистрировано, незначительные осложнения отмечены у 3 пациентов. Прием ИЦЗ-МПК является безопасным, нетрудоемким и эффективным дополнением АРП у пациентов с ГЦК.

Surg. Endosc. 2022; 36 (2): 1293–1301.

<https://doi.org/10.1007/s00464-021-08404-2>

Indocyanine green fluorescence imaging-guided laparoscopic right posterior hepatectomy

Лапароскопическая резекция правого заднего сектора печени под контролем флуоресценции индоцианина зеленого

Li J., Li X., Zhang X. et al.

Лапароскопическая резекция правого заднего сектора печени (ЛР ПЗСП) относится к технически сложным вмешательствам согласно системе оценки сложности операций. В исследовании рассматривали безопасность и эффективность применения флуоресцентной диагностики с индоцианином зеленым (ИЦЗ) при ЛР ПЗСП. В исследование включены 26 пациентов, которым выполнили ЛР ПЗСП с ИЦЗ-диагностикой

в отделении гепатопанкреатобилиарной хирургии госпиталя Чжуннань Уханьского университета с июня 2018 по декабрь 2019 г. Анализировали влияние положения пациента, расположения троакарров, способа окклюзии печеночного кровотока, уровня центрального венозного давления (ЦВД) и метода ИЦЗ-диагностики. У 17 пациентов с локализацией опухоли в S_{VII} использовали положение на левом боку, у 9 пациентов с опухолью в S_{VI} — положение на спине с приподнятым правым боком. При планировании неанатомической резекции ($n = 10$) инъекцию ИЦЗ выполняли перед операцией. В 16 наблюдениях при анатомической резекции ИЦЗ вводили интраоперационно (2 наблюдения позитивного окрашивания, 14 — негативного и 2 неудачных). У всех пациентов применяли прием Прингла. У 4 пациентов блокировали подпеченочный сегмент нижней полой вены и у 1 — надпеченочный. Средний уровень ЦВД составил $3,00 \pm 0,63$ см вод.ст., продолжительность операции — $216,14 \pm 52,05$ мин, объем кровопотери — $128,57 \pm 75,55$ мл. Осложнения I степени по Clavien–Dindo развились у 4 пациентов, III степени — у 1. Средняя продолжительность госпитализации — $6,19 \pm 1,40$ дней. В 14 наблюдениях диагностирован гепатоцеллюлярный рак, в 9 — метастазы рака, в 2 — гемангиома, в 1 — нодулярная гиперплазия. У 10 пациентов опухолевое поражение сопровождалось циррозом печени вирусной этиологии. ИЦЗ-флуоресцентная навигация способствует безопасному выполнению ЛР ПЗСП.

*Langenbecks Arch. Surg. 2023; 408 (1): 51.
<https://doi.org/10.1007/s00423-023-02781-z>*

Effects of indocyanine green fluorescence imaging of laparoscopic anatomic liver resection for HCC: a propensity score-matched study

Влияние флуоресцентной диагностики с индоцианином зеленым при лапароскопической анатомической резекции печени по поводу ГЦК: исследование с псевдорандомизацией

Zhou Y., Zhang C., Wang Y. et al.

В последние годы флуоресцентная диагностика с индоцианином зеленым (ИЦЗ) нашла широкое применение при лапароскопических анатомических резекциях печени (РП). Цель исследования — сравнить эффективность лапароскопической анатомической РП, дополненной ИЦЗ-навигацией, с эффективностью традиционной РП у больных гепатоцеллюлярной карциномой (ГЦК). Проведено ретроспективное исследование пациентов с верифицированной ГЦК, перенесших лапароскопическую анатомическую РП с января 2019 по декабрь 2021 г. Для оценки результатов использовали метод

псевдорандомизации. В исследование включены 110 пациентов: 50 распределены в ИЦЗ-группу и 60 — в группу традиционной РП. По сравнению с традиционной группой, в ИЦЗ-группе отмечена меньшая продолжительность операции ($p = 0,040$), меньшая кровопотеря ($p = 0,044$) и частота послеоперационных осложнений ($p = 0,023$), сокращение сроков госпитализации ($p < 0,001$). Применение псевдорандомизации позволило установить, что сохраняются значимые различия по продолжительности госпитализации ($p = 0,018$) и осложнениям ($p = 0,042$), но не показало значимых различий между группами по частоте рецидива. ИЦЗ-навигационная лапароскопическая анатомическая РП позволяет сократить сроки госпитализации и уменьшить частоту послеоперационных осложнений, но не влияет на отдаленные результаты лечения.

