

**УМБАЛСМ „Н. И. ПИРОГОВ“ ЕАД
КЛИНИКА ПО ДЕТСКА ХИРУРГИЯ**

НАДЕЖДА ИВАНОВА ТОЛЕКОВА

**СРАВНИТЕЛНО КЛИНИЧНО ПРОУЧВАНЕ НА
РЕЗУЛТАТИТЕ ОТ ПРИЛОЖЕНИЕТО НА
ЛАПАРОСКОПСКАТА И КОНВЕНЦИОНАЛНАТА
АПЕНДЕКТОМИЯ ПРИ ЛЕЧЕНИЕТО НА ОСТРИЯ
АПЕНДИЦИТ В ДЕТСКАТА ВЪЗРАСТ**

Дисертационен труд

за присъждане на образователна и научна степен „ДОКТОР“

Научни ръководители: доц. д-р Олег Чолаков, дм

доц. д-р Юлий Ванев, дм

София, 2018

СЪДЪРЖАНИЕ

ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ	5
I. ВЪВЕДЕНИЕ	6
II. ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР	7
1. Актуалност на проблема	7
2. Диагностициране на остър апендицит в детската възраст	7
2.1. Анатомо-физиологични особености на апендикса	7
2.2. Етиопатогенеза	8
2.3. Особени форми на остър апендицит	10
2.4. Форми на остър апендицит	10
2.5. Симптоми на остър апендицит в детската възраст	10
2.6. Клиничен преглед	12
2.7. Параклинични изследвания	13
2.8. Оценъчни скали	16
3. Неоперативно лечение на остър апендицит	17
4. Лапароскопия в детската възраст	18
4.1. Противопоказания и анатомо-физиологични особености	18
4.2. История на лапароскопската апендектомия в детската възраст	21
4.3. Показания за лапароскопска апендектомия при деца	22
4.4. Диагностичната лапароскопия	22
4.5. Технически аспекти на лапароскопската апендектомия при деца	23
5. Лапароскопска апендектомия при усложнен апендицит	31
6. Усложнения на лапароскопската апендектомия	33
6.1. Усложнения, свързани с използвания инструментариум	33
6.2. Постоперативни усложнения	34
7. Съвременни тенденции за развитие на лапароскопска апендектомия	38
8. Заключение	42
III. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ	43
IV. КЛИНИЧЕН МАТЕРИАЛ	44
1. Демографска характеристика	44
2. Групиране на клиничния материал	46

V. МЕТОДИКА	47
1. Клинични и лабораторни методи	47
2. Инструментални и образни методи	48
3. Оценка на следоперативната болка	48
4. Оперативни методи	50
4.1. Техника на конвенционална апендектомия	50
4.2. Техника на анестезия при лапароскопия	51
4.3. Техника на лапароскопска апендектомия	52
5. Статистико-математически методи	56
VI. РЕЗУЛТАТИ	58
1. Резултати при пациентите, оперирани лапароскопски.	58
2. Резултати при пациентите, оперирани конвенционално.	61
3. Сравнителен анализ между двете групи	64
3.1. Демографски показатели – възраст, пол, тегло	64
3.2. Предоперативни показатели	65
3.3. Интраоперативна находка	68
3.4. Следоперативни показатели	73
VII. ОБСЪЖДАНЕ	81
VIII. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	90
IX. ИЗВОДИ	93
ПРИЛОЖЕНИЕ I	94
БИБЛИОГРАФИЯ	97

ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ

ВВАС – Визуално-Вербална Аналогова Скала

ИАА – Интраабдоминален Абсцес

КТ – Компютърна Томография

ЛА – Лапароскопска Апендектомия

НГС - Назо-гастрална Сонда

НСПВС – Нестероидни Противовъзпалителни Средства

ОА – Отворена Апендектомия

ПОД - Постоперативен Ден

СЗО - Световна Здравна Организация

СПТ – Свободно Подвижна Течност

СУЕ – Скорост на Утаяване на Еритроцитите

BOPS – Behavioral Observational Pain Scale

CRP – C-Reactive Protein

EAES – European Association of Endoscopic Surgery

HLA – Human Leucocyte Antigen

IPEG – International Pediatric Endosurgery Group

PLAC – Postlaparoscopic Appendectomy Complication

SAGES – Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons

SILA – Single Incision Laparoscopic Appendectomy

SILS – Single Incision Laparoscopic Surgery

SPLA – Single Port Laparoscopic Appendectomy

TSH – Trocar Site Hernia

TULAA – Transumbilical Laparoscopic-Assisted Appendectomy

I. ВЪВЕДЕНИЕ

Острият апендицит е най-честото остро коремно хирургично заболяване в детската възраст. Заболяването все още е актуален медико-социален проблем при деца поради голямата честота, особеностите на клиничното протичане, трудната диагностика и многообразните усложнения.

Развитието и модификацията на лапароскопската апаратура, както и напредъкът в анестезиологичното оборудване и мониторинг, водят до значителен прогрес в педиатричната лапароскопия. В резултат на това, миниинвазивната хирургия се внедрява все повече в лечението на различни педиатрични заболявания.

Европейската асоциация на ендоскопските хирурзи (EAES), както и Обществото на американските гастроинтестинални и ендоскопски хирурзи (SAGES) публикуват препоръки, които посочват, че на базата на много проучвания лапароскопската апендектомия е също толкова ефективна и безопасна, както и конвенционалната методика, но има и своите предимства, като намалена честота на постоперативните раневи инфекции и по-бързо връщане на пациента към ежедневните активности.

След като е доказана ефективността и безопасността на метода при възрастни започва приложението ѝ в детската възраст.

Много проведени проучвания и мета-анализи изследват предимствата на приложението на лапароскопската апендектомия в детската възраст.

II. ЛИТЕРАТУРЕН ОБЗОР

1. Актуалност на проблема

Острият апендицит е най-честото остро коремно хирургично заболяване в детската възраст. Заболяването все още е актуален медико-социален проблем поради голямата честота, особеностите на клиничното протичане при деца, трудната диагностика, многообразните усложнения. Докладваната честота на остър апендицит при деца в САЩ е около 70 000 случая на година [174]. Рискът човек да се разболеє на някакъв етап от живота си е 8,7 % за момчета и 6,7 % за момичета [15].

При мъжете честотата на острия апендицит е по-висока за всички възрастови групи, като съотношението момчета:момичета варира около 1,1 до 1,7:1 [15]. Честотата му е най-голяма при деца на възраст от 7 до 18 години (78 %), следвана от възрастта от 3 до 7 години (17 %). При новородените и кърмачетата острия апендицит е изключително рядко заболяване (5%)[4]. По данни на Христов 1984 година е наблюдавана следната зависимост на ранната възраст - от 1 до 3 години, се падат само 2,65 % от децата с остър апендицит, но от тях 82 % са перфоративни с перитонит [13]. Смъртността при деца в САЩ е около 0,1-1 %, като най-висока е при новородени и в ранна детска възраст [15]. По наши данни леталитетът е около 0,12 % при перфоративни апендицити [13].

Честотата на острия апендицит е сезонно зависима [15, 121]. Наблюдава се увеличена заболеваемост през зимните и пролетните месеци. Тогава е повишена честотата на респираторните инфекции, които играят етиопатогенетична роля в развитието му.

2. Диагностициране на остър апендицит в детската възраст

2.1. Анатомо-физиологични особености на апендикса

Типичното разположение на апендикса е в дясна илиачна област. В първите месеци от живота обикновено цекумът се намира на нивото на *crista ossis ilei*, като постепенно се спуска до нормалното си място. До едногодишна възраст подвижният цекум се приема за физиологично явление, след което настъпва фиксиране на възходящата част на колона и цекума към задната коремна стена. В ембрионалния и новороденски период цекумът има фуниевидна форма и преминава без видима граница в разширената основа на апендикса, който е относително дълъг и широк. Лимфо-фоликуларният апарат в стената на апендикса е оскъден и постепенно се увеличава с възрастта. Това обяснява изключително рядкото възникване на остро възпаление на апендикса в ранна детска възраст. Освен това в тази възраст *omentum majus* е по-къс и с намалени ограничителни възможности, а коремната кухина е с относително малки размери. Тези физиологични особености, заедно със слабите

имунологични защитни свойства на перитонеума и omentum majus, са причина за бързото разпространение на възпалителния процес в коремната кухина при пациентите в ранна детска възраст.

За клиничната симптоматика има съществено значение топографо-анатомичното разположение на апендикса. Проучвания на Христов от 1985 г. върху 1282 деца с перфоративни апендицити показват, че типичното разположение на апендикса във fossa iliaca dextra се среща в 46,65 % от болните, а атипично – в 53,35 %, както следва: низходящо или малкотазово – 22,54 %, ретроцекално – 17,24 %, латероцекално – 7,25 %, мезоцекално – 4,60 % и субхепатално 1,72 % [13]. Атипично разположение на апендикса в десния хипохондриум се намира при малротация 180°, а в лява коремна половина при situs viscerum inversus.

2.2. Етиопатогенеза

Съществуват различни теории за етиопатогенезата на острия апендицит. Gauderer и съавтори [71] проучва наследствеността при апендицит и открива, че при деца с остър апендицит има два пъти по-голяма вероятност за позитивна анамнеза, отколкото при тези с болки в десен долен коремен квадрант (но без апендицит) и три пъти по-голяма от тези без болки. Влиянието на фамилните фактори върху честотата на острия апендицит изследва и Nilpert [90]. За целта 309 деца са разпределени в две групи според това дали родителите им са оперирани от апендицит или не. Апендектомия е извършена при 22,2 % от децата, чиито родители не са оперирани и при 36,4 % в групата, в която единият или и двамата родители са оперирани. Този резултат показва, че родителите, претърпели апендектомия, вероятно са по-подозрителни към заболяването, познават възможните усложнения и са по-настойтелни за оперативно лечение. И други проучвания също показват повишен риск от остър апендицит при деца с родственици от първа линия, претърпели апендектомия [38]. Проучване при близнаци показва, че ролята на генетичните фактори в развитието на острия апендицит възлиза на около 30 % [33].

Съгласно теорията на Aschoff, възпалението на апендикса е вследствие обструкцията на апендикуларния лумен от различно естество, водещо до стаза и повишено вътрелуменно налягане, в резултат на което се нарушават венозния и лимфния дренаж. Тези фактори водят до венозна тромбоза, тъканна исхемия и инфарциране на апендикуларната стена, което е предпоставка за бурно развитие на патогенни микроорганизми. Нарушението на целостта на епитела на лигавицата улеснява проникването на инфекцията. Настъпва бактериална транслокация в коремната кухина, а при перфорация – директна микробна инвазия и развитие на възпалителен процес [4]. За инвазия на чревната микрофлора в стената на апендикса значение имат застоят в неговия лумен, нарушената чревна перисталтика, прегъвания, наличие на стерколити, чужди тела и паразити.

Противно на популярното схващане, съществуват проучвания, които доказват, че обструкцията на апендикуларния лумен е малко вероятно да бъде първопричина за остър апендицит [42].

Някои автори смятат, че острият апендицит възниква като неспецифична автоинфекция на сенсibiliзирания организъм при нарушение на локалния имунитет в самия апендикс. В полза на тази теория говорят и проучвания на Христов върху имуноморфологичните изменения чрез имунофлуоресцентни методи, които показват намаление до пълно изчезване на IgA в епителните клетки и субмукозата на апендикса, паралелно с тежестта на възпалителния процес [13].

Бактериалната инфекция може да проникне в апендикса по лимфогенен, хематогенен или ентерогенен път. В подкрепа на тази теория съществуват различни наблюдения на деца с едновременно съчетано протичане на остър апендицит с остри бактериални и вирусни инфекции на дихателна система, остри чревни инфекции, с инфекциозни обривни заболявания като морбили, варицела, скарлатина и други. Честотата на едновременно протичане с остри респираторни инфекции е 24,34 %, а при ранна възраст – 32,14 %, с пневмония – 1,72 %, с инфекциозни заболявания – 1,24 % [13].

Според ангинаевротичната теория на Ricker съдовите разстройства – спазъм на съдовете с последваща стаза на кръвта и лимфата, водят до огнищни некрози в стената на апендикса [15].

Съществува и теория, според която при хистологично изследване на макроскопски нормално изглеждащ апендикс се открива пролиферация на нервни фибри и хиперпродукция на невропептиди. Това би могло даде обяснение за субективното подобрене на пациенти с болка в десен долен кореман квадрант, след премахване на нормално изглеждащ апендикс [33].

Проучванията на Христов върху асоциацията на HLA системата и острия апендицит показват, че предразположение към заболяване от деструктивен апендицит е свързано с носителство на антиген BW 21 (честота 6,6 % спрямо 1,6 % в контролната група). Вероятно децата, носители на антиген В 5, са по-слабо възприемчиви или резистентни към някои от етиологичните фактори на апендиксита, защото антиген В 5 се среща относително по-рядко при деца с деструктивни апендицити (25,33 % спрямо 36,59 % в контролната група) [13].

Апендиксът може да послужи като „резервоар“ за микроорганизми, необходими за колонизиране на гастроинтестиналния тракт. Бактериалната флора на възпалително променен апендикс се състои от комбинация от аероби и анаероби, най-често *Esherichia coli* и *Bacteroides spp.* Скорошно проучване, използващо нов метод за ДНК секвениране, показва

над 15 различни бактериални вида [89]. Наличието на *Fusobacterium* spp. кореспондира със степента на изразеност на възпалителния процес [186].

Доказателства за имунната роля на апендикса идват от епидемиологични проучвания, показващи понижен риск от развитие на улцерозен колит след апендектомия [67], както и леко повишен риск за развитие на болест на Crohn [98]. Освен това премахването на апендикса е асоциирано с повишен риск от развитие на тежък *Clostridium difficile* колит, налагащ колектомия [46].

2.3. Особени форми на остър апендицит

Острият апендицит може, макар и изключително рядко, да се прояви в неонаталния период. Основни причини при бебетата да не възниква остро възпаление на апендикса са широката му комуникация с цекума, оскъдния лимфен апарат, течната диета и липсата на стерколити. Неонаталният апендицит се характеризира с висок процент перфорации и смъртност. Наблюдава се предимно при недоносени новородени от мъжки пол. Обикновено диагнозата е забавена и се поставя при експлоративна лапаротомия по повод клинични данни за остър хирургичен корем. Допускат се различни причини за тази рядка патология у новородените. Смята се, че това е локализирана форма на некротичен ентероколит или проява на васкуларен инцидент вследствие перинатална асфиксия или сърдечни аномалии, влошаващи циркулацията. Обструктивната дилатация на цекума при болестта на Hirschsprung или мекониален илеус предизвиква повишаване на налягането в лумена на апендикса с възможност за последваща перфорация. [4] При деца с муковисцидоза може да се развие болезнена дилатация на апендикса от абнормна продукция на мукус, без възпаление [47]. Остър апендицит може да възникне и при инкарцерирана ингвинална херния с наличие на апендикуларния израстък в херниалния сак – херния на Amyand.

2.4. Форми на остър апендицит

Различават се следните форми на остър апендицит:

- Катарален апендицит
- Деструктивен апендицит
 - флегмонозен (със и без емпием)
 - гангренозен

Деструктивните апендицит могат да бъдат без перфорация и с перфорация, при която да има локален или дифузен перитонит. По данни на Христов за периода 1974-1987 г. честотата на различните форми остър апендицит по оперативна находка при 12 496 деца е както следва: катарален - 44,04 %, флегмонозен – 35,41 %, гангренозен – 11,62 % и перфоративен апендицит – 8,93 % [13].

2.5. Симптоми на остър апендицит в детската възраст

- Болка

Класическите симптоми на отказ от храна, болка, локализирана в епигастриума или периумбиликално, която мигрира в десния долен коремен квадрант, фебрилитет и повръщане, се наблюдават при по-малко от 60 % от пациентите [158]. Известно е, че в момента на перфорация на апендикса болката може временно да отслабне и дори да изчезне, след което се появява с още по-голяма интензивност и обхват. Атипично протичане се наблюдава при деца с неврологични заболявания, имунокомпрометирани, както и при деца, които са започнали антибиотично лечение по повод друго заболяване.

Основен симптом, както при децата от 0 до 3 г., така и при тези от 3 до 14 г., е спонтанната коремна болка – при 100 % [13].

При типично разположение на апендикса болката в началото е локализирана в епигастриума или около пъпа и има сравнително постоянен характер. Постепенно се локализира в десен долен коремен квадрант. Внезапната поява на болката не е характерна за начало на остър апендицит. При латеро- и ретроцекално разположение на апендикса няма директно дразнене на париеталния перитонеум и болката е локализирана към дясна лумбална област. За малкотазовия апендицит е характерна супрапубична спонтанна и палпаторна болка, а при субхепаталния – в десен хипохондриум. Локалната симптоматика, при мезоцекално разположения апендикс, се характеризира със спонтанна и палпаторна болка в областта на пъпа или срединната линия. В случаите на незавършена ротация и фиксация на чревния тракт, когато цекумът, заедно с апендикса, са разположени в десен хипохондриум, епигастриума или левия хипохондриум, локалните болкови симптоми се установяват в съответните отдели на коремната кухина. При *situs viscerum inversus* локалната симптоматика се наблюдава в лява коремна половина.

- Повръщане

Вторият по честота симптом и в двете възрастови групи (от 0 до 3 г. и от 3 до 14 г.) е повръщането - съответно 80 % и 80,71 % [13] . Обикновено повръщането не предшества появата на коремната болка. Понякога при пациенти с ретроцекално разположен апендикс, особено в случаи когато върви краниално по задната стена на *colon ascendens*, възпаленият апендикс дразни близо разположения дуоденум, което води до гадене и повръщане преди коремните болки.

- Фебрилитет

Повечето деца са афебрилни или субфебрилни. Висока температура се наблюдава при перфоративни апендицити.

- Диария

Диарията обикновено не е типичен симптом при остър апендицит. Възможно е да се наблюдава при пациенти с малкотазов апендицит, поради дразненето на ректума от възпалителния процес. При по-подробно разпитване такива болни съобщават за често изхождане на малки количества нормални изпражнения. Диария се открива и при пациенти с перфоративни апендицити.

