

Стратифициране на риска при лапароскопски чернодробни резекции: обзор на наличните скали и валидиране с българска група от пациенти

Р. Костадинов, В. Михайлов, Цв. Тричков, С. Мърваков, В. Сираков, И. Иванов, Е. Еюпов, Н. Владов

Клиника по Чернодробно-панкреатична хирургия и трансплантология

Военномедицинска академия, София, България

Risk stratification in laparoscopic liver resections: review of available scales and validation with a Bulgarian cohort of patients

R. Kostadinov, V. Mihailov, Tz. Trichkov, S. Marvakov, V. Sirakov, I. Ivanov, E. Euyopov, N. Vladov

Department of HPB and Liver Transplant Surgery
Military Medical Academy, Sofia, Bulgaria

doi: <https://www.doi.org/10.57045/jemis/1021122.pp19-28>

РЕЗЮМЕ

Въведение: Лапароскопската хирургия на черния дроб претърпя съществено развитие през последното десетилетие. Повишената техническа сложност предполага постъпателно увеличаване на трудността при извършване на лапароскопски чернодробни резекции, спрямо опита на хирурга. За улесняване на подбора на пациенти са създадени скали за оценка на трудността (COT) при лапароскопските чернодробни резекции.

Методи: Извършен е анализ на проспективно поддържана база данни за периода януари, 2019 год. – януари, 2022 год. Идентифицирани са пациентите претърпели лапароскопски чернодробни резекции, като са стадирани спрямо четири COT: Iwate, Institut Mutualiste Montsouris (IMM), Southampton и Hasegawa. Направена е съпоставка между съответното ниво на трудност и реалните интраоперативни параметри (Pringle-манювър, кръвозагуба, хемотрансфузия и оперативно време) и следоперативните резултати. Данните са оценени посредством Jonckheere-Terpstra тренд-анализ и AUROC-анализ. Корелациите са оценени с теста на Spearman.

Резултати: Идентифицирани са 60 пациенти, удовлетворяващи включващите критерии. Средната възраст на групата е 60 г., като 43% са мъже. Потвърждава се добра корелация между четирите скали и интраоперативните параметри. Нито една от COT не може да предвиди адекватно риска от конверсия или усложнения в следоперативния период. По отношение на риска от конверсия, най-чувствителна е IMM скалата (AUC=0,597), докато за следоперативни усложнения – скалата Hasegawa (AUC=0,612).

Заклучение: Валидирани са четирите COT спрямо българска кохорта от пациенти.

ABSTRACT:

Introduction: Laparoscopic liver surgery underwent tremendous development during the past decade. The increased technical complexity of this procedure implies a gradual increase in surgical difficulty, relative to the surgeon's experience. Various difficulty scoring systems (DSS) have been developed to facilitate patient selection for laparoscopic hepatectomy.

Methods: We performed an analysis of a prospectively maintained database for the period January, 2019 – January, 2022. We identified patients, who underwent laparoscopic hepatectomy. They were staged according to the four DSS: Iwate, Institut Mutualiste Montsouris (IMM), Southampton and Hasegawa. We compared the results between the difficulty levels with the actual intraoperative parameters (Pringle-maneuver time, blood loss, hemotransfusion rate and operative time) and postoperative results. The data was evaluated using Jonckheere-Terpstra trend-analysis and AUROC analysis. The correlation was assessed using Spearman's rho.

Results: We identified 60 patients, satisfying the inclusion criteria. The mean age of the group was 60 years, with 43% being male. The analysis confirmed the positive correlation between the four DSS and the intraoperative parameters. The risk of conversion or adverse postoperative outcome could not be adequately predicted by neither of the DSS. Regarding the conversion risk, the IMM scale has the best discriminative ability (AUC=0,597), while Hasegawa scale has the best ability to predict postoperative complications (AUC=0,612).

Conclusions: We validated the four DSS for the Bulgarian population. From a practical standpoint, the IMM scale is most convenient for application during

От практическа гледна точка, най-подходяща за употреба в рутинната хирургична практика е IMM скалата.

Ключови думи: черен дроб, лапароскопски чернодробни резекции, скали за трудност, подбор на пациенти

ВЪВЕДЕНИЕ:

Лапароскопската чернодробна хирургия придобива все по-голямо приложение и разпространение в световен мащаб. В последното десетилетие тя се утвърди като метод с редуцирана кръвозагуба, съсен болничен престой и по-ниска честота на усложненията, в сравнение с отворения подход, без да се компрометират онкологичните резултати [1,2]. Лапароскопската хепатектомия (ЛХ) се характеризира със завишена техническа сложност и съответна обучителна крива, кореспондираща с нивото на трудност на отделните оперативни интервенции [3]. Като иновативна техника, тепърва разгръщаща своя потенциал, при ЛХ има нужда от стриктен подбор на пациенти, спрямо възможностите и опита на хирурга. Именно по тази причина, с цел безопасното развитие и разпространение на ЛХ, по време на втората консенсусна конференция по лапароскопска чернодробна хирургия (Мориока, 2014 год.), експертен панел препоръчва създаването на скали за оценка на сложността на отделните чернодробни резекции [4]. Черният дроб е подходящ орган за създаването на такива скали, тъй като редица фактори оказват влияние върху сложността на оперативната интервенция. Част от тези фактори са броя, локализацията и размера на лезиите, наличие на предходна чернодробна резекция, цироза, или паренхимно увреждане след провеждана химиотерапия. Въз основа на тези фактори са създадени и валидирани няколко скали за оценка на сложността на лапароскопската чернодробна резекция [5-7].