*Surg. Endosc. 2021; 35 (10): 5573–5582.
<https://doi.org/10.1007/s00464-020-08058-6>*

Extrahepatic biliary tract visualization using near-infrared fluorescence imaging with indocyanine green: optimization of dose and dosing time

Идентификация внепеченочных желчных протоков с использованием флуоресценции индоцианина зеленого в ближнем инфракрасном диапазоне: оптимизация дозы и времени дозирования

Chen Q., Zhou R., Weng J. et al.

В исследованиях, посвященных флуоресцентной холангиографии (ФХ), нередко встречаются разночтения, касающиеся дозировки и времени введения индоцианина зеленого (ИЦЗ). Цель проспективного рандомизированного клинического исследования — установить наилучшие временные параметры введения ИЦЗ. Для определения оптимальной дозы проведен систематический анализ публикаций в PubMed. Исследование по оптимизации времени введения ИЦЗ состояло из двух частей. В первой части участвовали пациенты с Т-образными дренажами, установленными более 1 мес назад. Исследование динамики интенсивности флуоресценции (ИФ) желчи производили 10-кратно после инъекции ИЦЗ. Изучали оптимальное время введения ИЦЗ перед лапароскопической холецистэктомией. По результатам систематического обзора установлена оптимальная доза ИЦЗ 10 мг. В первой части исследования участвовали 5 пациентов. Наибольшая ИФ желчи отмечена через 8 ч после инъекции ($p < 0,05$), тогда как через 20 ч она уже приближалась к нулю. Во второй части 24 пациента (по 6 в группе) получали 10 мг ИЦЗ за 8, 10, 12 и 14 ч до операции. Выявлены значимые различия между группами по ИФ желчных протоков ($p = 0,001$), ИФ печени ($p < 0,001$) и контрастно-

сти общего желчного протока (ОЖП) относительно печени ($p = 0,001$). В результате применения метода Бонферрони установлено, что (1) ИФ ОЖП в группе «8 ч» значимо отличалась от группы «14 ч» ($p < 0,001$); (2) ИФ печени в группе «8 ч» была больше, чем в группах «10 ч» ($p = 0,042$) и «14 ч» ($p < 0,001$); (3) контрастность ОЖП в группе «8 ч» была меньше, чем в группах «10 ч» ($p = 0,013$) и «14 ч» ($p = 0,001$). Таким образом, ФХ с ИЦЗ позволяет качественно идентифицировать внепеченочные желчные протоки при введении 10 мг ИЦЗ за 10–12 ч до операции.

*J. Am. Coll. Surg. 2023; 236 (4): 711–717.
<https://doi.org/10.1097/XCS.0000000000000553>*

Low vs standard-dose indocyanine green in the identification of biliary anatomy using near-infrared fluorescence imaging: a multicenter randomized controlled trial

Низкая или стандартная доза индоцианина зеленого при идентификации анатомии желчных протоков с использованием флуоресцентной диагностики в ближнем инфракрасном диапазоне: многоцентровое рандомизированное контролируемое исследование

Ladd A.D., Zarate Rodriguez J., Lewis D. et al.

Флуоресценция внутривенно введенного индоцианина зеленого (ИЦЗ) в ближнем инфракрасном диапазоне облегчает интраоперационную идентификацию билиарной анатомии.

