Рефераты иностранных журналов / Abstracts

ISSN 1995-5464 (Print); ISSN 2408-9524 (Online) https://doi.org/10.16931/1995-5464.20211121-125

Рефераты иностранных журналов

Ахаладзе Г.Г., Ахаладзе Д.Г.

Abstracts of current foreign publications

Akhaladze G.G., Akhaladze D.G.

Ann. Transl. Med. 2020 Mar; 8 (5): 182. https://doi.org/10.21037/atm.2020.01.106

Preoperative three-dimensional versus two-dimensional evaluation in assessment of patients undergoing major liver resection for hepatocellular carcinoma: a propensity score matching study

Сравнение предоперационной трехмерной и двухмерной оценки при подготовке к обширной резекции печени по поводу гепатоцеллюлярной карциномы: исследование с псевдорандомизацией

Li P., Wang M., Yang Y., Liu H., Pan Z., Jiang B., Lau W.Y., Huang G., Zhou W.

Известно, что трехмерная (3D) KT внутрипеченочной ангиоархитектоники по сравнению с двухмерной (2D) позволяет более наглядно установить пространственную синтопию сосудов с опухолью. Это облегчает планирование предстоящей операции. Цель исследования – установить значимость предоперационной 3D-диагностики и традиционной 2D-методики в контексте их влияния на общую выживаемость (ОВ) пациентов, подвергшихся обширной резекции печени по поводу гепатоцеллюлярной карциномы (ГЦК). Исследование носило ретроспективный характер и включало псевдорандомизацию групп (в соотношении 1:1). Конечной точкой исследования стало сравнение отдаленных результатов по критерию ОВ у пациентов после обширной резекции печени по поводу ГЦК. 248 пациентов, в соответствии с проведением им предоперационной 2D- или 3D-диагностики ангиоархитектоники печени, распределены в 2 клинические группы, сопоставимые по базовым показателям. Средний срок наблюдения составил 36 мес (0-40 мес). Трехлетняя ОВ пациентов после применения псевдорандомизации составила 38,5%. В 3D-группе по сравнению с 2D-группой отмечена лучшая OB (HR 0,722, 95% CI 0,556-0,938, p = 0,015) и безрецидивная выживаемость (БРВ) (НК 0,741, 95% СІ 0,590-0,929, p = 0,009). Трехлетняя OB и БPB больных 3D-группы составили 58,9 и 44,0% по сравнению с 2D-группой -47,4 и 33,1%. Таким образом, предоперационная 3D-оценка приводит к достоверно лучшей выживаемости больных при промежуточном сроке наблюдения (3 года) по сравнению с традиционной 2D-оценкой, обеспечивая планирование более эффективной операции.

Surg. Innov. 2020 Sep 2; 1553350620954581. https://doi.org/10.1177/1553350620954581

Precision liver resection: three-dimensional reconstruction combined with fluorescence laparoscopic imaging

Прецизионная резекция печени: комбинация трехмерной реконструкции с лапароскопической флюоресцентной лиагностикой

Ni Z.K., Lin D., Wang Z.Q., Jin H.M., Li X.W., Li Y., Huang H.

Хирургия печени вступила в эру прецизионной хирургии. Совершенствование техники резекции печени (РП) при очаговых поражениях позволяет уменьшить продолжительность ее нежелательной ишемии и гипоксии. Проанализированы протоколы ведения 11 пациентов, которых с августа 2018 г. по июль 2020 г. подвергли лапароскопической РП по поводу очаговых новообразований с использованием флюоресцентной диагностики и предоперационной трехмерной (3D) реконструкции. Цирроз печени отмечен у 3 пациентов. Средняя интраоперационная кровопотеря составила 166.8 ± 105.7 мл, продолжительность операции $-152,0 \pm 45,3$ мин. Среднее время интраоперационного пережатия ворот печени составило 9,3 мин (кроме операции при воротной холангиокарциноме). Показатели функции печени у всех оперированных, кроме пациентов с опухолью внепеченочных желчных протоков, вернулись к предоперационным значениям до истечения 72 ч после вмешательства. Серьезных осложнений у пациентов не наблюдали. Комбинация 3D-реконструкции с флюоресцентной лапароскопической диагностикой является безопасной и эффективной методикой, способствующей прецизионному выполнению резекции печени.