През 2014 год. Van и сътр. първи предлагат 3-степенна скала за оценка трудността (COT) на ЛХ, която по-късно е ревизирана и променена в 4-степенна, широко известна като скалата Iwate [5, 8]. По-късно други автори създават и валидират подобни скали в различни популации, например Hasegawa в Япония, екипът от Institut Mutualiste Montsouris (IMM) във Франция и скалата Southampton в Европа [6,7,9]. Целта на сегашното проучване е да направи обзор върху характеристиките на отделните COT и да оцени точността им в българска кохорта от пациенти.

routine surgical practice.

Keywords: liver, laparoscopic hepatectomy, difficulty scoring systems, patient selection

МЕТОДИ:

В Клиника по чернодробно-панкреатична хирургия и трансплантология на ВМА – София се извършват лапароскопски чернодробни резекции от 2005 година, като общият им брой до момента превишава 270. От 2018 година данните са проспективно менажирани в регистър, като за последните четири години (2018-2022) над 30% от всички чернодробни резекции се извършват лапароскопски. Считаме периода януари, 2019 – януари, 2022 за платото на обучителната крива при лапароскопските чернодробни резекции. Групата от пациенти, подложени на лапароскопска чернодробна резекция, в рамките на конкретния период, ще бъде използвана за валидиране и сравняване на отделните скали за оценка на трудността (COT) на лапароскопската чернодробна резекция.

За периода са идентифицирани 181 пациенти при които е извършена радикална чернодробна резекция. При 105 (58%) е извършена конвенционална интервенция. От оставащите 76 пациенти, 16 не отговарят на включващите критерии, като са изключени от анализа. Това са пациенти претърпели лапароскопска ехинококцектомия (n=5), фенестрация на семпли чернодробни кисти (n=4), пациенти при които са осъществени двуетапни чернодробни резекции (n=2) или синхронни чернодробни и дебелочревни резекции (n=3). При двама пациенти с централен интрахепатален холангиокарцином, интраоперативно е установена инфилтрация към билиарния конfluенс, наложило промяна в хирургичната тактика, поради което са изключени от анализа. Останалите 60 пациенти удовлетворяват включващите критерии и формират изследваната група.

Скали за определяне на трудността (COT)

Една от първите и широко-разпространени COT е тази на института Iwate (Япония)[8]. Представлява 12-точкова скала, разделена на 4 нива на трудност: ниско (0-3т.), средно (4-6т.), високо (7-9т.) и много високо (10-12т.). Точките се определят от сбор на пет фактора: локализация на лезията (1-5т.), големина на тумора(0-1т.), близост до големи кръвоносни съдове

(0-1т), наличие на цироза (0-1т), обем на планираната резекция (0-4т), като допълнително се изваждат точки при извършване на хибридна или мануално-асистирана резекция (Табл. 1).

За разлика от Iwate COT, която разчита на предоперативни фактори, при IMM-скалата [6] авторите са анализирани интраоперативни характеристики – оперативно време, кръвозагуба и конверсия, в резултат на което трудността на чернодробната резекция е разделена на три нива (I – III), съобразно вида на извършваната процедура. Като първо ниво са определени клиновидните резекции и лявата лобектомия. Второ ниво на трудност представляват сегментни резекции на антеро-латералните чернодробни сегменти (S2, S3, S4b, S5, S6) и лявата хепатектомия. Най-високо ниво на трудност са резекциите на постеро-краниалните чернодробни сегменти (S4a, S7, S8, S1), както и дясната хепатектомия, разширените резекции и централната хепатектомия.

Southampton COT е създадена и валидирана чрез мултицентрично европейско проучване [7]. Въз основа на регресионен анализ са установени пет фактора, определящи трудността на лапароскопската резекция: неоадювантна химиотерапия, предишна чернодробна резекция, малигнено заболяване, големина на лезията и вид на резекцията. По сходен начин е създадена и Hasegawa – COT, от моноцентричен анализ на 187 пациенти в Япония, като са изведени четири критерия (обем на чернодробната резекция, локализация на лезиите, BMI и тромбоцитен брой), формирани 3-степенна скала [9].

Дефиниции

Чернодробните резекции са класифицирани по терминологията от Brisbane [10]. Интраоперативни характеристики като обем на кръвозагубата, оперативно време, приложение на Pringle-маньовър и неговата продължителност, извършване на конверсия са използвани като сурогатни маркери за техническата сложност на оперативната интервенция. Конверсията се разделя в две категории – планова, по технически причини (адхезии, липса на прогресия, труден за разграничаване онкологичен план на трансекция) и спешна [11]. Като спешни причини за конверсия се смятат острата хеморагия, срыв на хемодинамиката и липса на толеранс към пневмоперитонеума и нарушаване на резекционната линия с руптура на тумора.