Цель исследования – подтвердить предположение, что существенно более низкая доза ИЦЗ по сравнению со стандартной уменьшает фоновую флуоресценцию печени и окружающих тканей, что позволяет улучшить отображение желчных протоков. Пятьдесят пять взрослых пациентов, подвергнутых лапароскопической холецистэктомии (ЛХЭ), случайным образом распределили в группы с низкой (0,05 мг) или стандартной (2,5 мг) дозой ИЦЗ, вводимого в день операции. Проводили количественный анализ записей операций с использованием программы ImageJ для оценки интенсивности флуоресценции желчного протока, печени и окружающей жировой ткани. Хирурги, выполнявшие ЛХЭ, давали качественную оценку отображению внепеченочных желчных протоков по шкале от 1 до 5 (1 – неудовлетворительно, 5 – отлично), не зная о дозе ИЦЗ, при сравнении флуоресцентной и стандартной диагностики. Установлено, что соотношения интенсивности флуоресценции “желчный проток/печень” и “желчный проток/жировая ткань” оказались значительно больше в группе низкой дозы по сравнению со стандартной (3,6 и 0,68, $p < 0,0001$; 7,5 и 3,3, $p < 0,0001$). Качественная оценка в группе низкой дозы ИЦЗ показала несколько лучшие (хотя и статистиче-

ски незначимые) результаты по сравнению со стандартной дозой. Таким образом, низкая доза ИЦЗ обеспечивает количественное улучшение отображения желчных протоков при флуоресцентной навигации за счет уменьшения фоновой флуоресценции печени, что расширяет возможности ее рутинного применения при гепатобилиарных операциях.

*Ther. Clin. Risk Manag. 2022; 18: 761–772.
<https://doi.org/10.2147/TCRM.S363849>*

Indocyanine green retention test as a predictor of postoperative complications in patients with hepatitis B virus-related hepatocellular carcinoma

Тест на задержку индоцианина зеленого как предиктор послеоперационных осложнений у пациентов с гепатоцеллюлярной карциномой, связанной с вирусом гепатита В

Mai R.Y., Bai T., Luo X.L., Wu G.B.

Точная предоперационная оценка функционального резерва является ключевым фактором обеспечения безопасности резекции печени (РП). В последнее время тест с определением задержки индоцианина зеленого через 15 минут (ЗИЦЗ-15) широко применяют для оценки функционального резерва печени при различных заболеваниях. Цель исследования – изучить клиническую значимость теста ЗИЦЗ-15 в качестве инструмента прогнозирования серьезных послеоперационных осложнений и тяжелой печеночной недостаточности после РП (ПНРП) у пациентов с гепатоцеллюлярной карциномой (ГЦК), ассоциированной с вирусом гепатита В (НВВ). В исследование включили 354 больных НВВ-ассоциированной ГЦК, подвергнутых РП. Сравнивали прогностическую ценность шкалы Child–Pugh, модели оценки терминальной стадии заболевания печени (MELD), альбумин-билирубинового индекса (ALBI) и ЗИЦЗ-15 для оценки риска послеоперационных осложнений с использованием ROC-анализа и анализа кривых принятия решений (DCA). Серьезные послеоперационные осложнения развились у 32 (9,1%) пациентов, тяжелая ПНРП – у 57 (16,1%). При многофакторном анализе установлено, что тест ЗИЦЗ-15 является независимым предиктором серьезных послеоперационных осложнений и тяжелой ПНРП. При ROC-анализе и DCA установлено, что прогностическая способность теста ЗИЦЗ-15 в отношении этих осложнений значительно превосходила Child–Pugh, MELD и ALBI. Аналогичные результаты получены при стратификации различных подгрупп. Пациенты были разделены на 3 группы риска, между которыми наблюдали значимые различия в частоте осложнений. ЗИЦЗ-15 по сравнению с Child–

Pugh, MELD и ALBI обладает существенными преимуществами в прогнозировании серьезных послеоперационных осложнений и тяжелой ПНПП у пациентов с HBV-ассоциированной ГЦК после РП.

