

ЛАПАРОСКОПИЧЕСКАЯ РЕЗЕКЦИЯ ПЕЧЕНИ ПО ПОВОДУ МЕТАСТАЗОВ КОЛОРЕКТАЛЬНОГО РАКА

Торчуа Н.Р., Пономаренко А.А., Рыбаков Е.Г., Ачкасов С.И.

ФГБУ «ГНЦК им. А.Н. Рыжих» Минздрава России, г. Москва, Россия
(директор – чл.-корр. РАН, профессор Ю.А.Шельгин)

ВВЕДЕНИЕ: лапароскопические резекции печени (ЛРП) не являются, в настоящий момент, общепринятым методом лечения метастазов колоректального рака (мКРР). По данным разных авторов, такие вмешательства обладают преимуществами в виде сокращения послеоперационного койко-дня, уменьшения послеоперационных осложнений, уменьшения кровопотери. К сожалению, данные, полученные из разных исследований, противоречивы и многие аспекты ЛРП у пациентов с мКРР не изучены.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ: настоящее исследование: пилотное проспективное с ретроспективной группой сравнения. В ФГБУ «ГНЦК им. А.Н. Рыжих» Минздрава России с ноября 2017 года по декабрь 2018 года в лапароскопическую группу (ЛГ) исследования включено 35 пациентов с резектабельными мКРР. Для сравнения ретроспективно была подобрана сопоставимая группа пациентов – 17 человек, которым выполнялись открытые резекции печени. Первичная точка исследования: R0 границы резекции. Вторичные точки: частота интра- и послеоперационных осложнений, частота конверсии, послеоперационный койко-день.

РЕЗУЛЬТАТЫ: в ЛГ: 1 пациент исключен (не было метастазов по данным интраоперационного УЗИ печени и срочного патоморфологического исследования); 2 конверсии в открытое вмешательство (в одном случае по причине технических сложностей в связи с расположением постоянной илеостомы в правой мезогастральной области, во втором – в связи с интраоперационным кровотечением) результаты этих больных были проанализированы вместе с открытой группой (ОГ). В обеих группах чаще выполнялись атипичные резекции 23/32 (79%) и 13/19 (76%), $p=0,3$. Средняя продолжительность операции была меньше в открытой группе (ОГ) 218 ± 71 мин. против 237 ± 101 мин. в ЛГ, $p=0,6$. В ЛГ меньше кровопотеря 100 мл (100;200) против 320 мл (200;600), $p=0,0001$. Частота R0 границ резекции сопоставима в обеих группах. В ОГ у больных чаще было более одного осложнения (16 против 13, $p=0,01$). В ОГ выше частота: желчных свищей, абсцессов в зоне резекции, случаев клостридиального колита. Послеоперационный койко-день меньше в ЛГ: 11 ± 3 против 14 ± 5 дней, $p=0,008$.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: экономные лапароскопические резекции печени при мКРР, по сравнению с сопоставимыми открытыми операциями, сопряжены с меньшим количеством осложнений, кровопотерей и послеоперационным койко-днем, при сопоставимой радикальности операции.

[Ключевые слова: метастазы колоректального рака, метастазы в печени, лапароскопические резекции печени, открытые резекции печени, сравнительное исследование]

LAPAROSCOPIC LIVER RESECTION IN SURGERY FOR COLORECTAL CANCER METASTASES

Torchua N.R., Ponomarenko A.A., Rybakov E.G., Achkasov S.I.
State Scientific Centre of Coloproctology, Moscow, Russia

BACKGROUND: nowadays laparoscopic liver resection (LapLR) in contrast to traditional open approach is more preferable because of reduction of intraoperative blood loss and postop morbidity, decrease of postop hospital stay. Unfortunately, the place of LapLR in surgery for colorectal liver metastases is still controversial because of small number of comparative studies.

PATIENTS AND METHODS: between November 2017 and December 2018 fifty two patients with resectable colorectal liver metastases were included in our pilot study – 35 in the prospective group for laparoscopic liver resection and 17 patients in retrospective group of open-approach liver resections (selected group of historical control) (OLR).