Оценката на ранните следоперативни резултати се базира на продължителността на болничния престой, наличието на следоперативни усложнения, и 90-дневна смъртност. Следоперативните усложнения са стадираны по класификацията на Clavien-Dindo, като за тежки усложнения се приемат Clavien-Dindo ≥ 3 [12]. Наличието на следоперативна чернодробна недостатъчност и билирагия са стадираны спрямо консенсусите на International Study Group of Liver Surgery [13, 14].

Статистически анализ

Всички пациенти включени в анализа са стадираны по четирите COT, според проспективно събраните данни. Извършена е съпоставка спрямо изчислената трудност на ЛХ и реалните интраоперативни характеристики. За анализа е използван непараметричният тренд тест на Jonckheere-Terpstra. Бинарните променливи са оценени посредством площта под Receiver Operator Characteristics Curve (AUROC-анализ). Скаларните величини са оценени чрез корелационен анализ с теста на Spearman (SR), като е осъществен семплинг с 1000 репликации. Данните са представени със средни стойности, при нормално разпределение или с медиана при неравномерно разпределение на стойностите. Дизайнът на проучването е сходен със скорошно публикуван анализ на Goñ и сътр. [15]. Статистическият анализ е осъществен посредством IBM SPSS, ver. 25.0 (IBM Corp, Armonk, NY).

РЕЗУЛТАТИ:

Основните характеристики на включените пациенти са представени в Табл. 2. Средната възраст на групата е 60г., като 43% са мъже. Индикации за извършване на оперативните интервенции са малигнено заболяване в 75% от случаите (n=45). Спрямо консенсуса от Луисвил [16], ниско-обемни чернодробни резекции са осъществени при 60%, високо-обемни – при 22% и технически сложни – 18%. Аферентен съдов контрол (Pringle-маньовър) е приложен при 75% от резекциите. Интраоперативна хемотрансфузия се е наложила при 7% от пациентите, като преливане на повече от една единица е извършено при 1%. При 16 пациенти (26%) е извършена конверсия, като само при петима е осъществена по спешни индикации (8%). Причините, поради които е извършена конверсия са представени в Табл. 3. Общият морбидитет на групата

Табл. 1 Скали за оценка на трудността при лапароскопска чернодробна резекция

Iwate	IMM		Southampton		Hasegawa		
	Локализация	Клас I	Клиновидна резекция	Химиотерапия	Не	Обем на резекцията	Клиновидна
	S1/S4a	4	Лява лобектомия	Да	0	Обем на резекцията	0
	S2/S6	2	Лява лобектомия	Да	1		Лява лобектомия
	S3	1	Предно-латерална сегментектомия	Предходна чернодробна резекция	Не	0	Сегментектомия
	S4b/S5	3	Лява хепатектомия	Тумор	Да	5	Високо-обемна резекция
	S7/S8	5	Лява хепатектомия	Тумор	Бенигнен	0	S2/S3/S4
Тумор	<3 см	0	Постеро-краниална сегментектомия	Размер	Малигнен	1	S5/S6
	>3 см	1	Дясна хепатектомия	Обем на резекцията	<3	0	S7/S8
Близост до съдови структури	Не	0	Централна хепатектомия		3-5 см	2	<35 kg/m2
	Да	1	Задна дясна секторектомия		>5	3	>35 kg/m2
Цироза	Не	0	Обем на резекцията		Ниско-обемна	0	>100g/l
	Да	1			Технически сложна	2	<100g/l
Обем на резекцията	Клиновидна	0			Високо-обемна	4	
	Лява лобектомия	2					
	Сегментектомия	3					
	Високо-обемна	4					
Мануно асистирани подход	Не	0					
	Да	-1					

Iwate: Ниска степен на трудност (0-3т.); Средна степен на трудност (4-6т.); Висока степен на трудност (7-9т.); Екстремна трудност (10-12т.)
 Southampton: Ниска степен на трудност (0-2т.); Средна степен на трудност (3-5т.); Висока степен на трудност (6-9т.); Екстремна трудност (> 10т.)
 Hasegawa: Ниска степен на трудност (0-1т.); Средна степен на трудност (2-3т.); Висока степен на трудност (≥4т.);

Табл. 2: Основни характеристики на пациентите и разпределението им в четирите COT