*World J. Surg. Oncol. 2020; 18 (1): 79.
<https://doi.org/10.1186/s12957-020-01854-3>*

Effectiveness comparison of indocyanine green retention test with the cirrhotic severity scoring in evaluating the pathological severity of liver cirrhosis in patients with hepatocellular carcinoma and Child–Pugh grade A liver function

Сравнение эффективности теста на задержку индоцианина зеленого при оценке тяжести цирроза печени у пациентов с гепатоцеллюлярной карциномой и печеночной недостаточностью класса А по Child–Pugh

Gu J., Zhang E., Liang B. et al.

Оценка степени цирротического поражения печени крайне важна для выбора предпочтительной хирургической тактики у пациентов с гепатоцеллюлярной карциномой (ГЦК). В предыдущем исследовании изучили эффективность неинвазивной оценки тяжести цирроза (НОТЦ). Хотя тест с определением задержки индоцианина зеленого через 15 минут (ЗИЦЗ-15) широко применяют для предоперационной оценки функционального резерва печени, зависимость от выра-

женности цирроза, особенно в сравнении с НОТЦ у пациентов с ГЦК и печеночной недостаточностью (ПН) класса А по Child–Pugh, остается неясной. В ретроспективное исследование включены 510 пациентов с ГЦК и ПН класса А, перенесших резекцию печени с января 2011 по декабрь 2014 г. Степень цирроза оценивали гистологически по системе Лаэннека. Анализировали корреляцию между тестом ЗИЦЗ-15, методикой НОТЦ и степенью цирроза, а также сравнивали их прогностическую ценность в отношении ПН после резекции печени (ПНПП) и 90-дневной летальности. В исследуемой когорте пациенты без цирроза, с легкой, умеренной и тяжелой степенью цирроза составили 15,9, 29,2, 35,9 и 19%. ЗИЦЗ-15 < 10% наблюдали у 100, 93,3, 86,3 и 70,1% пациентов. Выявлена слабая корреляция между ЗИЦЗ-15 и гистологической степенью цирроза ($r = 0,325$; $p < 0,001$), тогда как НОТЦ продемонстрировала сильную корреляцию ($r = 0,788$; $p < 0,001$). У пациентов с нормальным ЗИЦЗ-15 точность НОТЦ при диагностике отсутствия цирроза или легкого цирроза, умеренного и тяжелого цирроза составила 89,1, 72,8 и 72,1%. НОТЦ также превосходил ЗИЦЗ-15 в прогнозировании ПНПП и 90-дневной летальности. НОТЦ оказался более информативным, чем ЗИЦЗ-15, для предоперационной оценки степени цирроза у пациентов с ГЦК и ПН класса А. Требуется дополнительные исследования для практического внедрения метода НОТЦ у пациентов с разной функцией печени.

Сведения об авторах [Authors info]

Ахаладзе Гурам Германович – доктор мед. наук, профессор, главный научный сотрудник научно-исследовательского отдела хирургии и хирургических технологий в онкологии ФГБУ “Российский научный центр рентгенодиагностики” Минздрава России.

Балиев Заур Эмирович – аспирант отделения хирургических методов лечения и противоопухолевой лекарственной терапии абдоминальной онкологии с койками абдоминальной хирургии ФГБУ РНЦРР Минздрава России.

<https://orcid.org/0000-0002-0824-5980>. E-mail: dr.zaur.baliev@mail.ru

Для корреспонденции *: Ахаладзе Гурам Германович – e-mail: gur371ax@gmail.com

Guram G. Akhaladze – Doct. of Sci. (Med.), Professor, Chief Researcher of the Department of Surgery and Surgical Technologies in Oncology of the Russian Scientific Center of Rentgenoradiology.

Zaur E. Baliev – Clinical Resident, Department of Surgical Methods of Treatment and Antitumor Drug Therapy of Abdominal Oncology with Abdominal Surgery Beds, Russian Scientific Center of Rentgenoradiology. <https://orcid.org/0000-0002-0824-5980>. E-mail: dr.zaur.baliev@mail.ru

For correspondence *: Guram G. Akhaladze – e-mail: gur371ax@gmail.com