RESULTS: one patient was excluded from LapLR group because of absence of intraoperative evidence for metastatic disease (in spite of preop MRI). Two patients had lap-to-open conversion (in one case because of technical difficulties due to the location of the permanent ileostomy in the right mesogastric region; in the other case due to intraoperative bleeding). These patients were included into open group. Atypical liver resections were the most often procedures in both groups – 79% (23/32) and 76% (13/19), $p=0,3$ (LapLR and OLR, respectively). Duration of the procedure was shorter in the OLR group: 218 ± 71 min vs. 237 ± 101 min in LapLR, $p=0,6$. The median for blood loss in LapLR was 100 ml (quartile 100; 200) vs. 320 ml (quartile 200; 600) in OLR, $p=0,0001$. The rate of R0 resections was comparable in both groups ($p=1,0$). The patients of OLR group more often had >1 complication (16 vs. 13, $p=0,01$) and had higher frequency of bile fistulas, abscesses in the liver resection area and clostridial colitis. Postoperative hospital stay was shorter in the LapLR group: 11 ± 3 vs. 14 ± 5 days, $p=0,008$.

CONCLUSION: laparoscopic liver resections for metastases of colorectal cancer were associated with less intraoperative blood loss, morbidity, and shorter postoperative hospital stay, with comparable rate of R0 resections.

[Key words: colorectal cancer metastases, liver metastases, laparoscopic liver resections, open liver resections, comparative study]

Адрес для переписки: Торчуа Н.Р., ФГБУ «ГНЦК им. А.Н.Рыжих» Минздрава России, ул. Саляма Адия, д. 2, Москва, 123423,
e-mail: info@gnck.ru

Хирургическое вмешательство при резектабельных в настоящее время, является стандартом лечения, метастазах колоректального рака (мКРР) в печени, позволяющим достичь 30-50% 5-летней выжива-

емости [1]. Лапароскопические резекции печени (ЛРП) выполняются с начала 90х годов 20 века [2], но несмотря на развитие технического оснащения, данная методика все еще не получила достаточного распространения. Больше половины ЛРП в мире выполняются по поводу злокачественных образований и примерно 25% из них составляют резекции по поводу мКРР [3]. По данным многих авторов, ЛРП обладают преимуществами в виде сокращения послеоперационного койко-дня, уменьшения послеоперационных осложнений, уменьшения кровопотери [4-6]. К сожалению, данные, полученные, в основном, из небольших ретроспективных сравнительных и одного рандомизированного исследования – противоречивы, и многие аспекты ЛРП у пациентов с мКРР не изучены [7-10].

Именно поэтому нами было решено провести проспективное пилотное исследование, направленное на сравнение непосредственных результатов лечения больных с мКРР в печени после ЛРП и открытых резекций печени, с целью оценки непосредственных результатов лапароскопических резекций печени в сравнении с открытыми при мКРР.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Критерии включения: пациенты с мКРР в печени, выявленные по данным КТ/МРТ брюшной полости, предшествующая операция по поводу колоректального рака, согласие на участие в исследовании.

Критерии исключения: рецидив КРР, повторные резекции печени, неоперабельные метастазы КРР любой локализации, доброкачественные новообразования печени по данным патоморфологического исследования; необходимость сосудистой или билиарной реконструкции, проведение радиочастотной абляции.

Первичная точка исследования: R0 (по данным патоморфологического исследования).

Вторичные точки исследования: частота интра- и послеоперационных осложнений, частота конверсии, послеоперационный койко-день.

В ФГБУ «ГНЦК им. А.Н.Рыжих» Минздрава России с ноября 2017 года по декабрь 2018 года в исследование включено 35 пациентов, которым планировалось выполнение лапароскопической резекции печени по поводу мКРР. Для сравнения ретроспективно была подобрана сопоставимая группа пациентов – 17 человек.