Ann. Surg. 2021; 273 (1): e26—e27. https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000004348

Experiences with three-dimensional printing in complex liver surgery

Опыт трехмерной печати в сложной хирургии печени

Huber T., Huettl F., Tripke V., Baumgart J., Lang H.

Трехмерная (3D) реконструкция печени и в особенности ее внутри- и внепеченочных сосудистых структур является весьма полезным средством при планировании хирургического вмешательства. 3D-печать применяют достаточно редко. С декабря 2017 г. по декабрь 2019 г. на этапе предоперационной подготовки к сложным вмешательствам на печени у 10 пациентов применили полноразмерную 3D-печать в дополнение к стандартной 3D KT. Созданная модель печени имела прозрачную паренхиму, содержала печеночные, нижнюю полую и воротную вены, печеночную артерию и опухоль. В ряде наблюдений удавалось моделировать билиарный тракт. В дальнейшем при выполнении хирургического вмешательства в 7 наблюдениях из 10 потребовалась сосудистая реконструкция, которая была успешно осуществлена. По мнению хирургической команды, главным преимуществом предоперационной 3D-печати является отображение критических участков, подлежащих сосудистой реконструкции, определение предполагаемой протяженности опухолевой инфильтрации сосудов и возможность заранее планировать их реконструкцию. Печать нескольких 3D-моделей способствует улучшению пространственной ориентации внутри печени, выявлению метастазов и планированию резекции. В сложных клинических ситуациях, требующих резекции печени с возможной сореконструкцией, судистой планирование операции может быть оптимизировано при помощи 3D-печати модели печени. Необходимы дальнейшие проспективные исследования для оценки клинического значения 3D-печати в сравнении с 3D-диагностикой в хирургии печени.

Surg. Today. 2020 Mar; 50 (3): 307—313. https://doi.org/10.1007/s00595-019-01868-9

Simulation and navigation of living donor hepatectomy using a unique three-dimensional printed liver model with soft and transparent parenchyma

Моделирование и навигация планируемой резекции печени у живого донора с использованием уникальной напечатанной трехмерной модели с мягкой и прозрачной паренхимой

Kuroda S., Kihara T., Akita Y., Kobayashi T., Nikawa H., Ohdan H.

Модели печени, построенные путем 3D-печати, применяют для предоперационного воссоз-

дания возможной интраоперационной ситуации. В отличие от стандартного 3D-изображения на мониторе напечатанная 3D-модель может быть рассмотрена с разных сторон и ее можно держать в руках. Таким образом, хирурги получают точную модель печени. Представлен опыт применения уникальной трехмерной модели печени с мягкой и прозрачной паренхимой. Хирурги могут не только увидеть сквозь паренхиму внутрипеченочные сосуды, но и рассечь ткань "печени", моделируя интраоперационную ситуацию. Описано применение 3D-модели при планировании резекции печени у живого донора, требующей, как правило, пристального внимания к деталям, а также использование подобной модели при подготовке к трансплантации печени.

Hepatol. Int. 2020; 14: 437–453. https://doi.org/10.1007/s12072-020-10052-y

Consensus recommendations of threedimensional visualization for diagnosis and management of liver diseases

Согласованные рекомендации по трехмерной диагностике для обследования и лечения по поводу болезней печени

Fang C., An J., Bruno A. et al.

Трехмерная диагностика (3D) подразумевает извлечение данных KT и последующую 3D-реконструкцию изображения с помощью компьютерной технологии. Метод позволяет отобразить объемную ангиоархитектонику и морфологические особенности органов и представляет собой стереоскопический и точный диагностический инструмент для принятия клинического решения. Он играет возрастающую роль в диагностике и лечении болезней печени. За последнюю лекалу пролемонстрирована безопасность и эффективность применения 3D-симуляционных программ в предоперационном планировании резекции печени, ее виртуальном выполнении и оценке объемов паренхимы, кровоснабжаемой ветвями воротной вены. Применение 3D-модели в комбинации с гидродинамическим анализом стало новым неинвазивным методом установления выраженности портальной гипертензии. В рекомендациях описаны достижения прикладного применения методов 3D-диагностики, анализ накопленной информации на эту тему, современное состояние проблемы, возможности облегчить принятие клинического решения с оценкой пользы для пациентов с болезнями печени. Успехи современных изобразительных технологий способствуют увеличению эффективности диагностики опухолей печени. Сложная внутрипеченочная ангиоархитектоника и детальные морфологические особенности опухолей могут быть отображены на 3D-моделях, построенных на основе КТ. Метаанализ показал, что применение технологий 3D в диагностике и лечении первичного гепатоцеллюлярного рака