1		IWATE						IMM				Soutampton				Hasegawa		
		2	3	4	I	II	III	I	2	3	4	1	2	3	1	2	3	
Възраст	(средна)	63	59	61	61	60	64	59	63	58	63	65	60	62	61			
Пол	Жени	5 (55,6%)	12 (52,2%)	5 (41,7%)	12 (75%)	17 (50%)	5 (50%)	12 (75%)	4 (50%)	17 (53,1%)	11 (64,7%)	2 (66,7%)	14 (51,9%)	8 (50%)	12 (70,6%)			
	Мъже	4 (44,4%)	11 (47,8%)	7 (58,3%)	4 (25%)	17 (50%)	5 (50%)	4 (25%)	4 (50%)	15 (46,9%)	6 (35,3%)	1 (33,3%)	13 (48,1%)	8 (50%)	5 (29,4%)			
Размер	(медиана)	30	50	80	60	45	90	65	60	45	55	70	50	55	60			
Патологичен процес	Доброкачествен	3	7	3	2	10	2	3	5	9	1	0	10	2	3			
	Злокачествен	33,3%	30,4%	25,0%	12,5%	29,4%	20,0%	18,8%	62,5%	28,1%	5,9%	0,0%	37,0%	12,5%	17,6%			
Цироза	Не	6	16	9	14	24	8	13	3	23	16	3	17	14	14			
	Да	66,7%	69,6%	75,0%	87,5%	70,6%	80,0%	81,3%	37,5%	71,9%	94,1%	100,0%	63,0%	87,5%	82,4%			
Химиотерапия	Не	9	19	9	15	27	10	15	8	27	14	3	24	12	16			
	Да	0	4	3	1	7	0	1	0	5	3	0	3	4	1			
Вид чер-нодробна резекция	Не	6	17	10	6	25	7	7	8	24	7	0	21	11	7			
	Да	3	6	2	10	9	3	9	0	8	10	3	6	5	10			
Технически труд	Малка	9	18	9	0	29	6	1	8	25	3	0	25	11	0			
	Високообемна	0	5	3	3	5	2	4	0	7	4	0	2	5	4			
Болничен престой	медиана (мин-макс)	4 (2-8)	5 (2-7)	5,5 (4-11)	7 (5-11)	5 (2-10)	6 (4-11)	7 (5-11)	4 (2-8)	5 (2-11)	7 (3-11)	7 (6-8)	5 (2-8)	5 (2-11)	7 (5-11)			
	Рingle (мин.)	10 (0-45)	12 (0-63)	39,5 (0-68)	59 (15-84)	11 (0-68)	39,5 (0-74)	59 (15-84)	9 (0-45)	18 (0-84)	56 (0-74)	59 (44-67)	12 (0-63)	16 (0-68)	59 (15-84)			
Кръвозагуба (мл.)	медиана (мин-макс)	100 (20-150)	150 (20-400)	150 (50-600)	225 (50-1500)	100 (20-500)	150 (50-1500)	225 (100-800)	125 (20-300)	125 (20-800)	200 (40-1500)	300 (100-350)	100 (20-400)	150 (35-500)	250 (50-1500)			
	Оперативно време (мин)	115	0:00	144	221	125	163	214	130	134	184	290	124	139	220			

е 15%, като тежки усложнения са регистрирани при 3 пациенти (5%). Само при един пациент е регистрирана билиарна фистула, менажирана консервативно. В групата не е регистрирана 30- и 90-дневна смъртност.

Табл. 3: Причини за извършване на конверсия

Технически	брой	Спешни	брой
Липса на прогресия	4	Кървене	5
Адхезии	2		
Онкологична граница	5		

Предиктивни възможности на IWATE COT

След стратифициране на пациентите спрямо Iwate-скалата[8], тренд-анализът за четирите групи на трудност демонстрира сигнификантна зависимост по отношение на продължителността на Pringle-маньовъра (SR=0,563; $p<,001$), обема на кръвозагуба (SR=0,469; $p<,001$) и оперативното време (SR=0,611; $p<,001$). По отношение на следоперативните резултати, трудността на чернодробната резекция е позитивно асоциирана с продължителността на следоперативния престой (SR=0,564; $p<,001$). Не се наблюдава зависимост между трудността на хепатектомията и нуждата от интраоперативна конверсия, както и от възникването на следоперативни усложнения.

Предиктивни възможности на IMM COT

Аналогично на Iwate, при IMM[6] тренд-анализът демонстрира сигнификантна зависимост между продължителността на съдовия контрол (SR=0,571; $p<,001$), кръвозагубата (SR=0,436; $p=,001$), оперативното време (SR=0,623; $p<,001$) и следоперативният престой (SR=0,548; $p<,001$). Не се установява зависимост с честотата на конверсиите и постоперативните параметри – усложнения и билирагия.

Предиктивни възможности на Southampton COT

Jonckheere-Terpstra тестът демонстрира статистически значима корелация между нивото на трудност на лапароскопската чернодробна резекция с продължителността на съдовия контрол (SR=0,468; $p<,001$), кръвозагубата (SR=0,309; $p=,018$), оперативното време (SR=0,478; $p<,001$) и следоперативния престой (SR=0,484; $p<,001$). Не се установява значима зависимост в разпределението на честотата на усложненията.

Предиктивни възможности на Hasegawa COT

Скалата на Hasegawa[9] демонстрира значителна корелация с периоперативни характеристики като продължителността на Pringle-маньовъра (SR=0,529; $p<,001$), кръвозагубата (SR=0,404; $p=0,002$) и оперативното време (SR=0,631; $p<,001$). По отношение на следоперативните резултати, зависимост се установява единствено по отношение на продължителността на болничния престой (SR=0,506; $p<,001$).

Сравнение на резултатите между отделните COT

Приложени към нашата кохорта от пациенти и четирите COT показват добра стратификация на сложността при лапароскопските чернодробни резекции (Фиг. 1 и 2). Спрямо отделните нива на сложност, на всяка скала, се забелязва статистически значима тенденция към по-продължителен аферентен съдов контрол, увеличена кръвозагуба и оперативно време. При извършения корелационен анализ, при нито една от разглежданите скали, не се установява статистически значима зависимост между нивото на сложност и провеждането на планова или спешна конверсия. Не се установява и връзка с възникването на следоперативни усложнения.