В группе ЛРП был исключен один пациент, у которого метастатическая природа образований в печени не была подтверждена по данным интраоперационного УЗИ (иУЗИ) и срочного патоморфологического исследования. У 2 больных из лапароскопической группы

была выполнена конверсия в открытое вмешательство: в одном случае это произошло по причине технических сложностей, в связи с расположением постоянной илеостомы в правой мезогастральной области; во втором – по причине интраоперационного кровотечения (Рис. 1). Результаты этих больных были проанализированы вместе с результатами открытой группы, таким образом, в группу открытых резекций включены 19 пациентов.

Всем больным интраоперационно выполнялось УЗИ для того, чтобы подтвердить природу очагов в печени, выявить образования, не диагностированные при дооперационном обследовании и наметить границы резекции. Больным в открытой группе операция выполнялась в положении «на спине», доступ осуществлялся через верхнесрединный лапаротомный разрез, дополненный перпендикулярным разрезом в правом подреберье. В лапароскопической группе все вмешательства выполнялись полностью лапароскопическим способом. Во время лапароскопических вмешательств, при расположении метастатических очагов в правой доле печени, больной находился на операционном столе, на левом боку, в остальных случаях – на спине. Использовалось 3-4 10-12 мм троакара, первый для лапароскопа устанавливался над пупком, остальные – вдоль правой реберной дуги. Стандартно препарат извлекался через расширенный до 6 см троакарный разрез по средней линии или в правом подреберье. У 5 пациентов, которым выполнялась реконструктивно-восстановительная операция – внутрибрюшное закрытие илеостомы



Рисунок 1. Дизайн исследования

Таблица 1. Клиническая характеристика групп

Признак	Резекция печени		p
	Лапароскопическая n=32	Открытая n=19	
Возраст, среднее(σ)	62±9	58±14	0,5
Пол			
Мужской	19(59%)	10(53%)	0,7
Женский	13(41%)	9(47%)	
ИМТ* медиана(квартили)	26(24;28)	26(25;28)	1,0
Степень ASA**			
ASA 1	-	-	0,3
ASA 2	30(94%)	16(84%)	
ASA 3	2(6%)	3(16%)	
ASA 4	-	-	
Расположение первичной опухоли			
Ободочная кишка	11(34%)	6(32%)	0,5
Прямая кишка	20(63%)	11(58%)	
Первично-множественный рак	1(3%)	2(10%)	
T			
T1-2	1(3%)	1(5%)	1,0
T3-4	31(97%)	18(95%)	
N	***		
-	13(42%)	5(26%)	0,4
+	18(58%)	14(74%)	
Синхронность метастазов			
Синхронные	7(22%)	7(37%)	0,3
Метахронные	25(78%)	12(63%)	
Число метастазов:			
Солидарные	21(66%)	9(53%)	0,6
Единичные	7(22%)	8(42%)	
Множественные	4(12%)	1(5%)	
Наибольший размер метастазов, см медиана(квартили).	2,6(1,9;3,5)	2,5(1,5;4,0)	0,9
Количество метастазов, медиана(квартили)	1,0(1,0;2,0)	1,0(1,0;2,0)	0,7
РЭА****, нг/мл медиана(квартили)	3,8(2,0;10,0)	3,2(2,0;8,4)	0,9
Объем операции на кишке*****			
БАР	2(6%)	2(10%)	0,6
БПЭ	2(6%)	2(10%)	
ПРПК	10(32%)	6(30%)	
КПЭ	1(3%)	2(10%)	
ЛГКЭ	3(9%)	2(10%)	
ПГКЭ	3(9%)	3 (15%)	
НПР	5(16%)	1(5%)	
Резекция сигм.кишки	2(6%)	-	
Операция Гартмана	4(13%)	2(10%)	

* ИМТ – индекс массы тела, кг/м²;

** ASA-Система классификации физического статуса пациентов Американского общества анестезиологов;

*** В одном случае у пациента не было данных о характеристике N.;

**** РЭА – раковый эмбриональный антиген, нг/мл;

***** БАР – брюшно-анальная резекция прямой кишки, БПЭ-брюшно-промежностная экстирпация прямой кишки, ПРПК – передняя резекция прямой кишки, КПЭ – колпроктэктомия, ЛГКЭ-левосторонняя гемиколэктомия, ПГКЭ – правосторонняя гемиколэктомия, НПР – низкая передняя резекция прямой кишки.