привело к достоверно значимому уменьшению интраоперационной кровопотери, частоты послеоперационных осложнений, ускорению восстановления функции печени, сокращению продолжительности операции и пребывания в стационаре, улучшению ближайших результатов лечения. Однако овладению методами построения высококачественных КТ-изображений и их использованию для построения 3D-моделей препятствует отсутствие унифицированных стандартов, системы контроля качества и гомогенности моделей. Стандарты могли бы способствовать устранению ошибок и разночтений в оценке результатов в различных клиниках и повышению эффективности исследований. Таким образом, необходимо установить жесткую систему контроля и разработать стандарты 3D-диагностики болезней печени.

Clin. Transplant. 2020; 00: e14164. https://doi.org/10.1111/ctr.14164

Image guidance using two-dimensional illustrations and three-dimensional modeling of donor anatomy during living donor hepatectomy

Интраоперационная навигация с помощью двухмерных изображений и трехмерного моделирования анатомии при резекции печени у живого донора

Rhu J., Choi G.S., Kim M.S., Kim J.M., Joh J.W.

При трансплантации части печени от живого донора дооперационное изучение анатомии является важным для безопасности и донора, и реципиента. В сентябре 2018 г. нами разработана методика интраоперационной навигации с использованием двухмерных изображений и трехмерного моделирования. Проанализирована эволюция методик и клинические результаты их применения. В исследование включены доноры и реципиенты, подвергшиеся родственной трансплантации печени с сентября 2017 г. по август 2019 г. Результаты применения интраоперационной навигации сравнивали с таковыми без ее применения. Оценивали течение послеоперационного периода, особенно при единственном устье желчного протока трансплантата, а также анализировали хирургические осложнения. Из 200 трансплантаций печени от живого донора 90 сопровождались интраоперационной навигацией. В группе навигации чаще выполняли лапароскопическое изъятие фрагмента печени (80,9 и 97,8%; p < 0,001). Несмотря на отсутствие разницы в типе билиарной анатомии (p = 0.144), в группе с навигацией чаще удавалось получить единственное устье желчного протока трансплантата (80 и 52,7%; p = 0,001). По таким исследуемым признакам, как частота развития желчных свищей, дисфункция трансплантата, число умерших в течение месяца после трансплантации, достоверных различий в сравниваемых группах не установлено. Применение программы интраоперационной навигации позволило улучшить клинические результаты, избежав такого тяжелого осложнения, как пересечение желчных протоков при резекции печени у живого донора.

Surg. Endosc. 2020 Aug; 34 (8): 3449—3459. https://doi.org/10.1007/s00464-019-07121-1

Real-time navigation for laparoscopic hepatectomy using image fusion of preoperative 3D surgical plan and intraoperative indocyanine green fluorescence imaging

Совмещение предоперационного трехмерного изображения печени с интраоперационной картиной флюоресценции индоцианина зеленого при лапароскопической резекции печени в режиме реального времени

Zhang P., Luo H., Zhu W., Yang J., Zeng N., Fan Y., Wen S., Xiang N., Jia F., Fang C.