- Дизурични смущения

Дизурични смущения се наблюдават при пациенти с малкотазов или ретро- и латероцекален апендицит.

- Особености при деца до 3-годишна възраст

В тази възрастова група в началото превалират симптоми на увреждане на общото състояние – неспокоен сън или отпуснатост, бледост, отказ от храна и игра, висок фебрилитет, многократно повръщане, дифузни коремни болки, диарични изхождания, бързо задълбочаващи се дехидратация и интоксикация. В около 1/3 от случаите се развива на фона на предшестващи или съпътстващи заболявания на горни дихателни пътища (33,33 %), бронхопневмонии (1,67 %), инфекциозни заболявания (0,81 %) [13].

2.6. Клиничен преглед

Клиничният преглед обикновено започва с оглед – характерен белег за остър апендицит е усилването на болката при движение, което се наблюдава при 44,17 % от децата до 3 години, и в 15,38 % от децата от 3 до 14 години [13].

- Сърдечно-съдови и белодробни прояви

Пациентите обикновено са дехидратирани и изпитват болка, поради което често се наблюдават тахикардия и тахипнея. Педиатричните пациенти имат големи физиологични резерви и може да не покажат нарушения в общото състояние, докато процесът не напредне значително [128].

- Абдоминален преглед

При определяне локализацията на палпаторната болезненост и мускулната резистентност, най-правилно е да се говори за област, зона на максимална болезненост, вместо за болевы точки [13]. Типично най-изразена мускулна ригидност се забелязва в десен долен коремен квадрант. При пациенти с малкотазов апендицит мускулната резистентност е най-изразена супрапубично, латероцекален – по десен латерален канал, ретроцекален – мускулна резистентност се появява при значително напредване на процеса. В по-голяма част от случаите се установява вяла перисталтика.

Ректалното туширане е особено информативно при пациенти с малкотазово разположение на възпаления апендикс и не бива да бъде пропускано при прегледа на пациента.

- Генито-уринарна система

Възможно е слабо позитивно сукуσιο реналис вдясно при ретроцекален апендицит, както и болезненост в областта на десни аднекси.

Becker и съавтори [29] съобщават, че при 44 % от пациентите се наблюдават 6 или повече от следните атипични симптоми:

- липса на фебрилитет
- липса на симптома на Rowsing
- нормална или оживена перисталтика
- липса на мускулна резистентност
- отрицателен симптом на Blumberg
- липса на симптом на Mendel
- липса на миграция на болката
- внезапна поява на болката
- липса на отказ от храна
- punctum maximum на болката е различен от десен долен коремен квадрант

2.7. Параклинични изследвания

- Левкоцитен брой

Изследване на левкоцитния брой се включва в диагностичния минимум за поставяне на диагнозата остър апендицит. Левкоцитоза се наблюдава при около 70-90 % от пациентите и обикновено е умерено изразена. Левкоцитният брой обикновено е в референтни граници първите 24 часа от началото на симптомите. Стойности над 15 G/l са характерни за перфоративните форми [158].

- Изследване на урина

В голяма част от случаите не се наблюдават патологични отклонения. Кетонурията е резултат най-често от дехидратация и се наблюдава обикновено при перфоративни апендицити. Възможно е наличие на средностепенна хематурия в случаите, когато възпаленият апендикс се разполага в близост до уретера, както и повишаване на уробилиногена, при деструктивни форми на апендицит.

- Маркери на възпаление

Повишеният CRP има 72 % сензитивност, 75 % специфичност [101] и също може да бъде в подкрепа на диагнозата остър апендицит, особено когато се разглежда в комбинация с левкоцитния брой. Някои проучвания показват, че стойности на прокалцитонина над 0,18 ng/mL имат сензитивност 97 %, специфичност 80 %, позитивна предиктивна стойност 72 %, негативна предиктивна стойност 89,3 % [73] , но той не влиза в стандартния панел

изследвания при съмнение за остър апендицит. Други проучвания сочат, че поради ниската сензитивност и диагностична стойност, прокалцитонина (24 % сензитивност, 50 % специфичност, 26 % диагностична стойност) и D-dimer (29 % сензитивност, 75 % специфичност и 31% диагностична стойност) не са по-полезни маркери за диагностициране на остър апендицит от CRP. Abdelhalim и съавтори показват, че повишените стойности на серумен билирубин имат 44% сензитивност, 84% специфичност, 94% позитивна предиктивна стойност и може да бъде използван като допълнителен маркер при диагностични затруднения [14].

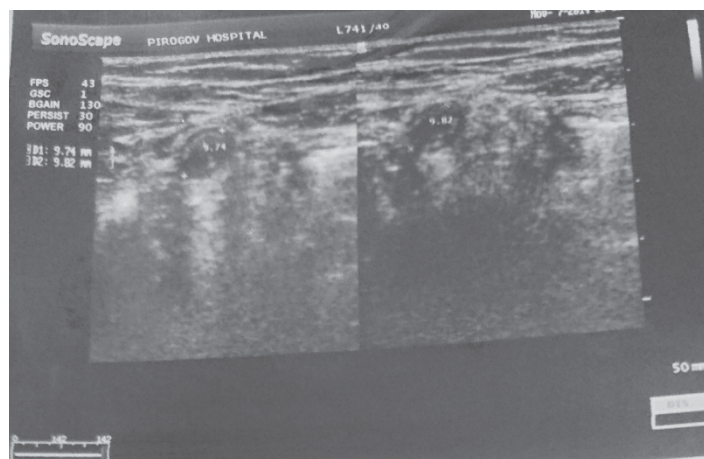
Малко вероятно е да бъде открит лабораторен маркер, който самостоятелно или в комбинация ще има 100 % сензитивност и специфичност. Затова за поставянето на диагноза остър апендицит от първостепенно значение е проследяването на промяната в клиничното състояние и при необходимост повтаряне на лабораторните изследвания.

- **Абдоминална рентгенография**

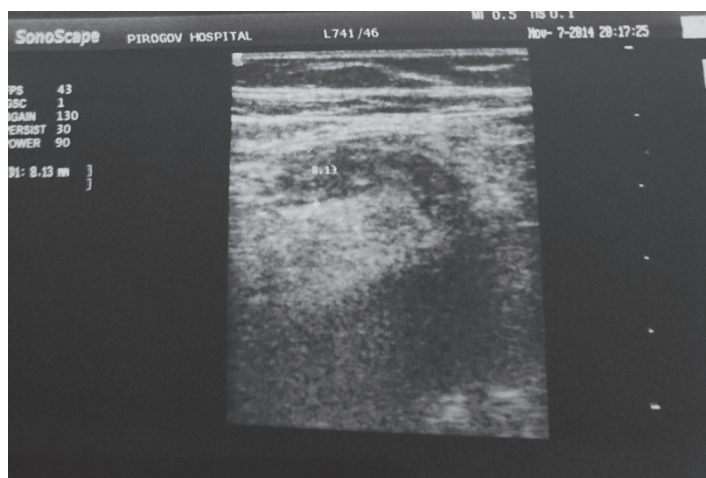
Абдоминалната рентгенография обикновено не показва специфични промени. В 10 % от случаите е възможно да се наблюдава стерколит. Някои радиографски признаци са – облитериране на ръба на десния m. psoas, наличие на хидро-аерични сенки в десен долен кормен квадрант, наличие на газ в апендикса. В редки случаи при перфоративен апендицит може да се наблюдава пневмоперитонеум.

- **Абдоминална ехография**

Ехографски признаци на остър апендицит са: изпълнена с течност, некомп्रेसираща се тубуларна структура, с диаметър над 6 мм, наличие на апендиколит, наличие на свободно подвижна течност периапендикулярно или перицекално, повишена ехогенност на околната мастна тъкан. Резултати от няколко педиатрични серии с общ брой над 5000 пациенти показват от 74 % до 94 % сензитивност на ехографията, от 89 % до 98 % специфичност [82,87,159,160,175,176,187]. Ехографското изследване може да бъде затруднено при пациенти със затлъстяване и наличие на много газове в чревните брими. Освен това резултатът от изследването зависи и от опитността на ехографиста.



Фиг. 1. Ехографски образ на остър апендицит – напречен срез.



Фиг. 2. Ехографски образ на остър апендицит – надлъжен срез.

- Компютърна томография на корем и малък таз

Чрез компютърната томография е възможно 3D представяне на цялата коремна кухина и малък таз. Голяма част от проучванията показват специфичност и сензитивност на метода в порядъка на 95 % [120,153,175,180]. КТ признаци за остър апендицит са – задебеляване на апендикулярната стена и стената на цекума, както и наличие на апендикулит и промяна в околната мастна тъкан. Изследването може да бъде полезно при пациенти със затлъстяване, при подозиране на периапендикуларен абсцес, както и при перкутанното дрениране на абсцес под компютърно-томографски контрол. Заради предимствата си 62 % от запитаните детски хирурзи в САЩ го предпочитат като диагностичен метод, но не и при всеки случай на подозиран остър апендицит, а при диагностични затруднения [128]. Въпреки широката употреба на компютърната томография за диагностициране на остър апендицит не се забелязва статистически значимо намаление на честотата на негативните апендектомии. Реск и съавтори[151] и Mullins и съавтори[135] показват съответно 92-97 % и 99,6-99 % сензитивност, използвайки нативна КТ. Callahan и съавтори [40] съобщават за подобни резултати при нативна КТ и ректално приложение на контрастна материя. Използвайки тази

техника показват понижаване на общия брой дни под активно наблюдение, понижаване на броя негативни лапаротомии и намаляване на разходите. Недостатъците на метода са радиационното натоварване, необходимостта от анестезия при някои пациенти и цената на изследването.

Допълнително радиографско изследване е абсолютно необходимо при неясни случаи. Дали ще бъде използвана КТ с ректално приложена контрастна материя, КТ с перорален и венозен контраст или ехография, зависи от политиката на медицинското заведение. Всички клинични проучвания нееднозначно посочват над 90 % сензитивност и специфичност на методите, и всеки от тях е от полза за поставяне диагнозата остър апендицит.

- **Магнитно-резонансна томография**

Магнитно-резонансното изследване позволява изключително прецизна диагностика на острия апендицит при липса на лъчево натоварване, но ограничената му наличност, необходимостта от по-продължителна анестезия и високата му цена възпрепятстват широката му употреба.

2.8. Оценъчни скали

Разработени са редица оценъчни скали с цел подпомагане на клинициста за поставяне на коректната диагноза и изработване на терапевтичен план.

The Samuel score (pediatric appendicitis score) [164]

Тази система е основана на 8 белега:

- болезненост в десен долен коремен квадрант при скачане, кашляне и перкусия – 2 точки
- липса на апетит – 1 точка
- повишена температура – 1 точка
- гадене/повръщане – 1 точка
- болезненост над дясна fossa iliaca – 2 точки
- левкоцитоза – 1 точка
- повишен брой полиморфонуклеарни неутрофили (т.е. олевяване в диференциалното броене) – 1 точка
- миграция на болката – 1 точка

Пациенти с резултат 5 или по-малко трябва да бъдат активно наблюдавани, докато при тези с резултат 6 или повече трябва да бъде проведена консултация с хирург.

The Alvarado score (MANTRELS score) [21]

Тази система се основава на следните 8 белега:

- миграция на болката в десен долен коремен квадрант – 1 точка
- липса на апетит – 1 точка

- гадене/повръщане – 1 точка
- болка в десен долен коремен квадрант – 2 точки
- положителен симптом на Blumberg – 1 точка
- повишена температура ($>37,3^{\circ}\text{C}$) – 1 точка
- левкоцитоза ($>10,000/\mu\text{L}$) – 2 точки
- олевяване (над 75 % неутрофили) – 1 точка

Schneider и съавтори [166] докладват, че Alvarado score 7 или повече има 73 % сензитивност и 80 % специфичност.

Alvarado score задава определени стойности на фебрилитета ($>37,3^{\circ}\text{C}$), както и на левкоцитозата и олевяването, за разлика от Samuel score, при който липсват такива специфични дефиниции. Съществува и разлика между тежестта на отделните критерии – Alvarado отдава повече значение на левкоцитозата, докато Samuel оценява по-високо болезнеността при перкусия.

Kharbanda и съавтори scoring system [104]

Тази система определя точки на базата следните 6 белега:

- гадене (2 точки)
- анамнеза за болка в десен долен коремен квадрант (2 точки)
- миграция на болката (1 точка)
- затруднено движение (1 точка)
- мускулна резистентност/положителен симптом на Mendel (2 точки)
- абсолютен неутрофилен брой по-голям от $6,75 \times 10^3/\mu\text{L}$ (6 точки)

Резултат от 5 или по-малко точки има 96,3 % сензитивност и негативна предиктивна стойност 95,6 % . Тази скорова система се използва за определяне на нисък риск от наличие на остър апендицит.

3. Неоперативно лечение на остър апендицит

В скорошни проучвания се предлага неоперативно антибиотично лечение на неусложнен апендицит. Мета-анализ на рандомизирани проучвания, сравняващи антибиотичното лечение с апендектомията, показват, че при първоначално успешното антибиотичното лечение, в 25-30 % от случаите се налага рехоспитализация и/или оперативно лечение в рамките на една година [195]. Такива проучвания са проведени и при деца, като резултатите се доближават до тези, описани при възрастните, като при 38 % се е наложило извършване на апендектомия по време на период на проследяване [184]. Рандомизираните проучвания, които са проведени до сега, имат методологични недостатъци, като различни критерии за поставяне на диагноза, неточни показатели за резултата, различно

проследяване. В някои от проучванията не се изисква потвърждаване на диагнозата с образни методи, което подлага направените изводи на съмнение. По-скорошни мета-анализи показват, че изводите от тези проучвания са зависими от етническата принадлежност и нивото на здравеопазването [60,86,181].

Рандомизирано проучване, при което диагнозата се потвърждава чрез използване на компютърна томография, показва същото ниво на неуспех за период от 1 година проследяване – 27 % [163].

4. Лапароскопия в детската възраст

През 1971 г. Stephen Gans докладва първия случай на лапароскопия в детската хирургия, наричана перитонеоскопия [70].

Развитието и модификацията на лапароскопската апаратура, както и напредъкът в анестезиологичното оборудване и мониторинг, водят до значителен прогрес в педиатричната лапароскопия. В резултат на това, миниинвазивната хирургия се внедрява все повече в лечението на различни педиатрични заболявания. Новите технологии дават възможност хирурзите да извършват все по-сложни оперативни процедури. Jen и Shew 2010г. [96] са наблюдавали нарастване на използването на лапароскопията при лечението на остър апендицит при деца от 18,6 % през 1999 г. до 52,4 % през 2006 г.

Лапароскопията при деца има някои несъмнени преимущества: по-малък размер на оперативната рана, редуцирана ранева травма, по-малко раневи инфекции, по-малка честота на постоперативна херния, по-малка болезненост, ранно раздвижване, по-малко кръвене, по-малка загуба на топлина от тъканите, по-голямо поле за визуализация, по-малко адхезии и постоперативни илеуси, ранно завръщане към ежедневни активности, ранно започване на химиотерапия, по-малко белодробни усложнения, по-нисък риск от тромбоемболия, по-нисък риск от нервна увреда.

4.1. Противопоказания и анатомо-физиологични особености

Много състояния, които преди са се смятали за контраиндикации за извършването на лапароскопия, сега са отхвърлени. Абсолютни контраиндикации са хемодинамична нестабилност и резекция на тумори, при които има неприемливо голяма вероятност за руптура [127].

- **Анатомични особености**

Анатомо-физиологичните особености на детския организъм изискват модификация на техниките, използвани при лапароскопия при възрастни [43,126]. По-малките размери на гръдната и коремната кухини правят достъпа до тях по-труден и намаляват възможността за добра експлорация на съответната кухина. Относително големите размери на черния дроб и

слезката могат да ограничат значително работното пространство. Възможно е пъпната вена да бъде проходима. В такива случаи трябва да се внимава при използване на пъпа за поставяне на порт, с цел предотвратяване развитието на газова емболия. При деца в ранна детска възраст пикочният мехур е интраабдоминален орган и е необходимо катетеризирането му преди оперативната процедура, за да не бъде неволно наранен или да ограничи видимостта. Някои хирурзи дават разхлабителни на децата 24 до 48 часа преди оперативната интервенция за подобряване на видимостта. По-голямата близост на органите до кръвоносни съдове и нерви изисква внимателната и прецизната им дисекция. Относително високото съотношение между телесна повърхност и маса при децата води до повишени водно-електролитни и температурни загуби по време на лапаротомия. Тези загуби се понижават при използването на лапароскопските достъпи. Продължава модификацията на лапароскопския инструментариум за намаляване на вредния ефект на използвания газ и светлина върху коремните органи.

- Особености по отношение на сърдечно-съдовата система

Възможно е създаваният пневмоперитонеум да доведе до намаляване на сърдечното пълнене, поради компресията на вените в коремната кухина, резултиращо в намален сърдечен ударен обем. Това, от своя страна, води до повишаване на системното съдово съпротивление и редукция на кръвотока по бъбречните съдове. Gomez и съавтори 2005 г. [77] забелязват анурия при 88 % от децата под 1 година по време на лапароскопска процедура и олигурия при 32 % от тези над 1 година. Установено е, че това е напълно обратимо в рамките на 5-6 часа след оперативната интервенция без значима редукция в бъбречното кръвообращение или повишаване нивото на креатинина или уреята. По тази причина, при лапароскопските процедури интраоперативното и до 5 часа следоперативното измерване на диурезата не е достоверен индикатор за вътресъдовия обем или нуждата от инфузионна терапия.