перед резекцией печени, через образовавшуюся рану передней брюшной стенки устанавливался один из троакаров, а в последующем через нее извлекался препарат. Транссекции печени выполнялись: водо-

струйным диссектором ERBEJET2®, ERBE с обработкой мелких трубчатых структур биполярными щипцами BiClamp®, ERBE; HARMONIC®, Ethicon; LigaSure™, Covidien. Сосудистые структуры более 7 мм пере-

Таблица 2. Непосредственные результаты

Признак	Резекция печени		p
	Лапароскопическая n=32	Открытая n=19	
Длительность операции, мин.среднее(σ)	237±101	218±71	0,6
Кровопотеря, мл медиана(квартили)	100(100;200)	320(200;600)	0,0001
Летальность	-	-	
Частота осложнений	9(31%)	9(53%)	0,2
*Осложнения:			
Гидроторакс	1(3%)	-	1,0
Гематома	5(16%)	1(5%)	0,4
Билома	3(9%)	-	0,3
Абсцесс в зоне резекции	-	3(18%)	0,04
Нагноение п/о раны	-	1(5%)	0,4
Желчный свищ	2(6%)	6(32%)	0,04
Кровотечение из зоны резекции	2(6%)	-	0,5
Клостридиальный колит	-	4(21%)	0,02
Спаечная кишечная непроходимость	-	1(5%)	0,4
Радикальность операции			
R0	28(88%)	16(84%)	1,0
R1	4(12%)	3(16%)	
Границы резекции, см медиана (квартили)	0,2(0,1;0,5)	0,3(0,1;0,5)	0,7
Морфология аденокарцинома	32(100%)	19(100%)	-
Койко-день, среднее(σ)	11 ± 3	14 ± 5	0,008

*Суммарное число осложнений превышает количество больных, вследствие наличия у некоторых из них более одного осложнения

секались сшивающе-режущим аппаратом Echelon™, Ethicon. Для дополнительного гемостаза использовалась аргонплазменная коагуляция, аппликации фибриновым клеем. Негативными границами резекции(R0) считали расстояние от метастаза ≥1 мм. Статистический анализ.

Сравнения непрерывных переменных с ненормальным распределением выполнялись с использованием критерия Манна-Уитни, для сравнения переменных с нормальным распределением применялся t-критерий. Категориальные переменные сравнивали с помощью точного критерия Фишера. Значение $p < 0,05$ считалось статистически значимым. Статистический анализ проводился с использованием программного обеспечения Tibco Statistica™ 13.

РЕЗУЛЬТАТЫ

По полу, возрасту, ИМТ, степени анестезиологического риска (ASA), уровню РЭА, характеристикам и объему операции при первичной опухоли, группы не отличались. Размер, количество и расположение метастатических очагов не различались в обеих

группах (Табл. 1). Как в лапароскопической, так и в открытой группе чаще выполнялись атипичные резекции 23/32 (79%) и 13/19 (76%), соответственно, $p=0,3$ (Табл. 3). Летальность в течение 30 дней после операции отсутствовала в обеих группах. Средняя продолжительность операции была меньше в открытой группе 218 ± 71 мин. против 237 ± 101 мин. в лапароскопической группе, но статистической значимости достигнуто не было, $p=0,6$. В лапароскопической группе (ЛГ) меньше кровопотеря по сравнению с открытой группой (ОГ) – 100(100;200) против 320(200;600), соответственно, $p=0,0001$. Границы резекции R0 были у 28/32 (88%) пациентов лапароскопической группы и у 16/19 (84%) пациентов в открытой группе, $p=1,0$. Гистологически все метастатические очаги в обеих группах были представлены аденокарциномой кишечного типа. У 9/32 (31%) пациентов ЛГ и у 9/19 (53%) пациентов ОГ были отмечены послеоперационные осложнения, $p=0,2$. Но в открытой группе у больных чаще было более одного осложнения, поэтому по количеству осложнений: 13 в лапароскопической группе и 16 в открытой, $p=0,01$ (Табл. 2). При сравнении структуры осложнений была выявлена более высокая частота