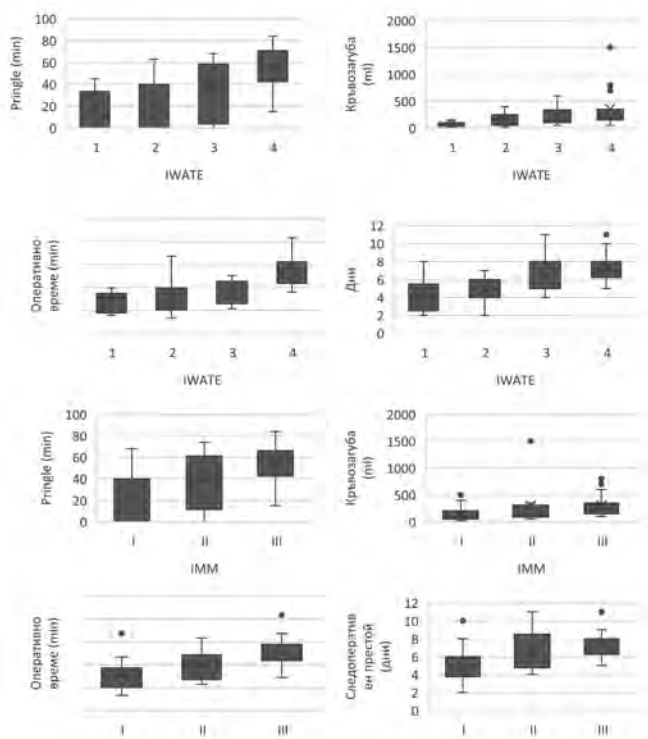
Чувствителността на скалите по отношение на риска от конверсия, нуждата от хемотрансфузия, както и следоперативните резултати – общ морбидитет и тежки усложнения (Clavien-Dindo ≥ 3) е определена чрез AUROC анализ – Фиг. 3. Стойностите на площта под ROC-кривата са представени в Табл 4. Анализът на нашите данни демонстрира слаба чувствителност и при четирите скали, относно тези параметри. Рискът за извършване на конверсия се предвижда най-добре от Iwate и IMM – скалите, докато Hasegawa-индексът е с най-висока предиктивна стойност, по отношение на следоперативните усложнения.

ОБСЪЖДАНЕ:

Трудността на ЛХ се определя от редица фактори, сред които локализацията, броя и размера на лезиите, обема на резекцията, както и качеството на чернодробния паренхим. През последното десетилетие са въведени няколко COT при ЛХ, включващи комбинации от тези фактори. Скалата на института Iwate, представлява ревизия на оригиналната скала на Van и сътр. и е най-обстойната, включвайки туморни факто-

Табл. 4: Разпределение на площта под ROC-кривата (AUROC), спрямо бинарните променливи.

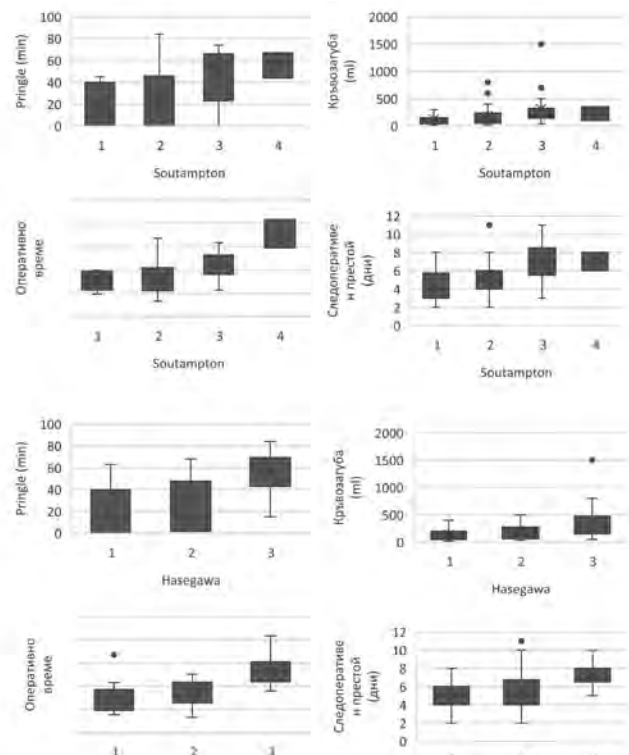
	Конверсия	Спешна конверсия	Хемотрансузия	Усложнения	Тежки усложнения
IWATE	0,585	0,62	0,735	0,603	0,722
IMM	0,597	0,551	0,687	0,541	0,65
Southampton	0,516	0,496	0,569	0,564	0,681
Hasegawa	0,514	0,476	0,693	0,612	0,781



Фиг. 1: Box-plot диаграми демонстриращи разпределението на интраоперативните параметри (продължителност на Pringle-маньовър, кръвозагуба и оперативно време) и следоперативен престой след групиране в скалите за оценка на трудността; Горна половина на фигурата: Iwate; Долна половина на фигурата: IMM.