Деца с добър сърдечен резерв, при липса на подлежащи сърдечни или коронарни заболявания, понасят добре стреса върху кардио-васкуларната система, причинен от пневмоперитонеума. Дори деца с тежки вродени сърдечни аномалии, като синдром на хипопластичното ляво сърце, могат да понесат лапароскопска процедура, но се изисква мултидисциплинарен подход и опитни специалисти [177]. Рядко се наблюдават проблематични повишавания на сърдечната честота или кръвното налягане интраоперативно. За минимизиране на посочените физиологични промени се препоръчват минимални нива на постиганото интраабдоминално налягане: 5-8 mmHg при новородени, 10-12 mmHg в ранна детска възраст и под 15 mmHg при по-големи деца, а интраторакално – 5 mmHg. Скоростта на инсуфлация на CO₂ варира между 1 и 5 l/min [127]. Сложността на

хемодинамичните проблеми, причинени от повишеното интраабдоминално налягане, не може да бъде регистрирана от стандартния интраоперативен мониторинг – сърдечна честота, артериално налягане и пулсоксиметрия. Затова при оперативни интервенции с пневмоперитонеум, продължаващ над 2 часа, е необходимо използване на разширен мониторинг, включващ централно венозно налягане и кръвно-газов анализ.

Положението „обратен Тренделенбург“, използвано за по-добра визуализация при лапароскопски процедури в горен коремен етаж, също води до намалено венозно връщане и преднатоварване, резултиращо в намален сърдечен дебит и тъканна перфузия. Използването на минимално интраабдоминално налягане, достатъчно да осигури адекватен достъп и визуализация на таргетния орган, намалява посочените промени, свързани със сърдечно-съдовата система. Поддържането на адекватна мускулна релаксация е необходима за избягване използването на ненужно високо налягане [142].

- Особености по отношение на дихателната система

Пневмоперитонеумът води до повдигане на диафрагмалните куполи и намаляване на подвижността им. Това от своя страна намалява комплайънса на гръдната стена и белодробния паренхим, редуцира функционалния остатъчен обем и повишава пиковото налягане, необходимо за аериране на бронхо-алвеоларната система. Повишеното налягане, създадено от пневмоперитонеума, може да доведе до неефикасно функциониране на дихателната система и по този начин до хиперкарбия и респираторна ацидоза. Използването на позиция Тренделенбург за подобряване достъпа до органите в долния коремен етаж, също допринася за повдигане на диафрагмалните куполи.

Въглеродният диоксид, използван за създаване на пневмоперитонеум, дифундира лесно в общото кръвообращение и се елиминира чрез белите дробове. Освен това е евтин, незапалим и лесно разтворим, което намалява риска от газова емболия. Обсъждани са и варианти за използване и на други видове газове [64]. Азотният оксид може да доведе до експлозия. Хелият е свързан с висок риск от подкожен емфизем и газова емболия. Аргонът може да доведе до увреда на сърдечно-съдовата система.

Елиминирането на въглеродния диоксид е процес, зависим от възрастта и големината на детето – по-малките по възраст и размер деца елиминират по-бързо въглеродния диоксид. Причината за този факт не е изяснена, но може да се дължи на различните характеристики на перитонеалната повърхност [125]. Затова е необходимо внимателно наблюдение на по-малките деца по време на и непосредствено след лапароскопска процедура. Pacilli и съавтори през 2006 г. [144] показват, че при деца на 10-12-та минута от започването на лапароскопията 10-20 % от ексхалирания въглероден диоксид е екзогенно абсорбиран чрез пневмоперитонеума, и продължава да бъде елиминиран до 30 минута след инсуфлацията.

Повишаването на минутната вентилация и на фракцията на инхалирания кислород подобрява оксигенацията и намалява хиперкарбията.

Късата трахея при деца повишава риска от еднобронхиална интубация. Върхът на трахеалната тръба може да се измести каудално при краниалното изместване на белите дробове и карината по време на създаването на пневмоперитонеум. Рискът се повишава при използването на „обратен Тренделенбург“ за по-добра визуализация при лапароскопия в горен коремен етаж [36]. За да бъдат предотвратени такива усложнения, от полза е предварително обсъждане с анестезиологичния екип по отношение на избора на вид интубационна тръба, дълбочина на поставяне и градус на завъртане на врата.

- Терморегулация

Терморегулацията е от първостепенна важност при педиатричния пациент. Въвеждането на студен газ в телесната кухина на дете може да доведе до бързо понижаване на телесната температура, особено при висока скорост на инсуфлация. Затова се въвежда използването на ниска скорост и затоплящи инсуфлатори [28,173].

- Имунен отговор

Малко проучвания при деца сравняват нивата на инфламаторните цитокини след лапароскопска и конвенционална операция. Fujimoto и съавтори наблюдават значително понижаване на нивата на IL-6 след лапароскопски оперативни интервенции при новородени [68,69].

Bozkurt и съавтори не успяват да намерят разлика в нивата на стрес-хормоните и IL-6 при деца, претърпели лапароскопска или конвенционална операция по повод остър хирургичен корем [37].

4.2. История на лапароскопската апендектомия в детската възраст

През 1980 г. Semm [168] описва първия случай на лапароскопска апендектомия, която е извършена като случайна процедура при експлорация на малък таз. Първият доклад за лапароскопска апендектомия при деца е през 1991 г., когато Ure и съавтори [190] представят малка проспективна серия от 43 пациенти, заключавайки, че процедурата е безопасна. Следват 3 големи Европейски проучвания, които доказват приложимостта на лапароскопската апендектомия при деца като рутинна процедура. Valla и съавтори [193] представят преглед на 465 случая с лапароскопска апендектомия, но нямат контролна група. Макроскопски 90 % от апендиксите са преценени като възпалени, а хистологично 93 %. Резултатите показват 3,6 % интра- и 3 % постоперативни усложнения, и 1,3 % ревизии с лапаротомия или релапароскопия. Varlet и съавтори [197] представят сравнителен анализ на 403 случая – 200 лапароскопски апендектомии и 203 конвенционални, от които обаче са изключени случаи с усложнен апендицит. El Ghoneimi и съавтори [57] докладват серия от

1379 лапароскопски апендектомии, но отново без контролна група. Тези и други защитници на лапароскопския подход при остър апендицит отбелязват много предимства: възможност за извършване на пълноценна ревизия на органите в коремната кухина [74,193,197], възможност за осъществяване на ефективен лаваж на перитонеалното пространство [57,193,201], по-добър козметичен резултат [41,179,193], по-ниска честота на погрешни диагнози [57], малка травматичност и по-слаба постоперативна болка [41,45,149,197], по-кратък болничен престой [41,57,66,179], по-ранно завръщане към ежедневни активности [41,45,57,74].

Конвенционалната апендектомия има своите недостатъци: ограничена възможност за ревизия на коремната кухина, формиране на интраабдоминални адhezии и свързаните с тях постоперативни усложнения, сравнително дълъг възстановителен период [10,80,202]. Усложненията след конвенционална апендектомия са около 5-8 % с преобладаване на раневите инфекции [28].

4.3. Показания за лапароскопска апендектомия при деца

Показанията за лапароскопска апендектомия са същите, както при конвенционалната [108,165] - всички форми на остър апендицит могат да бъдат оперирани лапароскопски [178,196].

4.4. Диагностичната лапароскопия

Поради постоянно възникващите диференциално-диагностични затруднения, лапароскопията заема място в диагностиката на острия апендицит [172]. Тя е технически лесно осъществима, свързана е с малка травматичност и е високоинформативна, тъй като позволява добра визуализация на коремната кухина.

Диагностичната точност на метода е 90-92 % от случаите, като сензитивността на метода е 99%, а специфичността 95 % [23]. Въпреки въвеждането на лапароскопията като диагностичен метод, честотата на негативната апендектомията по литературни данни е 12-18 %. За да намалят тази честота Hamminga и съавтори. въвеждат LAPP score – Laparoscopic APPendectomy score, който се състои от 5 въпроса по отношение наличие на: перфорация или некроза на апендикса, задебеляване на апендикса, оток и задебеляване на мезоапендикса, инекция на серозата на апендикса, наличие на адhezии около апендикса. Ако отговорът е „да“, на повече от един от тези въпроси, се пристъпва към апендектомия. Авторите съобщават за 4 % негативни апендектомия вследствие използването на скоровата система [83]. Задебеляването или ригидността на апендикса се определя като той се повдига с граспер в средната си част и краищата му не се отклоняват под силата на тежестта или се отклоняват не повече от 45°.

Атипично положение на апендикса и наличието на сраствания може да затрудни визуализацията му по време на лапароскопията. Тогава се използват косвени признаци за поставяне на диагнозата, като инфилтрация и хиперемия на париеталния перитонеум по десния латерален канал, наличието на свободно подвижна течност. Те не могат да се приемат за 100% доказателствени, тъй като могат да бъдат наблюдавани и при други заболявания. Според Тронин феноменът на „напречно набраздяване“ на париеталния перитонеум на десния латерален канал, вследствие съдовата реакция на възпалението при ретроцекално или ретроперитонеално разположен апендикс, и локалният оток на ретроперитонеална мастна тъкан, са патогномонични за поставяне на диагнозата остър апендицит [10].

4.5. Технически аспекти на лапароскопската апендектомия при деца

- Поставяне на портове

Пациентът се поставя по гръб, като операционната маса е в позиция Тренделенбург и завъртяна леко наляво.

По-малкият предно-заднен размер при децата изисква повишено внимание при поставянето на портовете, което може да се осъществи по „отворен“ и „затворен“ метод. При използването на иглата на Veress, без да се вижда поставянето на троакара, съществува опасност от случайна перфорация на коремни органи или съдове [28,43,62,63,131]. Тези усложнения при деца могат да бъдат малки като лезия на черво или големи – увреждане на илиачните съдове или аортата [65,131].

Съществуват и съобщения, относно лапароскопия при възрастни, за смъртни случаи от газова емболия, дължаща се на инсуфлация през игла на Veress в големи кръвоносни съдове [43].

При педиатрични пациенти се предпочита използването на „отворения“ метод, въпреки че не елиминира риска от съдова или органна увреда, но позволява по-добър контрол и визуализация при поставянето на троакарите.

След поставянето на първия троакар и инсуфлацията е необходимо да се провери за случайно нараняване на съдове или коремен орган. Тъй като при малки деца разстоянието между пъпа и пубиса е по-малко отколкото това между пъпа и ксифоидния израстък, пъпните троакари трябва да бъдат насочвани към горния коремен етаж, за да се избегне неволно нараняване. Останалите портове се поставят под директен визуален контрол. Потенциален проблем съществува в долния коремен етаж. Долните епигастрални съдове трябва да бъдат визуализирани, за да се избегне нараняването им, което може да доведе до кръвене или образуване на хематом на коремната стена.

Коремната стена при малки деца е с по-изразен кълмлайнс от тази при възрастни, което може доста да затрудни поставянето на втори, трети и т.н. портове. Иновативна

техника използва поставяне на две сутури през коремната стена, чрез които се осигурява тракция при поставянето на портовете [203].

Според Nakaoka и съавтори [137] отвореният метод е твърде времеотнемащ и изисква използване на допълнителни лигатури за фиксиране на порта към коремната стена за предотвратяване на ликидж. Те разработват нов метод за поставяне на троакара през пъпния остатък при 431 пациенти, като от проучването са изключени пациенти с пъпни лезии (с изключение на пъпна херния) или значителни сраствания. Докладваните резултати са: постигане на пневмоперитонеум за около една минута при почти всички пациенти, липса на усложнения и много добър козметичен резултат.

Изборът на вида използвани троакари е друг фактор, който е от значение за намаляването на усложненията, свързани с поставянето им. Съществуват два основни типа троакари - с режещ и тъп връх. Тези с режещия връх остро разделят тъканите. Троакарите с тъп връх разширяват и дисецират тъканите без да нарушават целостта им [28]. Теоретичното им предимство се състои в това, че тъканите ще възвърнат нормалното си състояние след премахване на троакара, а нервите и кръвоносните съдове са избутани встрани, а не прекъснати. Използването на троакари с режещ връх при деца, които имат сравнително тънка коремна стена, може да доведе до по-големи увреди и по-голяма вероятност от поява на постоперативна херния.

Портовете могат лесно да излязат от мястото си при малки и слаби деца. Случайното премахване на порта води до загуба на пневмоперитонеум и оперативно време. Това може да се възпрепятства чрез използване на „назъбени“ портове и фиксирането им посредством лигатури за коремната стена.

Осигуряването на достатъчно работно пространство при малки деца може да бъде постигнато чрез използване на къси портове.

- Място на поставяне на портовете

Лапароскопската апендектомия стандартно се извършва с три троакара [21]. Съществуват и техники с един или два троакара [93,191]. В някои случаи се налага поставянето на четвърти или пети порт.

При стандартна техника първият троакар се поставя през параумбиликален разрез - над, под или вляво от пъпа и през него се въвежда оптиката, която може да бъде 5 или 10 mm. В зависимост от местоположението на апендикса, наличието на инфилтрат, перитонит, придружаваща патология или предпочитанията на оператора са разработени различни варианти за поставяне на останалите портове:

- ляв долен коремен квадрант и десен горен коремен квадрант или дясна мезогастрална област

– ляв долен коремен квадрант и десен долен коремен квадрант директно над апендикса с възможност за ретракция. Тази локализация дава възможност за осъществяване на „дигитоклазия“ [57] за адхезиолиза и намаляване риска от извършване на частична апендектомия

– десен долен коремен квадрант и супрапубично
– ляв долен коремен квадрант и супрапубично
– два супрапубично – Kollmar и съавтори [107] - с оглед по-добър козметичен резултат

– разположение по срединната линия – епигастрално и супрапубично

– разположение мезогастрално – вляво и вдясно

– десен горен коремен квадрант и супрапубично

Работните портове могат да бъдат с размери 3 mm, 5 mm, 10 mm

Предпочита се използването на два работни порта – умбиликален и супрапубичен, и камера-порт в левия долен коремен квадрант [127]. Поставянето на два порта в съседни квадранти (например долен ляв коремен квадрант и супрапубично) позволява на хирурга да работи с две ръце.

- Мобилизиране на апендикса

Съществуват различни методи за повдигане на апендикса – посредством граспер през 5-милиметров порт, поставяне на 5-милиметров порт директно над мястото на апендикса и лигатура на върха на апендикса за повдигане или права игла, поставена през коремната стена.

Аспирира се налична течна колекция. Мобилизира се цекума и се освобождава апендикса от налични адхезии. Цекумът се ретрахира медиално при необходимост.

За постигане на добра визуализация на мезоапендикса се повдига апендикса чрез използване на атравматичен граспер, въведен през супрапубичния порт. Marte и съавтори [123] описват 7 апендектомии, 2 уретерални реимплантации и 4 холецистектомии, използвайки „spaghetti maneuver“ за улесняване дисецирането на органите чрез стабилизиране и хармонизиране на прилаганата сила на тракция. Методът се състои в захващане на съответната структура с граспер и навиването му около инструмента постепенно. Наличието обаче на напреднало възпаление може да възпрепятства използването на този метод поради възможност за ятрогенна лезия. В такива случаи е възможно повдигането на апендикса посредством лигатура.

След постигане на добро предствяне на мезоапендикса следва дисецирането му до достигане на апендикуларната артерия. Съществуват различни методи за обработка на

мезоапендикса – използване на ултразвуков дисектор, стаплер, LigaSure™, клипс, биполярна или стандартна коагулация.

Проведени са много проучвания сравняващи тези устройства по отношение на тяхната безопасност и ефективност [54,140,152,154,155,183]. При монополярен ток електрони бомбардират клетките и трансформират енергията в йони, които се сблъскват отделят топлина. Повишаването на температурата в клетките води до разширяване на обема и повишаване на налягането на вътреклетъчните газове, което резултира в разрушаване на клетката – функция „рязане“. При използване на функция „коагулация“ покачването на температурата е достатъчно, за да индуцира денатурация на белтъците, но не и да разруши клетката [204].

При биполярните инструменти активният и неутралният електроди са разположени много близо един до друг и токът изминава много малко разстояние, поради което те са по-безопасни. Ligasure™ е биполярно устройство, което успешно коагулира съдове до 7 мм и тъкани с размера на челюстите на инструмента. Принципът на действие се състои в денатурация на протеините и сливане на противоположни слоеве, които след това лесно могат да бъдат прерязани. Ултразвуковите устройства предизвикват денатурация на протеините чрез трансформация на електромагнитна енергия в механична вибрация, при което се отделя по-малко топлина.

Проучване на Sutton изследва латералното разпространение на топлина при използване на монополярна, биполярна коагулация, Harmonic scalpel™ и Ligasure™, прилагайки ги върху свински мускули. След 5 секундно приложение в най-висок енергиен режим се достига най-висока температура (78,9 °C) на върха на инструмент, използващ монополярна коагулация, докато при останалите температурите са съответно – 41,9°, 47,6° и 44,2°C. Температурата на върха на инструментите след 15-секундно използване остава над 42°C за период от 55, 25 и 15 секунди респективно. След 10 секундно приложение на монополярна коагулация температурата на околните тъкани на отстояние около 1 см е 59,2°C [183].

Проучване на Diamantis изпитва безопасността и ефективността на монополярна, биполярна коагулация, Ligasure™ и Ultracision™, като ги използва за коагулация и прерязване на aa. gastricae breves при зайци. Резултатите показват неадекватна хемостаза при използването на монополярна и биполярна коагулация, съответно при 5 и 6 % от случаите. При тези методи се отбелязват и усложнения – перфорация на стомашната стена, в резултат на латералното разпространение на топлината. За разлика от тях Ligasure™ и Ultracision™ постигат адекватна хемостаза съответно в 100 и 94 % от случаите, като не са наблюдавани усложнения. Хистологично Ligasure™ показва в най-малка степен латерално

разпространение на топлината и най-бърз оздравителен процес на околните тъкани. Авторите отбелязват малко по-изразен възпалителен отговор при използването на Ultracision™ [54].

Pogorelić и съавтори проучват латералната термална увреда на мезоапендикса и основата на апендикса при използване на Ultracision™, Ligasure™ и MiSeal™ по време на лапароскопска апендектомия при деца. MiSeal™ използва директна топлинна енергия и фокусирано налягане, чрез което се ограничава разпространението на топлината върху околните тъкани. Резултатите показват разпространение на термалната увреда средно на 0,08 мм за мезоапендикса и 0,10 мм за основата на апендикса при използване на Ultracision™, 0,08 мм и 0,10 мм за MiSeal™, 0,13 мм и 0,16 мм за Ligasure™, като разликата е статистически значима. Няма статистически значима разлика между честотата на интра- и постоперативните уложения при използването на трите вида инструменти. Изследването показва статистически значима разлика, по отношение на оперативното време и болничния престой, като те са по-дълги в групата пациенти, при които е използван Ultracision™. Но в същата група е и по-голяма честотата на усложнените апендицити, откъдето може да идва и разликата. Не съществува такава разлика в групите, където са използвани Ligasure™ и MiSeal™ [154].