Таблица 3. Характеристика резекций печени

Объем операции	Группа		p
	Лапароскопическая N=32	Открытая N=19	
Атипичная	23(78%)	14(73%)	0,3
Бисегментэктомия	5(16%)	2(11%)	
Сегментэктомия	-	2(11%)	
ЛГЭ*	1(3%)	-	
ПГЭ**	1(3%)	1(5%)	

*ЛГЭ – левосторонняя гепатэктомия; **ПГЭ – правосторонняя гепатэктомия

в открытой группе: желчных свищей (2/13/6% против 6/16/32%, $p=0,04$), абсцессов в зоне резекции (0/13 против 3/16/18%, $p=0,04$), клостридиального колита (0/13 против 4/16/21%, $p=0,02$). Двум больным из ЛГ, в раннем послеоперационном периоде, потребовалось выполнение лапаротомии, по причине кровотечения из зоны резекции. Послеоперационное пребывание в стационаре было статистически значительно меньше в лапароскопической группе: 11 ± 3 против 14 ± 5 дней, $p=0,008$.

ОБСУЖДЕНИЕ

Внедрение лапароскопической техники в хирургию печени происходило медленнее, чем в других областях абдоминальной хирургии. Во много это связано с анатомо-физиологическими особенностями самой печени, страхом перед потенциальными осложнениями, а в случае с резекциями по поводу метастазов КРР, с неясными онкологическими результатами. Первые атипичные лапароскопические резекции печени в начале 90г прошлого века были выполнены по поводу доброкачественных образований и носили единичный характер. По мере развития технического оснащения и набора опыта хирургами к 2009 году в мире насчитывалось уже порядка 3000 лапароскопических резекций печени по поводу всех нозологий [11]. А к 2016 году эта цифра была уже более 9000 и 1582 из них были по поводу мКРР [3].

Накопленный мировой опыт резекций печени по поводу мКРР позволил сформулировать два важнейших постулата:

1) ширина отрицательной границы резекции более 1 мм не влияет на выживаемость и риск рецидива при мКРР и, таким образом, R0 резекцией считается отступ в 1 мм [12];

2) сохранение как можно большего объема ткани печени, т.е. выполнение паренхимощающих вмешательств, не ухудшает онкологические результаты по сравнению с анатомическими резекциями [13].

В разные годы были опубликованы серии случаев, сравнительные ретроспективные и небольшие проспективные исследования, непосредственно посвя-

щенные лапароскопическим резекциям печени при мКРР [4,6,9,10,14,15]. В этих исследованиях приводятся данные о безопасности и преимуществах подобных вмешательств по сравнению с открытыми операциями у подобранных больных в специализированных центрах: снижение интраоперационной кровопотери; уменьшение осложнений и меньший срок госпитализации. Но, несмотря на обнадеживающие результаты, профессиональное сообщество сходилась во мнении о необходимости проведения рандомизированных исследований [16]. И в 2018 году были опубликованы результаты первого завершеного рандомизированного исследования The OSLO-COMET Randomized Controlled Trial, в котором проводилось сравнение лапароскопических и открытых паренхимощающих резекций печени при мКРР [7]. С февраля 2012 по январь 2016 года в исследование включались пациенты, которым предполагались атипичные или анатомические резекции до трех рядом расположенных сегментов печени, как первичные, так и повторные. И открытые, и лапароскопические операции выполнялись хирургами с опытом более 400 резекций. Всего были проанализированы результаты 280 рандомизированных пациентов – 133 пациентов лапароскопической и 147 открытой группы. Частота выполнения R1 резекции печени была одинаковой в группах сравнения. По данным нерандомизированных исследований, частота R1 резекции печени в группе лапароскопических операций составила 0-13%, а в группе открытых операций – от 5% до 14% [4-6,8,10]. В единственном исследовании Castaing D. et al. отмечено статистически значимое уменьшение частоты R1 резекций в группе лапароскопических операций в сравнении с открытыми, 8% против 28%. Однако в данном исследовании группа с открытыми резекциями была подобрана в другом учреждении, что может свидетельствовать о разном опыте хирургии печени [9]. В представленном исследовании частота R1 резекций между группами не отличалась. Также в рандомизированном исследовании OSLO-COMET было получено снижение частоты послеоперационных осложнений в лапароскопической группе (24/13% против 44/31%, $p=0,021$), что сопоставимо с результатами нашего исследования и предыдущих