Важнейшим фактором обеспечения успеха вмешательства на печени является понимание ее хирургической анатомии. Виртуальная хирургия печени и флюоресценция индоцианина зеленого (ИЦЗ) внедрены в хирургическую практику довольно давно, однако до сих пор сохраняются сложности их совместного применения и использования в процессе интраоперационной навигации. Цель исследования - оценить клинические преимущества и возможности новой лапароскопической системы для резекции печени (НЛСРП), совмещающей трехмерную (3D) модель с флюоресценцией ИЦЗ для улучшения хирургической навигации в режиме реального времени. Проведен ретроспективный анализ клинических результатов у 64 пациентов, перенесших лапароскопическую резекцию печени с января по декабрь 2018 г. Из них 30 больных подвергли операции с применением НЛСРП (НЛСРП-группа) и еще 34 оперированы без применения НЛСРП (неНЛСРП-группа). Группы сопоставимы по основным дооперационным показателям. В группе НЛСРП отмечена достоверно меньшая кровопотеря (285,0 \pm 163,0 и 391,1 \pm 242,0 мл; p = 0.047), реже проводили гемотрансфузии (у 13,3 и 38,2%; p = 0.045) и была меньшей продолжительность госпитализации (7,8 \pm 2,1 и 10,6 \pm 3,8 дня; p < 0.001) по сравнению с неНЛСРП-группой. Не выявлено достоверных различий в продолжительности операции и частоте осложнений. Использование НЛСРП позволило четко рассмотреть границу будущей резекции печени при флюоресценции ИЦЗ у 27 пациентов, у 2 пациентов она не была отчетливой, еще у одного линия не определена. Таким образом, применение НЛСРП является многообещающим способом определения границ резекции печени.

Eur. Radiol. 2020; 30: 1306—1312. https://doi.org/10.1007/s00330-019-06511-2

Decision-making based on 3D printed models in laparoscopic liver resections with intraoperative ultrasound: a prospective observational study

Принятие решения во время лапароскопической резекции печени на основании напечатанной 3D-модели с применением интраоперационного УЗИ: проспективное наблюдательное исследование

Witowski J., Budzyński A., Grochowska A., Ballard D.H., Major P., Rubinkiewicz M., Złahoda-Huzior A., Popiela T.J., Wierdak M., Pędziwiatr M.

Цель исследования - оценить влияние напечатанной 3D-модели на принятие решения при лапароскопической резекции печени (ЛРП), проводимой с использованием интраоперационного УЗИ (ИОУЗИ). В одноцентровое проспективное исследование включены 19 больных с опухолями печени, из числа которых 74% являлись метастазами колоректального рака. С апреля 2017 г. по декабрь 2018 г. пациентов подвергли ЛРП или радиочастотной абляции (РЧА). Дооперационную диагностику опухоли и ее синтопии с ветвями воротной вены и печеночными венами обеспечивали напечатанные 3D-модели, созданные на основе КТ. Объем резекции планировали, исходя из анализа данных KT, рассмотрения 3D-модели и применения ИОУЗИ. Информация, полученная после 3D-моделирования или ИОУЗИ, изменила запланированное хирургическое вмешательство у 13 (68%) пациентов. Среди них у 5 (26%) больных напечатанная 3D-модель изменила запланированную операцию непосредственно перед вмешательством, у 4 (21%) пациентов 3D-модель независимо изменила подход. У 1 больного после ИОУЗИ модифицировали план операции, первоначально базировавшийся на результатах 3D-моделирования. У 8 (42%) больных напечатанная 3D-модель не привела к изменению плана операции, однако его изменили после ИОУЗИ. Всего под влиянием ИОУЗИ намеченный план был изменен в 9 (47%) наблюдениях. Большинство изменений (6 (67%) из 9) были обусловлены обнаружением дополнительных очагов, не замеченных при КТ и не отображенных при 3D-печати. 3D-печать является весьма полезным диагностическим инструментом при планировании сложных и обширных ЛРП и может привести к изменению хирургического подхода (26,3% на нашем материале). 3D-печать является полезным дополнением ИОУЗИ.

Ann. Surg. 2018 Jun; 267 (6): 1134—1140. https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000002172

Real-time navigation for liver surgery using projection mapping with indocyanine green fluorescence: development of the novel medical imaging projection system

Навигация в реальном времени при хирургии печени с помощью проекции топографической анатомии с флюоресценцией индоцианина зеленого: разработка новой системы проекции медицинского изображения

Nishino H., Hatano E., Seo S., Nitta T., Saito T., Nakamura M., Hattori K., Takatani M., Fuji H., Taura K., Uemoto S.