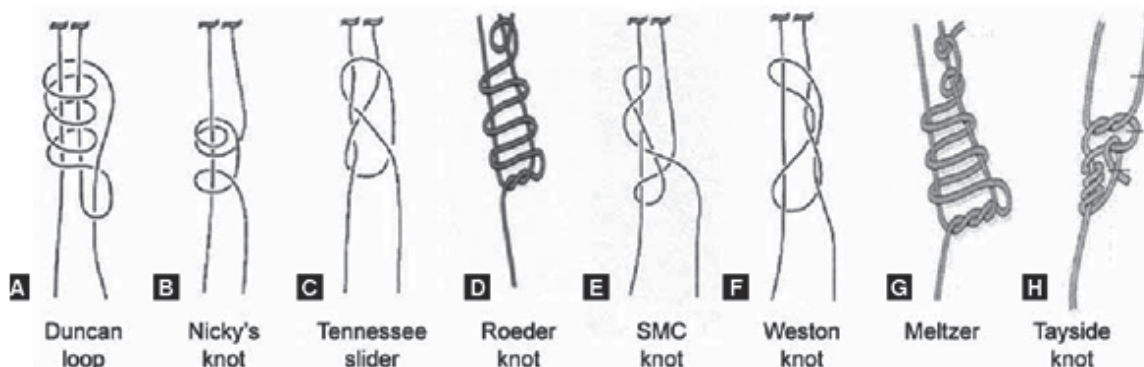
- Методи за обработване на апендикуларния чукан

Основен момент от лапароскопската апендектомия е осигуряване адекватно обработване на апендикуларния чукан. Semm обработва апендикуларния чукан с лигатура и покриване с интракорпорален кесиен шев. Този метод е времеотнемащ и изисква много опит и умения [169]. Впоследствие са разработени различни методи за обработването на апендикуларния чукан – лигатурен, използване на клипс, използване на стаплер. Всички те имат своите предимства и недостатъци, като предпочитанието за използването на някой от тях зависи от степента на възпаление в основата на апендикса и анатомичните особености на пациента [157].

Още през 1884 г Kronlein описва лигатурния метод при конвенционална апендектомия [111], който се състои в лигиране на основата на апендикса с нерезорбируем конец и прерязване над лигатурата, като чуканът се оставя непогребан, свободен в коремната кухина. Възможни описани усложнения на метода са: изпадане на лигатурата, образуване на инфилтрат или абсцес в областта на чукана, образуване на сраствания в областта на необработената мукоза [2]. Съществуват съобщения за постепенно самостоятелно погребване на лигирания апендикуларен чукан [7]. Този метод продължава да се практикува при силно възпалително променен цекум и невъзможност за погребване на апендикуларния чукан.

В началото на въвеждането на лапароскопската апендектомия предпочитаният метод за обработване на апендикуларния чукан е лигатурния, като е възможно използването на интра- и екстракорпорални възли [19]. Интракорпоралният метод е технически труден и често налага поставяне на допълнителни троакари.

Най-често се прилага екстракорпоралната техника, която е технически по-лесна. Възможно е използването на преформирани endoloop лигатури, както и начини за самостоятелната им направа, като най-известни са тези на Roeder и Meltzer [105].



Фиг. 3. Самонатягащи се възли.

Лигатурният метод е най-често използваният в момента за обработка на апендикуларния чукан [1,3,123,129,162,205], като съществуват различни варианти за прилагането му. Възможно е използването само на една лигатура, която се поставя в основата, а апендикса се прерязва над нея – метод, доказал своята ефективност при конвенционална апендектомия при силно изразено възпаление на стената на цекума [31]. Препоръчва се налагането на две проксимални и една дистална лигатури и прерязване между втората и третата, така че дължината на чукана над лигатурата да е най-малко 2мм, за да се предотврати възможността за изплъзването ѝ. Най-чести усложнения, свързани с използването на този метод, са изплъзване на лигатурата, както и развитие на интраабдоминален абсцес в резултат на оставяне на контаминирана мукоза [102,146]. Затова използването на този метод задължително изисква обработване на лигавичния слой в областта на апендикуларния чукан. За тази цел са разработени редица методи:

- Обработка на апендикуларния чукан с йод, както при конвенционална апендектомия. Този метод може да бъде приложен при наложени клипси в основата на апендикса.

- Използване на монополярен ток – възможни усложнения са изплъзване на примката, изгаряне на околните тъкани, включително цекума. Това се дължи на факта, че силата на тока е най-голяма в места с най-малък диаметър на проводника – областта на контакта на електрода с лигавицата и основата на апендикса [8,12]. За

предотвратяване на подобни усложнения е необходимо спазването на следните правила: използване на минимална мощност на тока и минимална зона на контакт с лигавицата, прекратяване на манипулацията при признаци на термично въздействие, не се прилага при наличие на клипс в основата на апендикса [4].

– Биполярна коагулация – минимално латерално термално разпространение [78,168].

– Комбинация на моно- или биполярна коагулация с обработка с 5 % спиртен разтвор на йод или хлорхексидин [5,8].

Не се препоръчва използването на метода и при наличие на силно изразено възпаление в основата на апендикса.

Методът с погребване на апендикуларния чукан се осъществява както при конвенционалната апендектомия – налагане на кесиен и Z-образен шев, а при наличие на силно изразени възпалителни промени на цекума – единични шевове с интракорпорално връзване. Той е технически труден и изисква значителна опитност на хирурга. Използва се при обосновани съмнения за ненадежност на лигатурния метод – тежки възпалителни промени в основата на апендикса и цекума, използване на лигатурата, прерязване на апендикса от лигатурата, термични поражения в областта на основата и цекума. Недостатъци на този метод са формиране на затворена кухина, която създава условия за образуване на абсцес, прошиване на цялата дебелина на чревната стена и възникване на вторична интраабдоминална инфекция, деформация и несъстоятелност на илео-цекалната клапа [4].

През 1991 г. Cristalli описва техника за лапароскопска апендектомия с поставяне на метален клипс [49]. Сега се използват основно титаниеви или неабсорбиращи се полимерни клипсове. Полимерните клипсове се използват по-често заради предполагаемо по-добро захващане на тъканите и по-малък риск от попадане на апендикуларно съдържимо в коремната кухина. Най-важната особеност на този метод е лесното му приложение. Приложението на този метод се лимитира от степента на възпаление и диаметъра на апендикса. Съобщава се, че клипсове могат да бъдат използвани при диаметър на апендикса до 16 мм, но надежността на метода намалява в случаи, когато диаметърът е над 1 см [76,92,147]. Необходимо е да има зона от здрава тъкан, за да бъде поставен безопасно клипса [148]. Някои проучвания показват, че поставянето на клипсове скъсява оперативното време, не се наблюдава по-висока честота на усложнения и е свързано с по-ниски разходи, в сравнение с други методи за обработване на апендикуларния чукан [18,53,85,92,148]. Забелязва се и тенденция за поставяне само на един клипс [18,92,148].

Първите доклади за използване на ендостаплери при лапароскопска апендектомия са от 1900 г. Използването им позволява едновременно обработване и прерязване както на

мезоапендикса, така и на апендикулярната основа. Този метод е бърз, технически лесен и достатъчно надежден [102,200]. Предимството му се състои във възможността да бъде използван при силно изразено възпаление и при голям диаметър на основата. Единственият му недостатък е високата му цена в сравнение с останалите методи [148,156].

Малко са съобщенията за използване на високоенергийни устройства и каутеризация при обработка на апендикса. Khanna и съавтори докладват, че апендиксът може безопасно да бъде прерязан след биполярна коагулация за 90 секунди [103]. При експериментален модел върху плъхове Elemen и съавтори показват, че използването само на Ligasure™ за прерязване на апендикса е свързано с по-кратко оперативно време, по-леко изразена възпалителна реакция, по-бързо възстановяване, а херметичността на цекума при повишаване на налягането е сравнима с тази при използването на клипс [59]. През 2011 г. Eldin и съавтори проучват приложимостта на Ligasure за обработване на мезоапендикса и апендикулярния чукан. За целта прочуват 2 групи от по 20 пациенти. При едната група мезоапендиксът е обработен с монополярна диатермия, а апендикулярният чукан е обработен посредством 3 интракорпорални лигатури. В другата група мезоапендиксът е лигиран чрез Ligasure, в основата на апендикса е поставена една loop лигатура, след което е прерязан отново с Ligasure. Анализът на данните показва статистически значимо намаляване на оперативното време и интраоперативната кръвозагуба, в групата на използваното високоенергийно устройство. Проучването не отбелязва статистически значима разлика по отношение на болничен престой, случаи на конверсия, супурация на оперативен разрез и повторни хоспитализации поради налични усложнения [58].

Липсват достатъчно проучвания по отношение на предимството на един или друг метод за обработване на апендикулярния чукан при лапароскопската апендектомия при деца. Safavi и съавтори през 2011 г. [161] сравняват резултатите от използването на ендолуп и ендостаплер при перфоративен и неперфоративен остър апендицит. От 242 пациенти, претърпели лапароскопска апендектомия, 57 (23,6 %) са с перфоративен апендицит. В групата с перфоративни апендицити при 47 (82,5 %) пациента апендикулярният чукан е обработен с ендолуп, докато в групата с неперфоративен апендицит ендолуп е използван в 161 (87 %) от случаите. В групата с перфоративен апендицит наличието на интраабдоминален абсцес се среща по-често при използване на ендостаплер, отколкото на ендолуп (5 от 10 – 50 % срещу 6 от 47 - 12,7 %) . Няма статистически значима разлика в нивото на инфекция на оперативната рана. В групата с неперфоративни апендицити няма разлика в честотата на интраабдоминалните усложнения и инфекциите на оперативната рана. Не се наблюдава инсуфициенция на апендикулярния чукан в нито една от групите. В заключение съобщават, че по-високата честота на интраабдоминални усложнения при

използване на ендостаплер може да се отдаде на степента на възпаление на апендикуларната основа, а не на метода на обработка на чукана.

Проучване на Miyano и съавтори, при деца с усложнен и неусложнен апендицит показва липса на статистически значима разлика между използване на ендолуп и ендостаплер по отношение на оперативно време, болничен престой и следоперативни усложнения [129].

- **Екстракция на апендикса**

Основното предимство на лапароскопската апендектомия е намалената честота на следоперативна ранева инфекция, което се дължи на малките разрези и на факта, че коремната стена не е изложена на контаминация от възпаления апендикс. Разработени са различни методи за екстракция на апендикса и протекция на коремната стена. Един от тях е използването на endobag чрез въвеждането му през един 10-12 мм порт, отваряне в коремната кухина, поставяне на апендикса в него, затваряне и извеждане навън [94]. Основен недостатък на метода е високата цена. Съществуват методи за саморъчно направени endobags, чрез използване на част от хирургична ръкавица [132]. Bhandakar и съавтори предлагат изваждане на апендикса през пъпния порт, като методът им е приложим само в случаите, когато апендиксът не би се разкъсал лесно [32]. Saad предлага т.нар. „рибарски метод”, при който се поставя лигатура на дисталната част от апендикса и същата не се прерязва [160]. Чрез инструмент се захваща свободния край на лигатурата и се извежда апендикса през умбиликалния порт. Скорошно проучване в Германия показва, че само 18 % от хирурзите използват endobag за екстракция на апендикса [55]. Понастоящем не съществуват доказателства в литературата подкрепящи рутинното използване на endobag. Предпочитаният метод зависи от решението на хирурга, базирано на големината на апендикса и степента му на възпаление [157].

5. Лапароскопска апендектомия при усложнен апендицит

В случаите на перфоративен апендицит анатомичните отношения могат да бъдат неясни, а оперативното време да се удължи значително. Ограничена е тактилната сетивност, манипулирането с възпалени тъкани е затруднено и е възможно неволно нараняване на съседни органи. Наличието на възпалителен инфилтрат и периапендикуларен абсцес затрудняват представянето на апендикуларния израстък. От полза е точната предоперативна диагностика, а при необходимост използване и на компютърна томография. По тези причини лапароскопията изисква много добре отработена техника, а не само основни умения. По тази причина често се наблюдава ранна конверсия в случаи на усложнени апендицити, когато операторът е в началото на т.нар. „learning curve” [133].

В литературата съществуват противоречиви данни за приложението на лапароскопската апендектомия в случаи на усложнени форми на апендицит. В по-стари проучвания се предполага, че лапароскопската апендектомия трябва да се избягва при перфоративен апендицит [91]. Някои по-скорошни проучвания показват, че лапароскопската апендектомия е приемлива алтернатива на конвенционалната в подобни случаи [133].

Canty [41] описва 1128 апендектомии за период от 6 години при деца между 14 месеца и 19 години, като 955 са лапароскопски (653 неусложнен и 302 усложнен апендицит) и 173 конвенционални (86 неусложнен и 87 усложнен). Оперативното време на лапароскопската апендектомия при усложнени форми се съкращава с напредване на кривата на обучение. Следоперативният болничен престой при неусложнените форми при лапароскопска апендектомия е 2 дни, а при конвенционална – 3 дни. В случаите на усложнени форми и при двата метода е 7 дни, като в последните години намалява до 5 дни при използване на лапароскопския метод. Следоперативният илеус и формирането на интраабдоминални абсцеси не показват статистически значима разлика при използването на двата метода в различните случаи.

Въпреки това, голям мета-анализ на Markar, обхващащ 73 150 апендектомии по повод неусложнен апендицит и 34 474 по повод усложнен, показва, че при неусложнените случаи ЛА е свързана с намален болничен престой, но липса на статистически значима разлика по отношение на следоперативните усложнения в сравнение с конвенционалния метод. В усложнените случаи се наблюдава намаление на следоперативните усложнения при ЛА, но съществува повишен риск от формиране на интраабдоминален абсцес [122].

Предполага се, че визуализацията на коремната кухина е значително по-добра при лапароскопията. По този начин малкият таз и коремната кухина могат да бъдат старателно иригирани, дебридирани и дренирани. Може да бъде идентифицирана съпътстваща патология. Оперативната интервенция е по-малко травматична и по-голяма част от пациентите по-рано се завръщат към ежедневните си активности [57,197].

Goh и съавтори провеждат проучване върху 88 деца, оперирани лапароскопски по повод остър апендицит, при 22 от които е доказан периапендикуларен абсцес. Резултатите показват липса на статистически значима разлика по отношение на оперативно време, постоперативен престой и връщане към нормален диетичен режим, в сравнение с лапароскопска апендектомия по повод други усложнени форми на остър апендицит [75].

Конвенционалната апендектомия е била метод на избор при деца под 5-годишна възраст. Лапароскопската апендектомия бавно започва да се възприема като метод за лечение на остър апендицит при малките деца. Голямо значение за това има развитието на лапароскопската апаратура. Zwintsher и съавтори провеждат проучване относно

приложимостта на лапароскопската апендектомия при деца под 5 години и доказват, че в тази възрастова група се наблюдава ниска честота на постоперативни усложнения, по-кратък болничен престой, както при неусложнени, така и при усложнени апендицити [207].

Според IPEG guideline неоперативното лечение на усложнени форми на апендицит, последвано от апендектомия в срочен порядък, е показало добри резултати по отношение на болничен престой, цена и постоперативни усложнения [34,39,106]. Тънкочревният илеус се използва като признак за неповлияване от консервативната терапия и необходимост от ранна хирургическа намеса [34,39]. Използването на лапароскопията за извършване на срочната апендектомия показва предимства по отношение на постоперативни усложнения и болничен престой [116,141].

6. Усложнения на лапароскопската апендектомия

6.1. Усложнения, свързани с използвания инструментариум

По-голяма част от лапароскопския инструментариум е създадена за възрастни пациенти и използването ѝ при деца може да създаде технически затруднения.

- Електрохирургични усложнения при лапароскопията

Директна увреда може да се получи, когато активно монополярно устройство влезе в контакт с метален обект – порт, клипс, място, където е използван стаплер. Електричеството се провежда към тъканите, които са в контакт и може да причини некроза. Затова прерязването на клипсиран съд с монополярна коагулация се счита за недобра медицинска практика.

Капацитивна увреда се случва, когато два електрически проводника са разделени от изолатор, при което се натрупва електроенергия, която посредством електрическо поле се предава през неповредена изолация в намиращия се в съседство провеждащ материал. Това може да случи, когато активен кабел на електрохирургически инструмент е захванат с тухклема [204].

Едни от най-честите и опасни усложнения са свързани с изгарянето на тъкани по време на използване на монополярна коагулация. Възможно е да се получи при контакт на включен инструмент с тъканите извън зоната на оперативното поле, изгаряне в областта на пасивния електрод, както и посредством латерална термална увреда на тъканите в зоната на коагулация. Газовата среда, която се създава при пневмоперитонеума има ниска топлопроводимост, при което инструментите се охлаждат по-бавно, отколкото при конвенционална операция. Това води до повишаване на риска от термична увреда, дори когато инструментът е изключен [203].

Възможни са електрохирургични усложнения при дефект в изолацията на инструментите, което се случва най-често при неправилната им дезинфекция и стерилизация.

Ултразвуковият скалпел може да генерира значително количество топлина на върха си, поради което трябва да бъде използван предпазливо. Необходимо е инструментът да бъде охладен преди да бъде използван за дисециране на коремни органи, защото може да доведе до термична увреда на червото, резултираща в късна перфорация. Винаги трябва да се имат предвид следоперативни усложнения, дължащи се на неразпознатата интестинална перфорация. Симптомите обикновено се проявяват 24 до 48 часа след оперативната интервенция, но е възможна и късна проява между четвърти и десети постоперативен ден след термична увреда [194].