исследований. Осложнения, в основном, были представлены 2 классом по Clavien-Dindo (10 в ЛР и 24 в ОР), при этом в 3 случаях в лапароскопической группе и 1 в открытой группе, больным требовалась длительная интенсивная терапия, летальный исход возник в ОГ на 3 день после операции и без определенных причин по данным аутопсии [7]. В нашем исследовании летальности не было в обеих группах, но в лапароскопической группе в раннем послеоперационном периоде было отмечено 2 случая кровотечения, потребовавшие проведения лапаротомии для выявления источника и остановки кровотечения. В открытой группе статистически значимо наблюдалась большая частота желчных свищей (2/13/6%) против 6/16/32%), $p=0,04$), абсцессов в зоне резекции (0/13 против 3/16/18%, $p=0,04$). Вероятно, это объясняется тем, что при лапароскопическом вмешательстве применение видеоэндоскопического оборудования высокого разрешения дает возможность прецизионно обработать трубчатые структуры печени. В предыдущих исследованиях сообщается о схожих результатах: преобладание данных осложнений в открытой группе, но непосредственного сравнения между группами не проводилось [4-6,8,10]. Представленные в настоящей статье результаты, получены из первого, опубликованного в России, исследования, сравнивающего непосредственные результаты лапароскопических и открытых резекций печени при мКРР, именно поэтому все сопоставления проводились с данными зарубежных авторов. Значимых различий в объеме кровопотери между группами получено не было (открытая группа 200 (126-273) мл против 300 (224-375) мл в лапароскопической группе, $p=0,062$), нами же было получено снижение данного показателя: 100(100;200) мл против 320(200;600) мл, $p=0,0001$. В силу дизайна нами не проводилось сравнение выраженности послеоперационной боли, но в OSLO-COMET [7], где такое сравнение проводилось – статистически значимой разницы между группами не получено. Вместе с тем, в этом исследовании описаны «пропущенные» во время операции метастатические очаги в печени:

у 2 пациентов открытой группы и у 4 – в лапароскопической. В связи с этим, в ранние сроки были выполнены повторные оперативные вмешательства на печени. В рамках проводимого исследования мы с подобными ситуациями не сталкивались.

В завершение обсуждения хотелось бы обратить внимание на техническое удобство одновременной лапароскопической резекции печени и внутрибрюшного закрытия илеостомы при этапном хирургическом лечении у больных с синхронными мКРР в печени. В настоящий момент в лапароскопической группе нашего исследования 5 пациентов, прооперированных данным способом. При анализе результатов у данных пациентов не отмечено осложнений ни со стороны анастомоза, ни со стороны зоны резекции печени, как и не отмечено удлинения сроков госпитализации. В литературе подобных описаний нами встречено не было, возможно, это связано с тем, что большинство публикаций исходят из клиник, специализирующихся исключительно на хирургии печени.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- 1) Радикальность операций, преимущественно при экономных резекциях печени, как лапароскопических так и при открытых по поводу мКРР, сопоставима.
- 2) Лапароскопические резекции печени при мКРР сопряжены с меньшим количеством осложнений и кровопотерей при сопоставимом метастатическом поражении печени.
- 3) Значение лапароскопических резекций печени при мКРР требует дальнейшего исследования.
- 4) Частота возникновения желчных свищей и абсцессов в зоне резекции печени, при открытых вмешательствах, статистически значимо больше, но т.к. этот результат получен в ретроспективной группе, необходимо проведение исследований более высокой степени доказательности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kanas, G.P. Survival after liver resection in metastatic colorectal cancer: review and meta-analysis of prognostic factors. / G.P.Kanas, J.N.Primrose, W.J.Langeberg et al. // Clin. Epidemiol. – 2012. – №4. – p. 283-301.
2. Gagner, M. Laparoscopic partial hepatectomy for liver tumor. / M.Gagner, J.Dubuc // Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques. – 1992. – №6. – p. 99.
3. Ciria, R. Comparative Short-term Benefits of Laparoscopic Liver Resection: 9000 Cases and Climbing. / R.Ciria, D.Chერი, D.A.Geller et al. // Ann Surg. – 2016. – №263 (4). – p. 761-77.
4. Cannon, R.M. Laparoscopic versus open resection of hepatic colorectal metastases. / R.M.Cannon, C.R.Scoggins, G.G.Callender, K.M.McMasters et al. // Surgery. – 2012. – №152 (4). – p. 567-73; discussion 573-4.
5. Qiu, J. Laparoscopic hepatectomy for hepatic