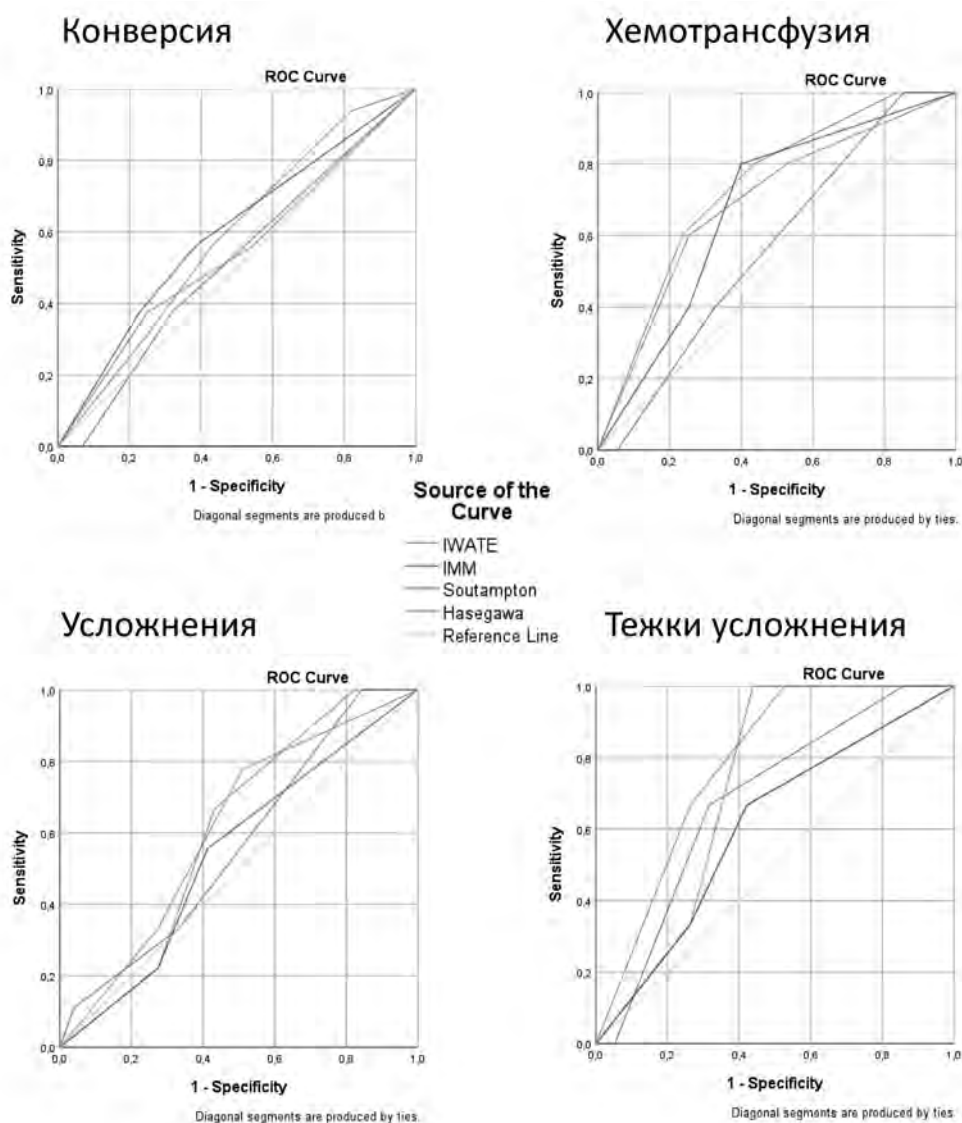
ри, като размер, локализация, близост до магистрални съдови структури, наличие на цироза и обем на резекцията [5,8]. Двете скали са създадени в Япония, след което са били валидирани в няколко анализа [17,18].

IMM-скалата е валидирана от Kawaguchi и сътр., сравнявайки я с Iwate в голяма кохорта от японски пациенти [19]. Резултатите са в полза на Iwate – скалата,



Фиг. 2: Box-plot диаграми демонстриращи разпределението на интраоперативните параметри (продължителност на Pringle-маньовър, кръвозагуба и оперативно време) и следоперативен престой след групиране в скалите за оценка на трудността; Горна половина на фигурата: Southampton; Долна половина на фигурата: Hasegawa

като се демонстрира значително по-добра корелация с оперативното време. Не се установява разлика по отношение обема кръвозагуба и тежките усложнения. Предиктивната възможност на двете системи значително превъзхожда конвенционалното разделение на ниско- и високо-обемна чернодробна резекция. Russolillo и сътр. сравняват IMM, Southampton и Hasegawa COT [20]. Установяват, че Hasegawa и IMM



Фиг. 3: AUROC-анализ визуализиращ дискриминативната способност на COT за предвиждане на риска от конверсия (А), интраоперативна хемотранфузия (Б) и следоперативни усложнения (В и Г).

са способни да предвиждат техническата сложност на операцията. Най-слаба се оказва корелацията на скалата от Southampton. По отношение на следоперативните резултати, по-високия клас на IMM и Hasegawa е асоцииран с по-продължителен болничен престой, както и по-висока честота на усложненията. Според данните от скоросен анализ, Iwate и IMM скалите са най-чувствителни по отношение на интраоперативните резултати, докато Southampton COT най-точно предвижда благоприятния следоперативен период [21]. Нито една от COT не предвижда адекватно риска от развитие на следоперативни усложнения.