- Увреда на тъканите при използване на граспери

Използването на граспери с относително малък размер, повишава налягането върху манипулираните тъкани. Това може да доведе до перфорация, некроза или образуване на хематоми на стената на кухите коремни органи [28,194]. Некротичният участък трябва да бъде репарирен, дори и да няма признаци на перфорация.

- Технически усложнения при обработване на апендикуларния чукан

Съществува възможност за изхлузване на примките, използвани за обработка на апендикуларния чукан. Това може да се дължи на неправилно направен или лошо затегнат възел, оставяне на прекалено къс чукан, коагулация на самия чукан след налагане на лигатурата, по време на обгарянето на чукана [103].

6.2. Постоперативни усложнения

- PLAC

Описано е специфично усложнение на ЛА, наречено „postlaparoscopic appendectomy complication" (PLAC). Представява интраабдоминална инфекция, без оформяне на абсцес, развива се след ЛА по повод неусложнен апендицит при пациенти, с безпроблемен следоперативен период. Ехографските белези при PLAC при приемането са наличие на свободно подвижна течност, оточност на мезентериалната мастна тъкан. Serour и съавтори смятат, че PLAC може да се дължи на бавноразвиваща се локална интерстициална инфекция в илеоцекалната зона, вследствие на мезотелна увреда от пневмоперитонеума и местния термичен ефект от коагулацията. Това може да обясни късната му поява и ефикасността на антибиотичното му лечение [170].

- Stump appendicitis

Описани са случаи на т.нар. „резидуален апендицит” – stump appendicitis. Представява повторно възпаление на резидуална апендикуларна тъкан след апендектомия. Неадекватна идентификация на апендикуларната основа поради наличие на силно изразени локални

възпалителни промени, ретроцекално разположение на апендикса, дължина на оставения чукаан над 5 мм, както и неопитност на хирурга са някои от предполагаемите причини за развитието му [25,50,81,189]. Subramanian [182] прави литературен анализ на подобни случаи, публикувани през последните 60-години, който обхваща 61 случая. Leff и съавтори [114] докладват, че интервалът между апендектомията и появата на повторните оплаквания може да варира от 4 дни до 50 години. В 56 % от случаите е наблюдаван stump appendicitis след конвенционална апендектомия и в 31,6 % - след лапароскопска. Необходимо е да се има предвид тази диагноза при неясни болки в десен долен коремен квадрант, дори при предходно извършена апендектомия. Провеждане на насочена ултразвукова и компютърно-томографска диагностика може да бъде от полза. За избягване на това усложнение е необходимо адекватна визуализация на основата на апендикса и дължина на апендикуларния чукаан не по-голяма от 3 мм [50].

- Следоперативен илеус

Публикуваната в литературата информация за постоперативен илеус след апендектомия при педиатричните пациенти е оскъдна. Tsao и съавтори [188] публикуват серия от 1105 апендектомии: 477 конвенционални (8 от които конверсии) и 628 лапароскопски. След конвенционална апендектомия при 7 пациенти (6 с перфоративен апендицит) се развива следоперативен илеус, като при 6 от тях се налага оперативна ревизия. След лапароскопска апендектомия е докладван 1 случай със следоперативен илеус, също наложил оперативна ревизия. Усложнението се развива средно след 46 +/- 32 дни. Рискът от постоперативен илеус след апендектомия при деца е нисък 0,7 % и се наблюдава най-често след операции по повод перфоративни апендицити. Значително по-нисък е рискът от развитие на постоперативен илеус след лапароскопска апендектомия.

Подобни резултати докладват и Kaselas и съавтори [100] за серия от 1684 пациенти, но предполагат, че следоперативният илеус има връзка не толкова със стадия на възпалителните промени, а с използвания оперативен метод.

В голям мета-анализ на Omer Aziz и съавтори [27], обхващащ 23 доклада, включващи 6477 деца, 43 % от които оперирани лапароскопски, а 57 % - конвенционално, показва също значително редуцирана честота на постоперативния илеус при лапароскопска апендектомия (1,3 %) в сравнение с конвенционалната (2,8 %). Това отдават на ограниченото манипулиране на тънко- и дебелочревни бримки по време на лапароскопската процедура, намалената нужда от използване на опии за постоперативно обезболяване, както и по-ранното раздвижване.

- Следоперативен фебрилитет

По отношение на следоперативния фебрилитет същият мета-анализ показва, че няма статистически значима разлика между двата използвани оперативни метода – 17,3 % при пациентите, претърпели лапароскопска апендектомия, 17,1 % - конвенционална [27].

- Следоперативна ранева инфекция

По отношение на следоперативната ранева инфекция мета-анализът на Omer Aziz [27] показва значително намаление на честотата след лапароскопска апендектомия в сравнение с конвенционалната - 1,5 % : 5 % . Възможна причина за това е извеждането на резецирания апендикс през самата оперативна рана и по този начин повишаване на риска от контаминация, докато при лапароскопската процедура се екстрахира посредством endobag или порта. Вероятно има връзка и с по-малкия размер на оперативната рана. Nataraja и съавтори [138] също докладват в мета-анализ на 66 проучвания, че честотата на раневата инфекция при конвенционална апендектомия е по-висока – 3,7 %, в сравнение с 2,2 % при лапароскопската процедура. Противно на тях, мета-анализът на Dai от 2017 г не отбелязва статистически значима разлика между честотата на ранева инфекция при деца, оперирани лапароскопски и конвенционално [51].

- Постоперативен интраабдоминален абсцес

Един от най-дискутабилните въпроси е проблемът с интраабдоминалните абсцеси след апендектомия. Krisher и съавтори [110] в проучване проведено между 1974 и 1999 г., обхващащо 170 пациенти с перфоративен апендицит, показват по-висока честота на интраабдоминалните абсцеси при пациенти след лапароскопска апендектомия – 6,4 % срещу 3,0 %.

Мета-анализът на Omer Aziz и съавтори [27] не показва статистически значима разлика в честотата на усложнението при лапароскопска и конвенционална апендектомия – 3,8 % при лапароскопската срещу 3,4 % при конвенционалната. Авторите признават, че в този анализ не е отчетена степента на изразеност на възпалителния процес и фактът, че особено в ретроспективните проучвания, по-напредналите случаи са оперирани конвенционално, като по този начин се увеличава хетерогенността между изследваните групи.

Мета-анализът на Dai и съавтори също не отчита статистически значима разлика в честотата на интраабдоминалните абсцеси при използването на двата оперативни метода при деца [51]. Същият мета-анализ не показва и статистически значима разлика в честотата на общия брой следоперативни усложнения, както и в честотата на реоперациите.

Подобни са резултатите и на Nataraja и съавтори от проведения мета-анализ върху 66 проучвания – 2,7 % интраабдоминални абсцеси при конвенционална срещу 2,9 % при лапароскопска [138]. В собствено проучване Nataraja и съавтори [139] разглеждат

зависимостта между оперативния метод на избор – лапароскопска или конвенционална апендектомия, и развитието на постоперативни усложнения. Резултатите показват по-висока честота на развитие на интраабдоминални абсцеси при пациенти с усложнен апендицит 9,1 % срещу 1,6 %. В групата пациенти, претърпели лапароскопска апендектомия, 8,2 % от развилите интраабдоминален абсцес са били с усложнена форма на апендицит, докато 1,3 % - с неусложнена. В групата с конвенционална апендектомия съотношението е 9,8 % към 1,7 %.

В своя анализ, Esposito и съавтори [62] също не показват статистически значима разлика в честотата на интраабдоминалните абсцеси след конвенционална и лапароскопска апендектомия при деца.

Esposito и съавтори публикуват през 2012 г. [61] литературен анализ, обхващащ периода 1997-2010 г., на публикуваните сравнителни проучвания на усложненията при лапароскопска и конвенционална апендектомия при деца. Анализът на 26 проучвания включва 123 638 деца на възраст от 0 до 18 години, оперирани по повод остър апендицит – 34,1 % лапароскопски и 65,9 % конвенционално. Резултатите показват, че при пациентите, претърпели лапароскопска апендектомия се наблюдава по-малка честота на ранева инфекция, постоперативен илеус, по-малка нужда от аналгезия в постоперативния период, по-ранно връщане към нормален диетичен режим, по-кратък болничен престой и по-бързо възстановяване и връщане към ежедневни активности. Проучването не успява да идентифицира статистически значима разлика между двата оперативни метода по отношение на постоперативна поява на интраабдоминален абсцес. Анализът показва значително редуцирано оперативно време при конвенционална апендектомия по повод усложнен апендицит, но при неусложнените форми оперативното време при двата метода е еднакво.

Henry и съавтори [89] установяват с мултивариационен анализ само два фактора, повлияващи развитието на ИАА - интраоперативно фекално замърсяване и диария при постъпването. Много фактори, преди свързани с вероятността за развитие на интраабдоминален абсцес, не показват статистическо значение – болкова анамнеза, вид и време на предоперативната антибиотична профилкатика, наличие на периапендикуларен абсцес, лапароскопска процедура, продължителност на постоперативната антибиотична терапия.

	Ранева инфекция		Интраабдоминален абсцес		Следоперативен илеус		Фебрилитет	
	ЛА	ОА	ЛА	ОА	ЛА	ОА	ЛА	ОА
Gilchrist [74]	0/14 (0 %)	1/50 (2 %)	0/14 (0 %)	1/50 (2 %)			1/14 (7,14 %)	7/50 (14 %)
Hay [87]	0/34 (0 %)	3/48 (6,25 %)	1/34 (2,94 %)	2/48 (4,16 %)				
Lintula [117]	0/30 (0 %)	3/31 (9,67 %)						
Lintula [118]	0/13 (0 %)	2/19 (10,5 %)	1/13 (7,69 %)	0/12 (0 %)				
Little [119]	2/44 (4,54 %)	1/44 (2,27 %)	1/44 (2,27 %)	1/44 (2,27 %)				
Blakely [34]	0/65 (0 %)	12/180 (6,66 %)						
Canty [41]	3/955 (0,31 %)	1/173 (0,57 %)	24/955 (2,51 %)	6/173 (3,46 %)	8/955 (0,8 %)	1/173 (0,57 %)		
Horwitz [91]	4/27 (14,81 %)	1/22 (4,54 %)	11/27 (40,74 %)	2/22 (9,09 %)				
Lee [171]	1/54 (1,85 %)	4/59 (6,77 %)	1/54 (1,85 %)	0/59 (0 %)				
Varlet [197]	1/200 (0,5 %)	11/203 (5,41 %)	2/200 (1 %)	4/203 (1,97 %)	0/200 (0 %)	4/203 (1,97 %)		
Paya [149]	5/138 (3,62 %)	19/362 (5,24 %)	0/138 (0 %)	4/362 (1,10 %)	1/138 (0,72 %)	12/362 (3,31 %)	12/138 (8,69 %)	46/362 (12,7 %)
Дронов [5]			18/100 (18 %)	9/100 (9 %)	8/100 (8 %)	16/100 (16 %)		
Krisher [110]			64 %	3 %				
Nataraja [139]	8/173 (4,6 %)	18/37 (2,5 %)	19/49 (3,9 %)	28/71 (3,9 %)				

Таблица 1. Честота на следоперативните усложнения след лапароскопска и конвенционална апендектомия според различните автори.

- Следоперативна херния

При възрастните пациенти само места на 10-милиметрови или по-големи троакари изискват затваряне на фасцията. При децата поради малкия размер на интраабдоминалните органи може да се получи херниране и през място на 5-милиметров троакар [136,201]. При тях се препоръчва възстановяване на фасциалния слой, изключение правят тийнейджъри и пациенти със затлъстяване.

7. Съвременни тенденции за развитие на лапароскопска апендектомия

След като миниинвазивната хирургия става предпочитан метод за извършване на някои оперативни намеси, тя продължава да се развива в посока на намаляване на травмата, обусловена от броя и размера на троакарите [84], както и подобряване на козметичния резултат. Разработват се различни оперативни методи, обединени под названието single incision laparoscopic surgery (SILS). При тези методи през единичен разрез, обикновено през пъпа, се въвеждат всички инструменти, което позволява да се намали броя на троакарите. Възможно е използване както на стандартни лапароскопски инструменти, така и на специален инструментариум, пригоден за методиката. При SILS съществуват методи както за

интракорпорална, така и за екстракорпорална апендектомия – transumbilical laparoscopic-assisted appendectomy (TULAA). Екстракорпоралната техника предоставя възможност за съчетаване на предимствата на лапароскопската намеса и сигурността на конвенционалната апендектомия.

Много мета-анализи доказват, че single incision laparoscopic appendectomy (SILA) е приложим метод при възрастни, но липсват рандомизирани проучвания при деца. Коремната кухина на дете, високо на половината на един възрастен предоставя 1/8 работно пространство на хирурга. Това прави още по-големи съществуващите техническите затруднения - загубата на триангулация, струпване и сблъскване на инструментите, при SILA. Освен това малки грешки в стесненото работно пространство могат да доведат до големи увреди на околните тъкани [207]. При непреодолими технически затруднения е възможна конверсия към стандартна лапароскопска апендектомия. Според Blinman и Ponsky удълженото оперативно време при SILA може да засили хипотермията и хиперкарбията, които се наблюдават при лапароскопски процедури при деца, което трябва да се има предвид при въвеждането на новите методи [35].

През 1993 г Begin докладва първите резултати от прилагане на трансумбиликална техника при 320 деца [30]. Той използва вертикален разрез през пъпа, през който се поставя само един 10 mm троакар. През него се въвежда 10 mm лапароскоп с 5 mm работен канал. Локализира се апендиксът и апендектомията се извършва екстракорпорално по класическия метод.

Inoue и съавтори (1994 г.) описват лапароскопски-асистирана техника за апендектомия със създаване на „локален пневмоперитонеум“ с достъп през долния десен квадрант на корема – на 3 см под и вдясно от пъпа [93]. Апендиксът се локализира и се изважда от коремната кухина, като се обработва по класическия начин. Според авторите, предимствата на техниката са в по-слабата постоперативна болка и в използването на спинална анестезия. Недостатък на тази техника е факта, че при малки деца илиачните съдове може да бъдат много близо до предната коремна стена, създавайки риск от увреждането им при поставяне на лапароскоп там. Освен това достъпът до коремната кухина е по-лесен и по-бърз през пъпа, където има само два слоя – кожата и linea alba [192].

Visnjic и съавтори сравняват два типа лапароскопска техника – използване на стаплер и ендолуп, с трансумбиликалната лапароскопски-асистирана апендектомия (TULAA) при 72 деца. По отношение на постоперативни усложнения, болничен престой, нужда от аналгезия няма статистически значима разлика. Оперативното време е по-кратко при TULAA. Освен това е 8,1 пъти по-евтина от лапароскопската апендектомия със стаплер и 6,5 пъти по-евтина от лапароскопската апендектомия с ендолуп [199].

Ates и съавтори през 2007 г. [26] използват напълно интраабдоминална техника при 38 педиатрични пациенти. След разрез през пъпа в коремната кухина се вкарват два троакара – 5 mm и 11 mm или един 11 mm троакар с оптика 10 mm и работен канал. Апендиксът се отпрепарира от околните тъкани с дисектор, след което в долния десен квадрант на корема се вкарва шев с права игла. Мезоапендиксът се прошива и апендикуларният израстък се повдига към коремната стена. Основата се представя след дисекция с монополярен ток и се лигира с два ендолууп конеца. Авторите посочват отлични козметични резултати при тази напълно интракорпорална техника.

Един от начините за предотвратяване сблъскването между лапароскопските инструменти и камера е използването на 30° 5-mm лапароскопска камера и флексибилен инструмент. Деликатното манипулиране и адекватна ранева протекция могат да намалят честотата на това усложнение [97].

Lee и съавтори [171] докладват резултати от прилагането на single-incision лапароскопска апендектомия с използване на стандартни лапароскопски инструменти през „ръкавичен“ порт, поставен трансумбиликално. Сравнени са резултатите по отношение на оперативно време, постоперативен болничен престой и усложнения при 31 пациенти със single-incision лапароскопска апендектомия и 114 с 3-троакарна. Оперативното време е 41,8 минути срещу съответно 37,9 минути. Средният болничен престой при 3-троакарната лапароскопска апендектомия е 3,7 дни, срещу 2,6 дни при single-incision. В групата на конвенционалната лапароскопия са наблюдавани 9 усложнения: 3 постоперативни илеуса, 6 раневи инфекции. При SPLA ранева инфекция се наблюдава при един пациент. Резултатите показват, че с използването на стандартни лапароскопски инструменти през „ръкавичен“ порт, се премахва необходимостта от използване на специални инструменти за single-incision лапароскопия. Този порт се състои от два ринга – външен, чрез който се осигурява прикрепването му към коремната стена, и вътрешен с 3 троакарни канала с отделни изводи за газ. Теоретично използването на уретанов ретрактор на раневите ръбове, трябва да намали честотата на постоперативна ранева инфекция. Силно еластичната капачка на портовете позволява през тях да преминават инструменти с диаметър 15 mm, дори и Endo GIA.

Radilla и съавтори представят модификация на SILA-техниката с използване на магнитни инструменти, чрез които се постига адекватна триангулация и подобряване на ергономиката [145].

Oltmann и съавтори докладват, че single incision лапароскопската апендектомия е приложима и безопасна в детската възраст. Удължено първоначално оперативно време, в сравнение с 3-троакарната лапароскопия, с използване на специален инструментариум и натрупване на опит може да бъде редуцирано [143]. Докладваната от автора честота на

постоперативни инфекции е 5,2 %. Причината за това усложнение, особено в случаите на екстракорпорална апендектомия, е обработването на апендикса в мястото на направената инцизия за троакара.

Съществуват и проучвания, които показват, че методът SILA е приложим при пациенти с перфоративен апендицит, но в 25 % - 40 % (4/16 и 6/15) от случаите се налага поставяне на допълнителни портове [134,97].