colorectal metastases – a retrospective comparative cohort analysis and literature review. / J.Qiu, S.Chen, P.Pankaj, Wu H. et al. // *PLoS One*. – 2013. – №8 (3). – p.e60153.

6. Montalti, R. Laparoscopic liver resection compared to open approach in patients with colorectal liver metastases improves further resectability: Oncological outcomes of a case-control matched-pairs analysis. / R.Montalti, G.Berardi, S.Laurent, S.Sebastian et al. // *Eur. J. Surg. Oncol.* – 2014. – №40 (5). – p. 536-44.

7. Fretland, A.A. Laparoscopic Versus Open Resection for Colorectal Liver Metastases: The OSLO-COMET Randomized Controlled Trial. / A.A.Fretland, V.J.Dagenborg, G.M.W.Bjørnelv, A.M.Kazaryan et al. // *Ann. Surg.* – 2018. – №267 (2). – p. 199-207.

8. Mala, T. A comparative study of the short-term outcome following open and laparoscopic liver resection of colorectal metastases. / T.Mala, B.Edwin, I.Gladhaug, E.Fosse et al. // *Surg. Endosc.* – 2002. – №16 (7). – p. 1059-63.

9. Castaing, D. Oncologic results of laparoscopic versus open hepatectomy for colorectal liver metastases in two specialized centers. / D.Castaing, E.Vibert, L.Ricca et al. // *Ann. Surg.* – 2009. – №250 (5). – p. 849-55.

10. Topal, H. Outcome of laparoscopic major liver resection for colorectal metastases. / H.Topal, J.Tiek, R.Aerts, B.Topal. // *Surg. Endosc.* – 2012. – №26 (9). – p. 2451-5.

11. Nguyen, K.T. World review of laparoscopic liver resection-2,804 patients. / K.T.Nguyen, T.C.Gamblin, D.A.Geller // *Ann. Surg.* – 2009. – №250 (5). – p. 831-41.

12. Pawlik, T.M. Effect of Surgical Margin Status on Survival and Site of Recurrence After Hepatic Resection for Colorectal Metastases. / T.M.Pawlik, C.R.Scoggins, D.Zorzi et al. // *Annals of Surgery*. – 2005. – №241 (5). – p. 715-724.

13. Gold, J.S. Increased Use of Parenchymal-Sparing Surgery for Bilateral Liver Metastases From Colorectal Cancer Is Associated With Improved Mortality Without Change in Oncologic Outcome. / J.S.Gold, P.Kornprat, G.n.M.Jarnagin W.R. et al. // *Annals of Surgery* Number 2008. – №247 (1). – p. 109-117.

14. Rowe, A.J. Perioperative analysis of laparoscopic versus open liver resection. / A.J.Rowe, A.T.Meneghetti, P.A.Schumacher, A.K.Buczkowski et al. // *Surg. Endosc.* – 2009. – №23 (6). – p. 1198-203.

15. Nguyen, K.T. Minimally invasive liver resection for metastatic colorectal cancer: a multi-institutional, international report of safety, feasibility, and early outcomes. / K.T.Nguyen, I.Dagher, A.Laurent, D.A.Geller // *Ann. Surg.* – 2009. – №250 (5). – p. 842-8.