В сегашното проучване валидирахме четирите

COT в българска кохорта от пациенти. При четирите скали се установи статистически значима корелация с интраоперативните фактори - маркери за техническата сложност при хепатектомията, като обем на кръвозагубата, продължителност на аферентната съдова оклузия и оперативното време. Не се установи асоциация с необходимостта от интраоперативна хемотранфузия. Този факт се интерпретира със сравнително ниските абсолютни стойности на кръвозагубата (150ml, inter-quartile range: 200ml) и рестриктивното поведение на анестезиологичния екип спрямо кръвопреливането [22]. По отношение на следоперативните фактори, при четирите COT се установи

сигнификантна връзка със следоперативния престой. Въпреки това не се установи корелация между COT и възникването на следоперативни усложнения. По този параметър, най-силна зависимост демонстрира Hasegawa COT (AUC=0,612 за всички усложнения и AUC=0,781 за тежки усложнения. Тези резултати са сходни с анализа на Russolillo и сътр. [20]. Въпреки, че е валидирана с европейска кохорта от пациенти, скалата от Southampton демонстрира най-слаба корелация със следоперативните резултати. Това от една страна може да бъде обяснено с ниския процент повторни хепатектомии в нашата група, което е един от основните фактори, съставляващи тази скала и разреждане на ефекта на другите параметри. От друга страна, основното предназначение на Southampton COT е предвиждане на вероятността от интраоперативни усложнения, а не риска от неблагоприятни следоперативни събития.

Резултатите от анализа демонстрират, че нито една от COT не превъзхожда останалите. Същевременно, съществена характеристика за активното им въвеждане в практиката е лекотата и бързината на приложение. Скалите Iwate, Southampton и Hasegawa включват няколко параметъра с различни тежести. Това налага тяхното сумиране, като спрямо получените точки се определя нивото на трудност. В това отношение IMM COT е най-практична, тъй като се базира единствено на два фактора – локализацията и вида на планираната оперативна интервенция. Интуитивно за повечето хирурзи, това са двата основни компонента, определящи трудността на лапароскопската хепатектомия.

Предимствата на анализа са проспективния му характер, както и относително равностойното разпределение между бенигни заболявания, хепатоцелуларен карцином и коло-ректални чернодробни метастази. Основни недостатъци са ограниченият размер на серията и релативно ниската пропорция на чернодробна цироза и пациенти подложени на повторна хепатектомия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

С настоящия анализ се валидират четирите основни скали за определяне на трудността при лапароскопските чернодробни резекции – Iwate, IMM, Southampton и Hasegawa, като се потвърждава ефективността им спрямо българската популация и технически опит. От практическа гледна точка, IMM-скалата

е най-интуитивна и най-удобна за употреба, като лесно би могла да навлезе в рутинната хирургична практика.

БИБЛИОГРАФИЯ:

1. Ciria R, Cherqui D, Geller DA, Briceno J, Wakabayashi G. Comparative Short-term Benefits of Laparoscopic Liver Resection: 9000 Cases and Climbing. *Ann Surg.* 2016 Apr;263(4):761-77. doi: 10.1097/SLA.0000000000001413.
2. Beppu T, Wakabayashi G, Hasegawa K, Gotohda N, Mizuguchi T, Takahashi Y, et al. Long-term and perioperative outcomes of laparoscopic versus open liver resection for colorectal liver metastases with propensity score matching: a multi-institutional Japanese study. *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* 2015 Oct;22(10):711-20. doi: 10.1002/jhbp.261.
3. Vigano L, Laurent A, Tayar C, Tomatis M, Ponti A, Cherqui D. The learning curve in laparoscopic liver resection: improved feasibility and reproducibility. *Ann Surg.* 2009 Nov;250(5):772-82. doi: 10.1097/SLA.0b013e3181bd93b2.
4. Wakabayashi G, Cherqui D, Geller DA, Buell JF, Kaneko H, Han HS, et al. Recommendations for laparoscopic liver resection: a report from the second international consensus conference held in Morioka. *Ann Surg.* 2015 Apr;261(4):619-29. doi: 10.1097/SLA.0000000000001184.
5. Ban D, Tanabe M, Ito H, Otsuka Y, Nitta H, Abe Y, Hasegawa Y, Katagiri T, Takagi C, Itano O, Kaneko H, Wakabayashi G. A novel difficulty scoring system for laparoscopic liver resection. *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* 2014 Oct;21(10):745-53. doi: 10.1002/jhbp.166.
6. Kawaguchi Y, Fuks D, Kokudo N, Gayet B. Difficulty of Laparoscopic Liver Resection: Proposal for a New Classification. *Ann Surg.* 2018 Jan;267(1):13-17. doi: 10.1097/SLA.0000000000002176.
7. Halls MC, Berardi G, Cipriani F, Barkhatov L, Lainas P, Harris S, et al. Development and validation of a difficulty score to predict intraoperative complications during laparoscopic liver resection. *Br J Surg.* 2018 Aug;105(9):1182-1191. doi: 10.1002/bjs.10821.
8. Wakabayashi G. What has changed after the Morioka consensus conference 2014 on laparoscopic liver resection? *Hepatobiliary Surg Nutr.* 2016 Aug;5(4):281-9. doi: 10.21037/hbsn.2016.03.03.
9. Hasegawa Y, Wakabayashi G, Nitta H, Takahara T, Katagiri H, Umemura A, Makabe K, Sasaki A. A novel model for prediction of pure laparoscopic liver resection surgical difficulty. *Surg Endosc.* 2017 Dec;31(12):5356-5363. doi: 10.1007/s00464-017-5616-8.
10. Pang YY. The Brisbane 2000 terminology of liver anatomy and