Мета-анализ на Zhang през 2015 г. обхваща 14 проучвания, сравняващи SILA и конвенционална лапароскопска апендектомия при деца – 9 ретроспективни, 3 проспективни нерандомизирани и 2 проспективни рандомизирани. По отношение на общия брой следоперативни усложнения и наличие на постоперативен интраабдоминален абсцес не се наблюдава статистически значима разлика между двата метода. Докладваната честота на следоперативен илеус при SILA е 0,7 %, докато при конвенционална лапароскопска апендектомия е 3,3 %, но няма статистически значима разлика. Подобен е резултатът и по отношение на следоперативния хематом на раната – 5,3 % при SILA и 1,1 % в конвенционалната група, отново без статистически значима разлика. Статистически значима разлика съществува по отношение на честотата на раневата инфекция, която е по-голяма при SILA. Когато се вземат предвид само рандомизирани и високо оценени нерандомизирани проучвания, такава не се наблюдава. Оперативното време при SILA е по-дълго, независимо дали апендектомията е извършена интра- или екстракорпорално, което показва статистически значима разлика. Не се наблюдава статистически значима разлика между двете групи по отношение на болничния престой, като се наблюдава значителна хетерогенност между групите, най-вероятно дължаща се на различните критерии за дехоспитализация. Четири проучвания изследват честотата на използване на допълнителни аналгетици, като не отбелязват статистически значима разлика между двата метода. Имайки предвид по-високата честота на раневата инфекция и по-дългото оперативно време, показват, че SILA не е по-добър метод от конвенционалната лапароскопска апендектомия при деца [206].

Gauderer предлага индивидуализиран подход при апендектомия при деца в зависимост от стадия на заболяването, хабитуса и лапароскопските особености. Докладва 108 проспективни случая, 63 момчета и 45 момичета на възраст от 3 до 18 години (средно 11 години). Освен в усложнени случаи, 5 мм лапароскоп се поставя трансумбиликално, извършва се оглед и се избира метод за отстраняване на апендикса. В зависимост от степента на възпаление и мобилност, апендиксът се екстрахира или през мястото на умбиликалния порт, или през порт в десен долен коремен квадрант. Инцизията в десния долен коремен квадрант се разширява при необходимост към конверсия. Single-umbilical порт е използван

при 16 пациенти с лекостепенно възпаление на апендикса. Лапароскопски-асистирана апендектомия с два троакара е използвана при 63 случая. От тях ограничено разширяване на инцизията в десен долен коремен квадрант е било необходимо при 4 пациенти, а конверсия – също при 4 деца. 3-троакарна техника е използвана при 21 от случаите, 12 от които са били при деца със затлъстяване. Стаплер е използван 13 пъти. Необходимост от поставяне на четвърти троакар е имало в един от случаите. При седем пациенти с усложнени форми на апендицит не е извършвана лапароскопия. В 29 от случаите се касае за перфоративен апендицит, наблюдават се 3 постоперативни усложнения: 2 интраабдоминални абсцеса и 1 инфекция на мястото на поставяне на порт. Тъй като острият апендицит представлява спектър от различни възпалителни стадии и анатомични локализации, а децата варират в големи граници по отношение на възраст и хабитус, е необходимо изработването на индивидуализиран специфичен за пациента подход, базиран на анатомичните особености, клиничните и лапароскопските резултати: single trocar в случаи с лекостепенно възпаление, лапароскопски-асистирана апендектомия в най-честите форми, три троакара и стаплер при пациенти със затлъстяване и конвенционална апендектомия за усложнени форми [72].

8. Заключение

Внедряването на лапароскопската апендектомия като рутинен метод в детската хирургия е обект на много проучвания. Ранните резултати, показващи увеличено интраоперативно време при лапароскопската апендектомия, са вероятно следствие на сравняване на една сравнително нова методика, внедрявана в детската хирургия, с метод използван от хирурзите десетилетия наред. Скорошни проучвания не показват увеличена продължителност на лапароскопската апендектомия в сравнение с конвенционалната. По-стари проучвания показват липса на статистически значима разлика между конвенционалната и лапароскопската апендектомия по отношение на повечето следоперативни усложнения, и дори повишаване честотата на следоперативни интраабдоминални абсцеси при лапароскопската апендектомия. По-скорошни проучвания и анализи на литературата показват превъзходство на лапароскопската апендектомия по отношение на козметичен резултат, следоперативна болка, следоперативна ранева инфекция, следоперативен илеус и болничен престой, както и липса на статистически значима разлика в честотата на развитие на постоперативен интраабдоминален абсцес. Необходимо е провеждане на още рандомизирани проучвания, отчитащи разликите от приложението на двата метода при деца със затлъстяване и различна степен на възпаление на апендикса.

III. ЦЕЛ И ЗАДАЧИ

ЦЕЛ: Да въведем в клиничната практика лапароскопската хирургия при остър апендицит в детската възраст и да извършим сравнително проучване спрямо класическите хирургични методи

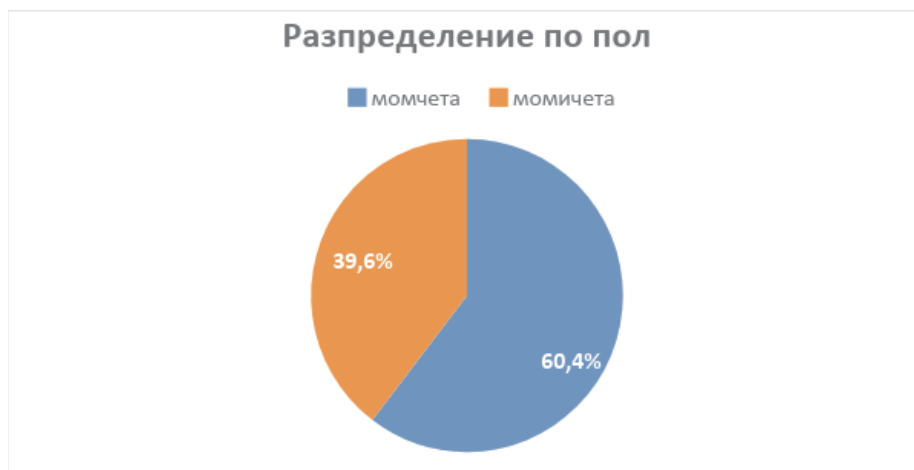
ЗАДАЧИ: За постигането на тази цел си поставихме следните задачи:

1. Да определим индикациите за приложение на лапароскопията при деца с остър апендицит.
2. Да въведем диагностично-лечебен алгоритъм на поведение с оглед практическото приложение на методиката.
3. Да въведем лапароскопската хирургична техника като рутинна процедура в лечението на острия апендицит в детската възраст.
4. Въз основа на сравнително проучване на ранните и късните постоперативни резултати да определим възможностите на предлагания оперативен метод – лапароскопска апендектомия.
5. Да оценим ефективността на методиката и кривата на обучение.

IV. КЛИНИЧЕН МАТЕРИАЛ

За периода 2011-2017 година в Клиниката по детска хирургия към УМБАЛСМ „Н. И. Пирогов” са оперирани 1282 деца с остър апендицит, при 52 от които е извършена лапароскопска апендектомия а при останалите 1230 – конвенционална апендектомия.

1. Демографска характеристика



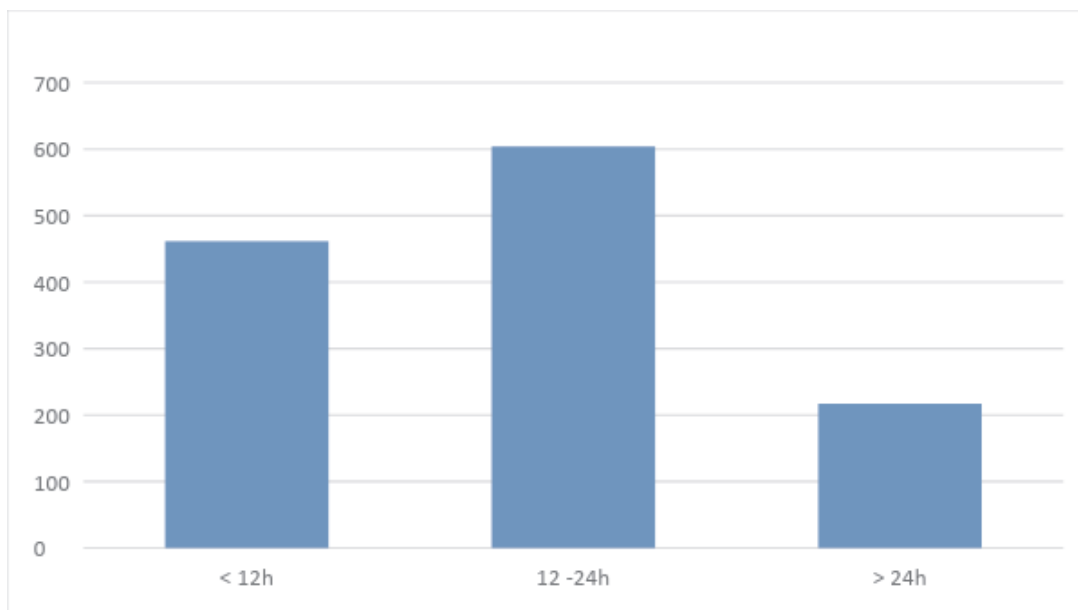
Фиг. 4. Разпределение по пол.

Разпределението по възраст е представено на фигурата (фиг. 5) :

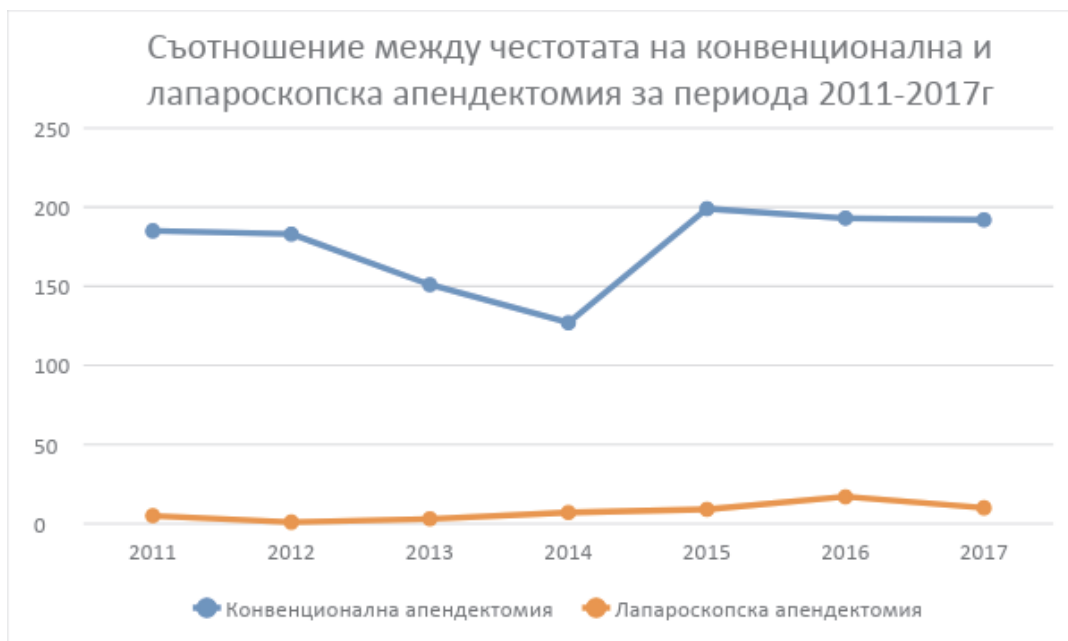


Фиг. 5. Разпределение по възраст.

Съобразно срока от началото на заболяването до постъпването в клиниката децата се разпределят по следния начин (фиг. 6):



Фиг. 6. Срок от началото на заболяването до постъпването в клиниката.



Фиг. 7. Съотношение между честотата на лапароскопска и конвенционална апендектомия за периода 2011-2017 г.

Съобразно интраоперативната находка разпределението е следното (фиг. 8)



Фиг. 8. Интраоперативна находка.

2. Групиране на клиничния материал

Дисертационният труд обхваща времето от 2011-2017 година включително, като в съответствие с прилаганите хирургични методи на лечение е разделен на две групи.

А. Група А

52 деца с остър апендицит, оперирани лапароскопски за периода 2011-2017 г.

В. Група Б

Контролна група – 1230 деца с остър апендицит, оперирани конвенционално за периода 2011-2017 г.

V. МЕТОДИКА

За целите на разработката на клиничния материал и на сравнителното проучване на резултатите при двете групи лекувани деца са използвани и прилагани широка гама диагностични и лечебни методики.

1. Клинични и лабораторни методи

- **Анамнеза**

- начало на оплакванията
- локализация на болката (има ли миграция); характер; интензитет
- горно/долно диспептичен синдром – гадене, повръщане, диарични изхождания, тenezми
- симптоми от страна на отделителната система - дизурични смущения
- гинекологична анамнеза – флуор
- придружаващи заболявания – *obesitas*
- лечение преди прегледа

- **Физикално изследване на болните деца**

- количествени и качествени промени в съзнанието
- кожа
- език
- дишане
- хемодинамика
- телесна $t^{\circ}C$
- корем – локализация, характер и интензитет на болката; резистентност; Blumberg; Mendel; Rowsing; характер на перисталтиката
- ректално туширане

- **Лабораторни изследвания**

- ПКК с диференциално броене
- урина
- биохимични изследвания
- хемостаза

- **Оценъчна скала**

Усложненията при деца с остър апендицит са в резултат на късно поставена диагноза или негативна апендектомия. С оглед по-добрата диагностика и своевременно лечение са разработени различни оценъчни скали, подпомагащи поставянето на диагнозата „остър

апендицит” в детската възраст. Ние въвеждаме една от най-често използваните скали - Samuel Pediatric Appendicitis Score, която се състои от 8 белега:

- болезненост в десен долен коремен квадрант при скачане, кашляне и перкусия – 2 точки
- липса на апетит – 1 точка
- повишена температура – 1 точка
- гадене/повръщане – 1 точка
- болезненост над дясна fossa iliaca – 2 точки
- левкоцитоза – 1 точка
- повишен брой полиморфонуклеарни неутрофили (т.е. олевяване в диференциалното броене) – 1 точка
- миграция на болката – 1 точка

Пациенти с резултат 5 или по-малко точки трябва да бъдат активно наблюдавани, докато при тези с резултат 6 или повече трябва да бъде проведена консултация с хирург.

Сензитивността на оценъчната скала е 100 %, специфичност – 92 %, позитивна предиктивна стойност – 96 %, негативна предиктивна стойност – 99 %

- **Патоморфологични изследвания:**

- Хистологично изследване

Оцветяването на препаратите се осъществява по общоприетите методи. Материалите за хистологично изследване се вземат от апендикс, оментум

- **Микробиологични изследвания**

Материалите за микробиологичните изследвания се взимат от коремен ексудат.

На всички са направени антибиограми по стандартния дисково-дифузионен метод на Кърби-Бауер. При бактериален растеж спрямо всеки конкретен щам са правени антибиограми с най-подходящите за неговото лечение антибиотици.

2. Инструментални и образни методи

- **Абдоминална ехография**
- **Абдоминална рентгенография**
- **Компютърна аксиална томография (КТ)**

КТ се използва при случаи с диференциално-диагностични затруднения.

3. Оценка на следоперативната болка

Основните принципи са следните:

- Преемпитив третиране (прилагане на медикамент или анестезиологична техника преди болезнената манипулация);
- Протоколно поведение за седация и аналгезия при малки стресови за съответната възраст манипулации, малка и голяма хирургия;
- Протоколно поведение при обезболяване след голяма хирургия.

Оценка на следоперативната болка (децата се оценяват в три възрастови групи):

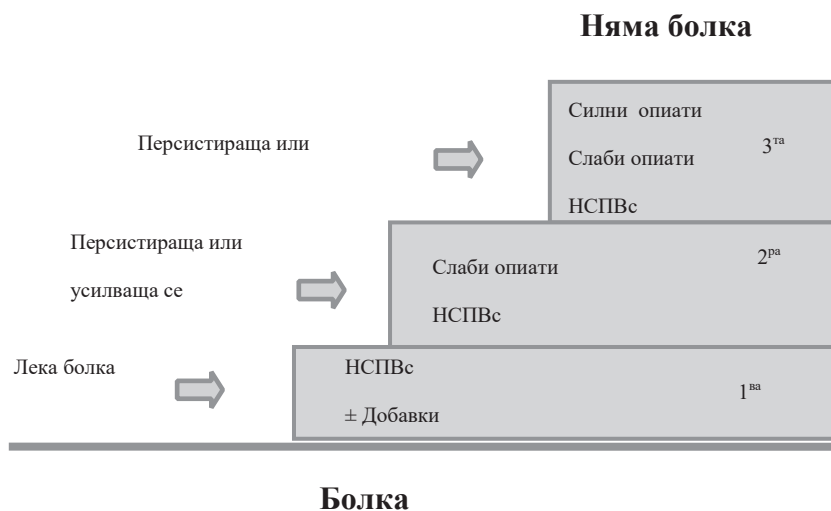
- Кърмачета и невербални деца: *BOPS (Поведенческа скала)*- оценява се израза на лицето, поведението и положението на тялото. Оценката варира от 0 до 6 точки.
- Деца от 3 до 8 години: *BOPS (Поведенческа скала)*, *BBAC (Визуално Вербално Аналогова Скала, Whaley & Wong)* или скала с лицев мимики - оценката варира от 0 до 10 точки в зависимост от това, кое лице е посочило детето.
- Деца от 8 до 18 години: *BBAC* и *BAC (Визуално Аналогова Скала)*

В зависимост от резултатите пациентите попадат в една от следните пет категории:

- Няма болка или е минимална – 0 точки;
- Слаба болка – 1 точка;
- Умерена болка – 2 – 4 точки;
- Силна болка – 4 – 7 точки;
- Много силна болка – 7 – 10 точки.

За третиране на следоперативната болка се използва многокомпонентен модел, състоящ се от системно прилагане на слаби и силни опиати и НСПВС, както и регионални техники

Прилагането на аналгетиците се назначава протоколно според оценката на болката и „Стълба за обезболяване” на СЗО:



Фиг. 9. „Стълба за обезболяване“ на СЗО.

4. Оценка и анализ на кривата на обучение

Оценката и анализ на кривата на обучение се осъществява посредством анализиране на оперативното време (ордината) и следоперативни усложнения спрямо брой извършени операции (абсциса).