16. Wakabayashi, G. et al. Recommendations for laparoscopic liver resection: a report from the second international consensus conference held in Morioka. / G.Wakabayashi D.A.Geller, D.Cherqui, J.F.Buell // *Ann. Surg.* – 2015. – №261 (4). – p. 619-29.

REFERENCES

1. Kanas GP, Primrose JN, Langeberg WJ, Kelsh MA, Mowat FS, Alexander DD, Choti MA, Poston G. Survival after liver resection in metastatic colorectal cancer: review and meta-analysis of prognostic factors. *Clin Epidemiol.* 2012;4:283-301.

2. Gagner M, Dubuc J. Laparoscopic partial hepatectomy for liver tumor. *Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques*, 1992;6:99.

3. Ciria R, Cherqui D, Geller DA, Briceno J and Wakabayashi G. Comparative Short-term Benefits of Laparoscopic Liver Resection: 9000 Cases and Climbing. *Ann Surg.* 2016;263(4):761-77.

4. Cannon RM, Scoggins CR, Callender GG, McMasters KM, et al. Laparoscopic versus open resection of hepatic colorectal metastases. *Surgery.* 2012;152(4):567-73; discussion 573-4.

5. Qiu J, Chen S, Pankaj P, Wu H et al. Laparoscopic hepatectomy for hepatic colorectal metastases – a retrospective comparative cohort analysis and literature review. *PLoS One.* 2013;8(3): e60153.

6. Montalti R, Berardi G, Laurent S, Sebastian S et al. Laparoscopic liver resection compared to open approach in patients with colorectal liver metastases

improves further resectability: Oncological outcomes of a case-control matched-pairs analysis. *Eur J Surg Oncol.* 2014;40(5):536-44.

7. Fretland AA, Dagenborg VJ, Bjørnelv GMW, Kazaryan AM, et al. Laparoscopic Versus Open Resection for Colorectal Liver Metastases: The OSLO-COMET Randomized Controlled Trial. *Ann Surg.* 2018;267(2):199-207.

8. Mala T, Edwin B, Gladhaug I, Fosse E et al. A comparative study of the short-term outcome following open and laparoscopic liver resection of colorectal metastases. *Surg Endosc.* 2002;16(7):1059-63.

9. Castaing D, Vibert E, Ricca L et al. Oncologic results of laparoscopic versus open hepatectomy for colorectal liver metastases in two specialized centers. *Ann Surg.* 2009;250(5): 849-55.

10. Topal H, Tiek J, Aerts R, Topal B. Outcome of laparoscopic major liver resection for colorectal metastases. *Surg Endosc.* 2012;26(9): 2451-5.

11. Nguyen KT, Gamblin TC, and Geller DA. World review of laparoscopic liver resection-2,804 patients. *Ann Surg.* 2009;250(5): 831-41.

12. Pawlik TM, Scoggins CR, Zorzi D et al. Effect

of Surgical Margin Status on Survival and Site of Recurrence After Hepatic Resection for Colorectal Metastases. *Annals of Surgery*. 2005;241(5): 715-724.

13. Gold JS, Kornprat P, and Jarnagin GmM, Fong Y, DeMatteo R P, Blumgart LH, D'Angelica M. Increased Use of Parenchymal-Sparing Surgery for Bilateral Liver Metastases From Colorectal Cancer Is Associated With Improved Mortality Without Change in Oncologic Outcome. *Annals of Surgery*. Number 2008;247(1): 109-117.

14. Rowe AJ, Meneghetti AT, Schumacher PA, Buczkowski AK et al. Perioperative analysis of

laparoscopic versus open liver resection. *Surg Endosc*. 2009;23(6): 1198-203.

15. Nguyen KT, Dagher I, Laurent A, Geller DA. Minimally invasive liver resection for metastatic colorectal cancer: a multi-institutional, international report of safety, feasibility, and early outcomes. *Ann Surg*. 2009;250(5): 842-8.

16. Wakabayashi G, Geller DA, Cherqui D, Buell JF. Recommendations for laparoscopic liver resection: a report from the second international consensus conference held in Morioka. *Ann Surg*. 2015;261(4): 619-29.