- resections. *HPB* 2000; 2:333-39. *HPB (Oxford)*. 2002;4(2):99; author reply 99-100. doi: 10.1080/136518202760378489.
11. Halls MC, Cipriani F, Berardi G, Barkhatov L, Lainas P, Alzoubi M, et al. Conversion for Unfavorable Intraoperative Events Results in Significantly Worse Outcomes During Laparoscopic Liver Resection: Lessons Learned From a Multicenter Review of 2861 Cases. *Ann Surg*. 2018 Dec;268(6):1051-1057. doi: 10.1097/SLA.0000000000002332.
 12. Dindo D, Demartines N, Clavien PA. Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg*. 2004 Aug;240(2):205-13. doi: 10.1097/01.sla.0000133083.54934.ae.
 13. Rahbari NN, Garden OJ, Padbury R, Brooke-Smith M, Crawford M, Adam R, et al. Posthepatectomy liver failure: a definition and grading by the International Study Group of Liver Surgery (ISGLS). *Surgery*. 2011 May;149(5):713-24. doi: 10.1016/j.surg.2010.10.001.
 14. Brooke-Smith M, Figueras J, Ullah S, Rees M, Vauthey JN, Hugh TJ, et al. Prospective evaluation of the International Study Group for Liver Surgery definition of bile leak after a liver resection and the role of routine operative drainage: an international multicentre study. *HPB (Oxford)*. 2015 Jan;17(1):46-51. doi: 10.1111/hpb.12322.
 15. Goh BKP, Prieto M, Syn N, Koh YX, Teo JY, et al. Validation and comparison of the Iwate, IMM, Southampton and Hasegawa difficulty scoring systems for primary laparoscopic hepatectomies. *HPB (Oxford)*. 2021 May;23(5):770-776. doi: 10.1016/j.hpb.2020.09.015.
 16. Buell JF, Cherqui D, Geller DA, O'Rourke N, Iannitti D, Dagher I, et al. World Consensus Conference on Laparoscopic Surgery. The international position on laparoscopic liver surgery: The Louisville Statement, 2008. *Ann Surg*. 2009 Nov;250(5):825-30. doi: 10.1097/sla.0b013e3181b3b2d8.
 17. Krenzien F, Wabitsch S, Haber P, Kamali C, Brunnbauer P, Benzing C, et al. Validity of the Iwate criteria for patients with hepatocellular carcinoma undergoing minimally invasive liver resection. *J Hepatobiliary Pancreat Sci*. 2018 Sep;25(9):403-411. doi: 10.1002/jhbp.576.
 18. Periyasamy M, Cho JY, Ahn S, Han HS, Yoon YS, Choi Y, et al. Prediction of surgical outcomes of laparoscopic liver resections for hepatocellular carcinoma by defining surgical difficulty. *Surg Endosc*. 2017 Dec;31(12):5209-5218. doi: 10.1007/s00464-017-5589-7.
 19. Kawaguchi Y, Tanaka S, Fuks D, Kanazawa A, Takeda Y, Hirokawa F, et al. Validation and performance of three-level procedure-based classification for laparoscopic liver resection. *Surg Endosc*. 2020 May;34(5):2056-2066. doi: 10.1007/s00464-019-06986-6. Epub 2019 Jul 23.
 20. Russolillo N, Maina C, Fleres F, Langella S, Lo Tesoriere R, Ferrero A. Comparison and validation of three difficulty scoring systems in laparoscopic liver surgery: a retrospective analysis on 300 cases. *Surg Endosc*. 2020 Dec;34(12):5484-5494. doi: 10.1007/s00464-019-07345-1.
 21. Ruzzenente A, Bagante F, Poletto E, Campagnaro T, Conci S, De Bellis M, Pedrazzani C, Guglielmi A. A machine learning analysis of difficulty scoring systems for laparoscopic liver surgery. *Surg Endosc*. 2022 Dec;36(12):8869-8880. doi: 10.1007/s00464-022-09322-7.
 22. Одисеева Е, Петров Н, Владов Н. Стратегии за ограничаване на кръвозагубата при високообемни чернодробни резекции. *Анестезиология и интензивно лечение*, 2009 (4): 8-13.

Адрес за кореспонденция:

Д-р Радослав Костадинов
Военномедицинска Академия - София
Клиника по чернодробно-панкреатична хирургия
и трансплантология
Бул. "Г. Софийски" 3, София 1606, България
email: radokost@gmail.com
tel: +359886279067

Corresponding author:

Dr. Radoslav Kostadinov
Department of HPB and Liver Transplant Surgery
Military Medical Academy
Sofia, Bulgaria
3, "Georgi Sofiski" Str., 1606, Sofia, Bulgaria
email: radokost@gmail.com
tel: +359886279067