5. Оперативни методи

5.1. Техника на конвенционална апендектомия

5.1.1. Избор на лапаротомен достъп

Коси разрези използваме при неусложнени форми на остър апендицит, локален перитонит, както и при наличие на периапендикуларен абсцес „на типично място“. Предимството на такъв достъп е попадането директно върху възпалителния процес, а недостатък е ограничената възможност за екзактна санация на коремната кухина при дифузен перитонит. Видове коси разрези са:

- McBurney – минава през границата между средна и външна трета на *linea spinoumbilicalis*, като $\frac{1}{3}$ от него е над, а $\frac{2}{3}$ под линията
- Roux – минава през границата между средна и външна трета на *linea spinoumbilicalis*, като се разделя $\frac{1}{2}$ над и $\frac{1}{2}$ под линията
- Davis – хоризонтален разрез през точката на McBurney, съвпадащ с линиите на цепливост на Langer.
- Lennander – вертикален разрез вдясно от пъпа близо до латералния ръб на *m. rectus abdominis*, като бибилиачната линия го разделя 1:1, отваря се предния лист на апоневрозата на ректуса, а влакната му се разслояват

При необходимост разрезите могат да се разширят чрез инцизия на влагалището на десния прав коремен мускул или прерязването на същия.

Срединна лапаротомия използваме при клинично изявен дифузен или тотален перитонит:

- Долна срединна лапаротомия – доказан малкотазов периапендикуларен абсцес
- Средна и долна срединна лапаротомия – дифузен перитонит
- Горна, средна и долна срединна (ксифопубична) лапаротомия – тотален перитонит

5.1.2. Обработка на мезоапендикса

Мезоапендиксът се клампира и лигира с прошивна нерезорбируема лигатура. Възможно е поставяне на втора свободна нерезорбируема лигатура.

5.1.3. Обработка на апендикуларния чукан

- Метод на Krönlein – поставяне на нерезорбируема лигатура в основата – много възпален цекум; без погребване на апендикуларния чукан
- Метод на Traves - нерезорбируема лигатура в основата и погребване с кесиен и Z-образен шев.
- Метод на Охнер – лигатурата в основата е с раннорезорбируем конец, погребване с кесиен и Z-образен шев – избягване на възможността на образуване на абсцес на апендикуларния чукан.
- Инвагиниране с единични шевове – при тежки възпалителни промени на цекума и технически затруднения за извършване на кесиен и Z-образен шев.

Лигавицата се обработва с разтвор на Йодасепт.

При ретро- или латероцекално разположение на апендикса с изразени сраствания може да се извърши ретроградна апендектомия – първо лигиране основата на апендикса и прерязването му и поетапно отстраняване на останалата част от апендикса – от основата към върха.

5.1.4. Поведение при усложнени форми

При наличие на перитонеален ексудат задължително се взема проба за микробиологично изследване. Наличният ексудат се изтопява с марлени тампони или ленти, а при по-голямо количество се аспирира. Коремната кухина се санира с физиологичен разтвор и разтвор на Hibitan.

Индикации за поставяне на интраперитонеален дрен са:

- Наличие на периапендикуларен абсцес;
- Тежки възпалителни изменения на стената на цекума, периапендикуларен инфилтрат и несигурна инвагинация на апендикуларния чукан;
- Несигурна хемостаза поради тежки възпалителни изменения в илеоцекалния район;

Най-добра дренажна функция осъществяват широкият тръбен дрен (широк пещеров катетър или силиконов дрен със странични отвори), комбиниран с гофриран дрен, изведени на декливно място през малка инцизия извън оперативната рана.

5.2. Техника на анестезия при лапароскопия

От значение за безпроблемното протичане на лапароскопията е добрата комуникация между операционния и анестезиологичен екип – обсъждане на предполагаемо времетраене на процедурата, както и предполагаема кръвозагуба. Предоперативно е необходимо анестезиологът да е добре запознат със състоянието на пациента, както и проведените диагностични изследвания, наличие на съпътстващи заболявания.

Добрата мускулна релаксация осигурява оптимални оперативни условия и контролиране на вентилацията в случаи на повишено интраабдоминално налягане. Не се използва NO, тъй като е запалим и се разпространява лесно във всички изпълнени с газ пространства.

След индукция на анестезията е необходимо поставяне на НГС за декомпресия на стомаха, което подобрява видимостта и предотвратява риска от случайна перфорация на стомаха.

Хиперкарбията по време на анестезия появяваща се в резултат на абсорбция на инсуфлирания CO₂ се преодолява чрез увеличаване на минутната вентилация и намаляване на инсуфлационното налягане.

5.3. Техника на лапароскопска апендектомия

Лапароскопията се извършва с оборудване на ILO electronic GmbH, видеокамера тип „Swift CAM PAL” и светлинен източник „HL 250 duo”. Използват се 5 мм и 10 мм 30⁰ оптика на Olympus. Използва се инструментариум на Ethicon AutoSuture, Olympus и инструменти за конвенционална хирургия, поставени през портовете.

5.3.1. Позиция на пациента

Детето е по гръб, с крака в аддукция и лявата ръка прибрана към тялото. Препоръчително е предоперативното поставяне на уретрален катетър. Операционната маса е в положение Trendelenburg и лява ротация, което позволява освобождаване на илиачната ямка от тънкочревни бримки и голямото було. За щателна ревизия на коремната кухина и санацията и по време на операция, често се налага промяна на позицията на операционната маса. Асистентът води камерата и се намира отляво на болния, до горния край на масата. Операторът е до него, а сестрата от ляво, до долния край на масата. Лапароскопската колона е отдясно.

5.3.2. Поставяне на портове

Използваната техника е три троакарна. Създава се пневмоперитонеум посредством отворена техника по Hasson за поставяне на първия порт. Първоначално използваната техника е с дъговиден кожен разрез над пъпа. Под визуален контрол се прави възможно най-малък разрез на фасцията, за да се предотврати десуфлацията и загубата на пневмоперитонеум. През фасциалните ръбове се прекарват 2 нерезорбируеми лигатури, чрез които се осигурява тракция. През инцизионното място се поставя 10/5 mm канюла и се подсигурява посредством двете предварително наложени лигатури. Впоследствие е въведена техника, описана от Antevil, при която се прави вертикален кожен разрез вляво от пъпа, идентифицира се мястото на сливане на основата на пъпа със срединната линия, което се прерязва с ножица. Методът предоставя бърз, безопасен и лесен достъп в перитонеалната

кухина, като се избягва възможността за нараняване на *lig. falciforme* при супраумбиликален достъп или остатъците от пъпната връв при субумбиликален достъп [24]. Последва инсуфлация :

- Новородени и пациенти под 10 kg – 7-8 cm H₂O
- Деца между 10 и 20 kg – 12-13 cm H₂O
- Деца над 20 kg – 15 cm H₂O

Поставя се един 5 mm троакар по лявата медиоклавикуларна линия, там където се пресича с линията, свързваща пъпа и *spina iliaca anterior superior*. През него се вкарва мека клампа и се прави ревизия на коремната кухина за верифициране на диагнозата.

След завършване на диагностичния етап и взимане на решение за извършване на лапароскопска апендектомия вляво супрапубично се поставя третия 5 mm троакар. При тежки усложнени форми може да се наложи поставяне на допълнителен четвърти порт, като местоположението му зависи от конкретните топографо-анатомични условия и от характера на патологичния процес.

5.3.3. Ревизия на коремната кухина

Ревизията започва с оглед на органите, прилежащи към мястото на въвеждане първия порт, за да се изключат усложнения, свързани с лапароскопския достъп.

След това се оглежда цялата коремна кухина. При момичета задължително се прави ревизия на матката и аднексите. Оценява се наличието, количеството и вида на свободно подвижната течност в коремната кухина.

С помощта на атравматични клампи се идентифицира апендикса, което е сравнително лесно при нормална анатомична позиция. В случаи на атипично разположение се проследява *tenia libera* на цекума до основата на апендикса. Това се постига като терминалният илеум се ретрахира с помощта на клампата в дясната ръка на оператора, а с тази в лявата се измества цекума, за да се представи апендикуларната зона. При субсерозно разположение на апендикса е необходимо прерязване на висцералния перитонеум за освобождаването му.

5.3.4. Етапи на лапароскопската апендектомия

- **Експозиция и прекъсване на мезоапендикса**

Повдигането на апендикса към коремната стена става чрез захващането му с мека клампа в дисталния му край или мезоапендикса. При наличие на адхезии, те се дебридират по тъп начин или чрез използване на електрокаутер.

За обработка на мезоапендикса се използват различни техники – монополярна кука, ултразвукова кука, ултразвуков нож, *Ligasure™* и поставяне на клипс, като решението се взима в зависимост от степента на възпалителните промени и предпочитанията на оператора. Най-често в нашата клиника мезоапендиксът се обработва с монополярна кука, ултразвуков

нож и/или Ligasure™, като се започва от свободния му край и поетапно се достига до основата на апендикса.



Фиг. 10. Обработване на мезоапендикса с монополярен ток.



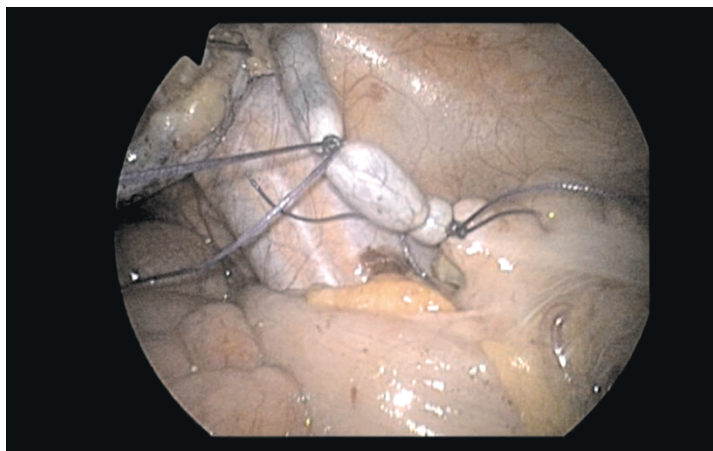
Фиг. 11. Обработка на мезоапендикса с Ligasure™.

- **Обработка на апендикуларния чукан**

За обработка на апендикуларния чукан е използван най-често лигатурния метод, лигатури и клипс, а в последните случаи - лигатури и Ligasure™.

След като се представи основата на апендикса се налага преформирана самонатягаща се лигатура Safil 0 (Braun Aescular AG & CO.KG, Tuttlingen, Germany), като инструментът се прекарва през примката и се захваща върха на апендикса, а конецът се сваля до основата му. На около 2-3 мм над нея се налага втора такава, както и трета – на около 1 см от първите две лигатури. Апендиксът се прерязва с ножица между втората и третата лигатури. В някои от случаите вместо втора и трета лигатури са използвани клипси. Внимателно се обработва лигавицата с монополярна кука без да се компрометират лигатурите.

В последните случаи е поставяна една самонатягаща се лигатура в основата на апендикса и той е прерязван с Ligasure™, което не налага допълнителна обработка на апендикуларния чукан [9].



Фиг. 12. Обработване на апендикуларния чукан с 3 loop-лигатури.



Фиг. 13. Обработване на апендикуларния чукан с комбинация от loop-лигатури и клипс.



Фиг. 14. Обработване на апендикуларния чукан с loop-лигатура и Ligasure™.

● **Екстракция на апендикса**

В случаите, когато мезоапендиксът е задебелен, е използван endobag за екстракция на апендикса. С оглед намаляване на разходите са използвани саморъчно направени от хирургична ръкавица. В останалите случаи, когато апендиксът не би се разкъсал лесно, се захваща в проксималната част и внимателно се въвежда в шафта на пъпния троакар.

● **Санация и дрениране на коремната кухина**

При установяване на излив в коремната кухина, същият се аспирира още в началото на оперативната намеса, с което не се позволява разпространяването му при промяна положението на пациента. В случаите с мътен излив се взема проба за микробиологично изследване с помощта на малък тампон. След приключване на апендектомията се промива ложето на апендикса, като се отстраняват наличните коагулуми и фибринови наледи. Извършва се проверка на хемостазата в областта на мезоапендикса. Ревизира се малкия таз и се аспирира до сухо. С оглед по-добра визуализация се използва положение Fowler. Необходима е и ревизия на терминалния илеум на около 100-120 см за Мекелов дивертикул. При наличие на локален перитонит се извършва лаваж с физиологичен серум и разтвор на Nibitan и аспирация в ложето на апендикса, десния латерален канал и малкия таз, с оглед предотвратяване разпространяването на контаминирания ексудат в други отдели на коремната кухина. При наличие на дифузен перитонит се извършва обилен лаваж на коремната кухина, като се започва от дясна илиачна ямка, десен латерален канал, субхепатално, вдясно субдиафрагмално, ляв латерален канал, малък таз. Поставянето на абдоминален дрен е избор на оператора, като най-широкият дрен, който може да бъде въведен през 5-милиметров порт е 16 CH.

● **Завършване на оперативната намеса**

Изваждането на троакарите става под визуален контрол и след като бъдат ревизирани инцизионните отвори за хемостаза. Пъпният троакар се изважда след десуфлация на коремната кухина. При малки деца, на отворите с диаметър над 5 mm се налага шев на фасцията на коремната стена, с оглед предотвратяване на инцизионна херния.

6. Статистико-математически методи

Всяко дете, включено в проучването се обработва чрез фиш с 34 показателя, съдържащи:

- *общии данни* - брой болни, пол, възраст;
- *анамнестични данни* - начало на заболяването, симптоми, проведено лечение до постъпването в отделението;
- *клинични данни* - общ и локален статус;

- *хематологични и биохимични изследвания* - хемоглобин, хематокрит, левкоцити, тромбоцити, диференциално броене, СУЕ, СРР;
- *образно-диагностични изследвания* – абдоминална ехография, абдоминална компютърна томография;
- *оперативно лечение*- срок на операцията, избор на оперативен метод, интраоперативна находка и патохистологична диагноза;
- *следоперативен период*- вид и продължителност на обезболяването, продължителност на дренажа, микробиологични резултати и използвани антибиотици, усложнения, реоперации, престой;
- *изход от лечението*- смъртност, качество на живот.

Следоперативната болка се оценява в три възрастови групи като оценката и терапията се нанасят в 24 часов фиш.

Въвеждането на данните се извършва от автора на дисертационния труд. За обработка на материала и онагледяване на резултатите се използват графичните възможности на MS Word и Excel 2017.

За статистическа обработка на данните от проучването се използват:

- *Дескриптивен анализ* - таблично представяне на честотно разпределение на разглежданите признаци, разбити по групи за изследване
- *Вариационен анализ*- изчисляване оценките на централната тенденция и разсейване;
- *Графичен анализ*- за визуализиране на получените резултати;
- *t-критерия на Стюдънт* - параметричен тест за проверка на хипотези за различие между две независими извадки;
- *Непараметричен тест на Ман-Уитни* – за проверка на хипотези за различие между две независими извадки
- *Екзактен тест на Фишер*- за проверка на хипотези за наличие на връзка между категорийни променливи;
- *Тест χ^2* - за проверка на хипотези за наличие на връзка между категорийни променливи.

Обработката на данни е извършена със статистически пакет IBM SPSS Statistics 24.0.

VI. РЕЗУЛТАТИ

1. Резултати при пациентите, оперирани лапароскопски.

Тази група включва общо 52 болни, от които 25 момчета и 27 момичета. При 2-ма (3,8%) от тях се е наложило извършване и на конвенционален разрез. Средната възраст е $11,52 \pm 3,51$ (min 3 - max 17) години.

Левкоцитоза над $12 \times 10^9/L$ е установена при 37 (71,2 %) от пациентите. При 8 (15,4 %) от случаите е поставена ехографска диагноза – остър апендицит.

При 48 (92,3 %) е използван стандартен достъп с 3 порта. В останалите случаи при 1 (1,9 %) е използван достъп с 4 порта, заради атипично разположение на апендикса, при 1 (1,9 %) е извършена лапароскопски-асистирана апендектомия, а при 2 (3,8 %) се е наложило извършване на конверсия, поради наличие на периапендикуларен абсцес. От 2016 г. при 25 (48 %) от пациентите е използван ляв латерален достъп на пъпа.

В 46 (88,4 %) от случаите другите портове са поставени в ляв среден коремен квадрант и супрапубично. При 27 (51,9 %) пациенти обработката на мезоапендикса е извършена с монополярна коагулация. В двата случая на конверсия (3,8 %) и единия случай на лапароскопски-асистирана апендектомия (1,9 %) мезоапендиксът е лигиран с прошивна и свободна лигатури. При 9 (17,3 %) от пациентите е използвано ултразвуково устройство за обработка на мезоапендикса. Също при толкова пациенти е използвана комбинация от монополярен ток и Ligasure™. При 2 (3,8 %) пациенти на a.appendicularis е поставен клипс, а при 1 (1,9 %) е използван само Ligasure™.

При 28 (53,8 %) пациенти апендикуларният чукан е обработен чрез поставяне на 3 ръчно направени loop лигатури. При 6 (11,5 %) от пациентите е използвана комбинация от loop лигатура в основата, клипс и още една лигатура дистално. При 15 (28,8 %) пациенти за обработка на апендикуларния чукан е използвана комбинация от loop лигатура и прерязване с Ligasure™, като при 4 (7,7 %) са поставени 2 loop лигатури в основата, а при останалите 11 – 1 loop лигатура. В един от случаите с конверсия апендикуларният чукан е обработен по класическия метод с поставяне на кесиен и Z-образен шев, а при другия е използван само лигатурен метод, поради тежко възпаление и невъзможност за погребване на чукана. В случая с лапароскопски-асистираната апендектомия апендикуларния чукан е погребан по класическия начин.



Фиг. 15. Използвани методи за обработка на апендикуларен чукан при лапароскопски оперираните пациенти.

Средното оперативно време е 113,65 (min 50 – max 210) минути.

Поставяне на интраабдоминален дренаж се е наложило при 15 (28,8 %) пациенти, като дренажите са поставени през порта в левия долен квадрант. При 2-ма от пациентите (3,8 %) са поставени два интраабдоминални дренажа – това са случаите с интраоперативно установен периапендикуларен абсцес, наложили конверсия. Средната продължителност на абдоминалния дренаж е 2,35 дни.