Цель исследования - оценить преимущества нового устройства для формирования медицинских изображений (УФМИ). В основу его работы положено использование сигнала эмиссии индоцианина зеленого, проекция которого на поверхность печени способствует планированию границ анатомической резекции. Хирург, выполняя резекцию печени, не видит внутрипеченочные сосудистые и протоковые структуры до рассечения печеночной паренхимы. Несмотря на то что использование флюоресценции индоцианина зеленого в хирургии печени известно довольно давно, применение метода остается ограниченным. В ретроспективном исследовании проанализированы результаты хирургических вмешательств, проведенных 52 пациентам с сентября 2014 г. по сентябрь 2015 г. Анатомическая резекция печени с использованием УФМИ выполнена 23 больным и без УФМИ – 29. Дооперационные характеристики больных обеих групп были сопоставимы. Достоверных различий хирургических и клинических результатов не установлено. В группе УФМИ демаркационная линия четко обозначилась у 21 пациента. У 2 больных граница не была видна. Таким образом, УФМИ обещает стать полезным инструментом для отображения анатомических маркеров и последующего разделения паренхимы печени при выполнении анатомической резекции.

H. Computer Methods and Programs in Biomedicine 187 (2020) 105099

https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2019.105099

Augmented reality navigation for liver resection with a stereoscopic laparoscope

Навигация с дополненной реальностью при резекции печени с применением стереоскопического лапароскопа

Huoling L., Dalong Y., Shugeng Zh., Deqiang X., Baochun H., Fanzheng M., Yanfang Z., Wei C., Shenghao H., Wenyu Z., Qingmao H., Hongrui G., Shuhang L., Shuo Z., Shuxun L., Linmao S., Xiao G., Chihua F., Lianxin L., Fucang J.

Понимание пространственной (трехмерной, 3D) синтопии опухоли и внутрипеченочных сосудов при выполнении лапароскопических операций на печени обладает исключительной важностью. Технология "дополненной реальности" (ДР) позволяет хирургу совместить внутриорганную анатомию с лапароскопическим изображением. Система навигации ДР для лапароскопической резекции печени разработана на основе жесткого стереоскопического лапароскопа. Технология заключается в следующем. Стереоизображения от лапароскопа совмещаются процессорной системной сетью (CNN) для

объемной оценки и создания интраоперационного 3D-изображения поверхности печени. Одновременно с этим 3D-изображения зоны хирургического интереса в печени больного, полученные по данным дооперационной КТ, обрабатывают с использованием методики объемной сегментации биомедицинских изображений (V-Net). Глобальная система алгоритмов (Go-ICP) регистрирует до- и интраоперационные модели и объединяет их в единую унифицированную систему координат. Далее 3D-модели наслаиваются на живое лапароскопическое изображение для того, чтобы предоставить хирургу детальную информацию об анатомии структур печени, расположенных под ее поверхностью, о сосудах печени, опухоли и границах планируемой резекции. Предлагаемая система навигации использована в четырех лабораториях на свиной печени ex vivo и в пяти операционных в экспериментах на свиньях in vivo для изучения точности совпадений виртуальных изображений и реальных анатомических структур. Ex vivo и in vivo ошибки репроекции (reprojection errors, RPE) составили 6.04 ± 1.85 и 8.73 ± 2.43 мм. Как количественные, так и качественные результаты показали, что предложенная система навигации с помощью ДР обещает стать весьма полезной в клинической практике.

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 рентгенорадиологии" МЗ РФ. Ахаладзе Дмитрий Гурамович — канд. мед. наук, старший научный сотрудник отделения гепатопанкреатобилиарной хирургии ГБУЗ МКНЦ им. А.С. Логинова ДЗМ.

Для корреспонденции *: Ахаладзе Гурам Германович — 115446 Москва, Коломенский проезд, д. 4. Тел.: +7-499-782-30-83. 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.

Dmitry G. Akhaladze — Cand. of Sci. (Med.), Senior Researcher of the Hepatopancreatobiliary Surgery Department of Loginov Moscow Clinical Scientific Center of Moscow Healthcare Department.

*For correspondence**: Guram G. Akhaladze – 4, Kolomenskiy proezd, Moscow, 115446, Russia. Phone: +7-449-782-30-83. E-mail: gur371ax@gmail.com