Клиничен случай 1: Пациентка на 14-годишна възраст с тегло 75 кг, оперирана по повод остър апендицит. Интраоперативно е установен малкотазов периапендикуларен абсцес с участие на яйчник, терминален илеум, оментум, сигма. Лапароскопски се извършено разграждане на абсцеса и аспирация на гнойната колекция, но поради силно изразените възпалителни промени е преминало към конверсия с извършване на лапаротомия по Roux, ретроградна апендектомия, парциална резекция на оментума и поставяне на 2 дренажа – тръбен в малък таз и гофриран в дясна илиачна ямка. Следоперативният период протича със супурация на Roux-разреза, наложила сваляне на конците и антисептична обработка на раната. Пациентката е изписана на 7-ми следоперативен ден, афебрилна, с възстановен пасаж.

Клиничен случай 2: Пациентка на 11-годишна възраст с тегло 63кг, оперирана по повод остър апендицит. Интраоперативно е установен субхепатален периапендикуларен абсцес. Лапароскопски е извършено разграждане на абсцеса и аспирация на гнойната колекция, но поради силно изразените възпалителни промени е преминало към конверсия с

извършване на лапаротомия по Lennander, апендектомия по лигатурния метод, парциална резекция на оментума и поставяне на 2 дрена – тръбен в малък таз и гофриран по хода на десен латерален канал. Следоперативният период протича със супурация на Lennander-разреза, наложила сваляне на конците, антисептична обработка на раната и налагане на вторичен шев. Пациентката е изписана на 9-ти следоперативен ден, афебрилна, с възстановен пасаж.

При всички 52 пациенти (100%) непосредствено следоперативно е приложено обезболяване с опиоидни аналгетици. Обезболяване само през 1-ви следоперативен ден се наблюдава при 10 пациенти (19,2 %). Средната продължителност на следоперативното обезболяване е 1,92 (min 1 – max 4) дни.

Антибиотична терапия е приложена при 33 пациенти (63,5 %), като при 22 (42,3 %) от тях е използвана комбинация от антибиотици, а при 11 (21,2 %) – само Amikacin. При 19 (36,5 %) от случаите е приложена само периоперативна профилактика.

Възстановяването на пасажа става средно на 2,8-ми ПОД. Следоперативният болничен престой е средно 4,9 (min 2 – max 13) дни.

Хистологичният анализ показва катарален апендицит при 16 (30,8 %) пациенти, флегмонозен – 21 (40,4 %), гангренозен – 8 (15,4 %) , хронично обострен – 2 (3,8 %), гинекологична патология – 4 (7,7 %), торзия на оментум – 1 (1,9 %).

Общият брой на усложненията в групата е 11 (21,1 %). При 2 (3,8 %) пациенти се наблюдава фебрилитет над 38 градуса за повече от 2 дни. При 4 пациента (7,7 %) се наблюдава повърхностна супурация на оперативната рана. При 2 от тези случаи (3,8 %) супурациите са на конвенционалните разрези при извършените конверсии. Не са наблюдавани случаи на дълбока супурация на оперативната рана.

При 2 (3,8 %) от случаите е установен ехографски инфилтрат илеоцекално, без наличие на ограничена течна колекция. И в двата случая е проведено антибиотично лечение с добър резултат, като пациентите са изписани съответно на 13-ти и на 10-ти следоперативен ден, афебрилни, с възстановен пасаж.

При 2 (3,8 %) от случаите след сваляне на абдоминалния дрен е установено пролабиране на оментум, което е наложило оперативна ревизия за извършване на репозиция.

При 1 (1,9 %) от случаите интраоперативно е установен хематом на тънкото черво от използване на дисектор при манипулиране на чревните бримки. Следоперативният период на пациента е безпроблемен. Изписан е афебрилен, с възстановен пасаж на 5-тия следоперативен ден, като задържането на пациента е с оглед наличното интраоперативно усложнение.

2. Резултати при пациентите, оперирани конвенционално.

Тази група включва общо 1230 болни, от които 749 момчета и 481 момичета. Средната възраст е $10,84 \pm 3,51$ (min 3 – max 17) години.

Левкоцитоза над $12 \times 10^9/L$ е установена при 942 (76,6 %) от пациентите. При 120 (9,8 %) от случаите е поставена ехографска диагноза – остър апендицит.

Средното оперативно време е 47,9 минути.

Поставяне на интраабдоминален дренаж се е наложило при 4 (0,3 %) от пациентите. Дренаж в подкожието е поставен при 29 (2,4 %) от пациентите.

Обезболяване с опиоидни аналгетици непосредствено следоперативно е приложено при 1129 (91,7 %) пациента, при 25 (2,03 %) от пациентите е приложена техника за локално обезболяване, а при останалите 76 (6,17 %) са приложени само НСПВС. Обезболяване само през 1-ви следоперативен ден се наблюдава при 15 (1,2 %) от случаите. Средната продължителност на обезболяването постоперативно е 1,42 (min 1-max 5) дни.

Антибиотична терапия е приложена при 910 (73,9 %) от пациентите, като при 553 (44,9 %) от тях е използвана комбинирана антибиотична терапия, а при 357 (29,0 %) – само Amikacin.

Възстановяването на пасаж е отчетено средно на 3,11-ти ПОД. Следоперативният болничен престой е средно 4,55 (min 2 – max 25) дни.

Хистологичният анализ показва катарален апендицит при 283 (19,3 %) пациента, флегмонозен – 715 (58,1 %), гангренозен – 197 (16,0 %), хронично обострен – 49 (4,0 %), гинекологична патология – 17 (1,4 %), торзия на оментум – 11 (0,9 %), невроендокринен тумор – 3 (0,2%) от случаите.

Общият брой на усложненията в групата е 161 (13,2 %). Най-честото усложнение е повърхностна супурация на оперативната рана в 98 (7,9%) от случаите, наложила обработка с антисептични разтвори и вторично зарастване на раната. Двама (0,2 %) от пациентите са реоперирани поради наличие на Шлоферов тумор съответно на 8-ми и на 4-ти месец следоперативно. Дълбока супурация е наблюдавана при 5 (0,4 %) от случаите, като при всички се е наложила обработка под анестезия. В 1 (0,1 %) от случаите е наблюдавано развитие на фасциит със септично състояние, наложило реанимационно лечение и антисептични обработки под анестезия.

Клиничен случай 3: Момиче на 7-годишна възраст с тегло 21 кг, при което е извършена стандартна апендектомия по повод остър флегмонозен апендицит. На 3-тия следоперативен ден е високо фебрилно над 39 градуса със силно завишена възпалителна активност (WBC – 17,8 G/l; оцветяване, CRP – 30,82 mg/dl), с наличие на хиперемия в областта на оперативната рана, която се разпространява към дясна ингвинална област и

проксималната област на дясно бедро. Детето е преведено в Клиника по детска реанимация и интензивно лечение, сменена е антибиотичната терапия и е извършена оперативна ревизия с отваряне на оперативната рана, контраинцизия в дясна ингвинална област. Извършени са 3 етапни санации под анестезия. Пациентката се възстановява без други усложнения и е изписана на 17-тия следоперативен ден.

При 24 (2,0 %) от случаите е наблюдаван фебрилитет над 38 градуса за повече от 2 дни следоперативно.

Интраабдоминален инфилтрат е доказан ехографски при 6 (0,5 %) случая, като е проведено антибиотично лечение с пълно възстановяване при всички случаи.

При 2 (0,2 %) от пациентите е установен интраабдоминален абсцес, наложил оперативна ревизия, въпреки проведената антибиотична терапия.

Клиничен случай 4: Пациент на 10 години с тегло 31 кг. е опериран по повод остър флегмонозен апендицит. Извършена е лапаротомия по Roux, намерен е флегмонозен ретроцекално разположен апендикс. Извършена е стандартна апендектомия, без интраоперативни усложнения. Пациентът е изписан на 3-тия следоперативен ден – афебрилен, с възстановен пасаж. На 10-тия следоперативен ден пациентът постъпва в увредено състояние, фебрилен до 38,5 градуса, с оплаквания от болки в корема и диарични изхождания. При проведеното ехографско изследване е установено наличие на СПТ и задебеляване на тъканите илеоцекално, което налага извършване на компютърна томография – с данни за интраабдоминален абсцес. Извършена е средна и долна срединна релапаротомия, като интраоперативно се намира интактна зона на апендикуларния чукан и наличие на гнойна колекция в областта на ложето на апендикса и малкия таз. Гнойните колекции са евакуирани са и са поставени 2 дрена. Следоперативният период протича нормално, като пациентът е изписан на 15-ия следоперативен ден афебрилен и с възстановен пасаж.

Клиничен случай 5: Пациент на 5 години с тегло 17 кг е опериран по повод гангренозен апендицит. Извършена е лапаротомия по Davis, наложила разширяване в каудална и краниална посока, поради латероцекално разположение на апендикса. Следоперативният период е протекъл затегнато с наличие на фебрилитет над 38,5 градуса, висока възпалителна активност, ехографски данни за инфилтрат интраабдоминално. Започнато е антибиотично лечение, но поради персистиране на оплакванията е проведен КТ с данни за интраабдоминален абсцес. Извършена е средна и долна срединна релапаротомия с евакуиране на гнойната колекция и дрениране на корема. Апендикуларната зона е намерена интактна. Следоперативният период протича без усложнения. Пациентът е изписан на 20-тия ден афебрилен и с възстановен пасаж.

При 1 (0,1 %) е установена перфорация на илеум, вероятно вследствие на хематом, наложила извършване на оперативна ревизия на 12-ти следоперативен ден. В случая е извършена сутура на тънкото черво на два етажа с единични шевове.

При 3 (0,3 %) пациенти е установено интраоперативно кървене при обработката на мезоапендикса, което е овладяно. При 1 (0,1 %) от случаите се е наложило поставяне на интраабдоминален тръбен дрен.

Рехоспитализации по повод субилеусно състояние са наблюдавани при 16 (1,3 %) от случаите. При други 4 (0,3 %) от пациентите е извършена релапаротомия по повод илеусно състояние. При 2 случая е установена ехографски илео-колична инвагинация, съответно на 1-ви и на 2-ри месец следоперативно.

Клиничен случай 6: Пациент на 10 години с тегло 32 кг е опериран по повод остър катарален апендицит. Извършена е лапаротомия по Roux и стандартна апендектомия. Пациентът е изписан на 5-ия следоперативен ден афебрилен и с възстановен пасаж. Един месец следоперативно постъпва отново в клиниката по повод болки в корема и повръщане. Ехографски е установена илео-колична инвагинация. Не се постига дезинвагинация чрез пневмокопоскопия. Това налага извършване на дясна коса релапаротомия. Извършена е дезинвагинация по метода на Hutchinson и е установен Мекелов дивертикул, като глава на инвагината. Поради наличие на некроза на тънко черво на протежение около 20 см е извършена резекция на некротичния участък заедно с Мекеловия дивертикул и термино-терминална анастомоза на два етажа. Следоперативният период протича без усложнения. Пациентът е изписан на 10-тия следоперативен ден афебрилен, с възстановен пасаж.

Клиничен случай 7: Пациент на 5 години с тегло 21 кг е опериран по повод остър катарален апендицит. Извършена е лапаротомия по Roux и стандартна апендектомия. Пациентът е изписан на 3-тия следоперативен ден афебрилен, с възстановен пасаж. Две години следоперативно пациентът постъпва в клиниката по повод коликообразни болки в корема и повръщане. Ехографски е установена илео-колична инвагинация, която не успява да се дезинвагинира чрез пневмокопоскопия. Извършена е дясна коса лапаротомия и дезинвагинация по метода на Hutchinson, като не е установен Мекелов дивертикул. На 4-ти следоперативен ден пациентът отново е с клинични и ехографски данни за илео-колична инвагинация, като успява да се постигне дезинвагинация чрез пневмокопоскопия. Пациентът е изписан на 10-тия следоперативен ден афебрилен, с възстановен пасаж.

При другите 2 случая при релапаротомии е установен брид-илеус, съответно 4 и 18 месеца след апендектомията.

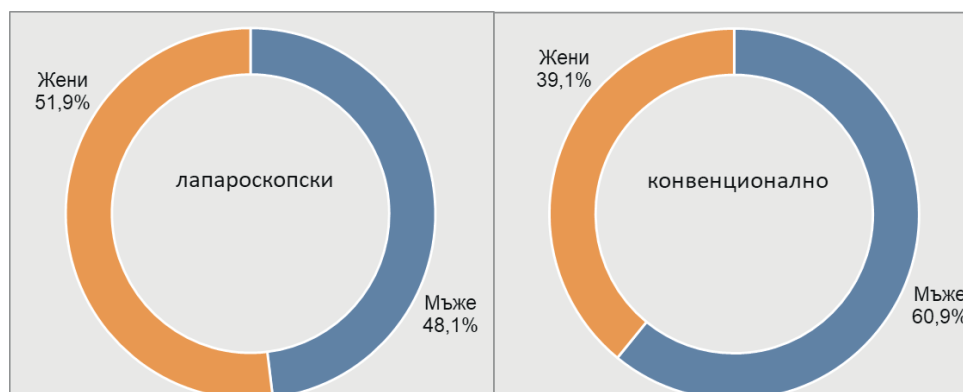
3. Сравнителен анализ между двете групи

3.1. Демографски показатели – възраст, пол, тегло

Не се наблюдава статистически значима разлика по отношение на пола в сравняваните групи.

Пол	Статистика	ЛА	ОА	Общо	X ²	df	p
Мъже	N	25	749	774	3,426	1	0,064
	%	48,1 %	60,9 %	60,4 %			
Жени	N	27	481	508			
	%	51,9 %	39,1 %	39,6 %			
Общо	N	52	1230	1282			
	%	100,0 %	100,0 %	100,0 %			

Табл. 2. Разпределение по пол.

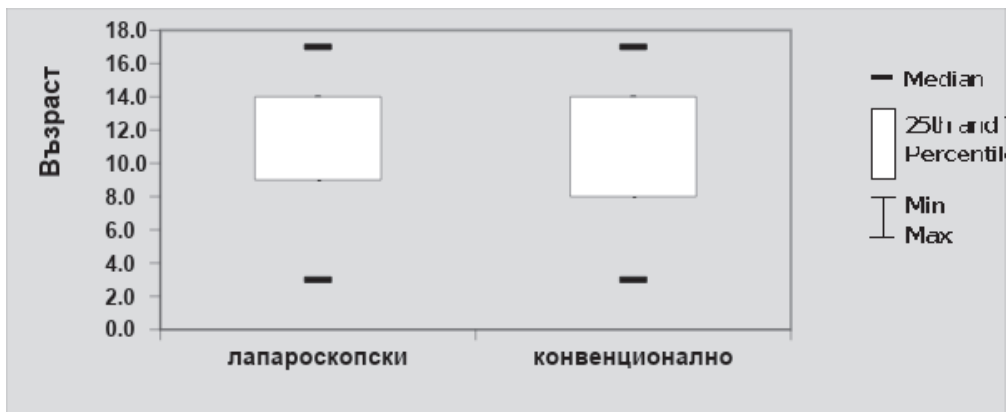


Фиг. 16. Разпределение по пол.

Не се наблюдава статистически значима разлика в сравняваните групи и по отношение на възрастта. Като средната възраст при децата, оперирани конвенционално, е $10,84 \pm 3,51$ г., а при тези оперирани лапароскопски - $11,52 \pm 3,51$ г.

Показател	Група	N	Mean	Median	SD	Min	Max	p
възраст	ЛА	52	11,52	11,50	3,51	3,00	17,00	0,154
	ОА	1230	10,84	11,00	3,51	3,00	17,00	

Табл. 3. Разпределение по възраст.



Фиг. 17. Разпределение по възраст.

При разпределението по тегло се наблюдава статистически значима разлика между двете сравнявани групи, като при лапароскопската група е в границите $52,34 \pm 27,29$ кг, а при конвенционалната група – $41,15 \pm 16,00$ кг.

Показател	Група	N	Mean	Median	SD	Min	Max	p
тегло	ЛА	52	52,34	48,50	27,29	13,00	144,00	0,002
	ОА	1230	41,15	39,25	16,00	13,00	100,00	

Табл.4. Разпределение по тегло.



Фиг. 18. Разпределение по тегло.

3.2. Предоперативни показатели

Не се наблюдава статистически значима разлика между двете групи по отношение на левкоцитния брой $> 12 \times 10^9$ предоперативно

WBC1	Статистика	ЛА	ОА	Общо	X ²	df	p
≤12	N	15	288	303	0,815	1	0,367
	%	28,8 %	23,4 %	23,6 %			
>12	N	37	942	979			
	%	71,2 %	76,6 %	76,4 %			
Общо	N	52	1230	1282			
	%	100,0 %	100,0 %	100,0 %			

Табл. 5. Левкоцитен брой предоперативно.

В групата на конвенционално оперираните CRP предоперативно е изследван при 387 (31,4 %) от пациентите. В групата на лапароскопски оперираните CRP е изследван при 36 (69 %) от пациентите. Не се наблюдава статистически значима разлика в двете групи по отношение на повишения на CRP > 0,1 mg/dl.

CRP1	Статистика	ЛА	ОА	Общо	p
≤0,1	N	8	33	37	0,541
	%	11,1 %	8,5 %	8,7 %	
>0,1	N	32	354	386	
	%	88,9 %	91,5 %	91,3 %	
Общо	N	36	387	423	
	%	100,0 %	100,0 %	100,0 %	

Табл. 6 Стойности на CRP предоперативно.



Фиг. 19. Честота на изследване на CRP предоперативно.

При всички пациенти, оперирани лапароскопски, е проведена предоперативна абдоминална ехография. В групата с конвенционално оперираните при 1226 (99,6 %) пациента е проведена абдоминална ехография. Най-често и в двете групи проведената ехография е без патологични особености – съответно при 55,8 % и 68,5 % от пациентите. Не

се наблюдава статистически значима разлика в ехографската находка при двете групи, с изключение на случаите, когато е установена придружаваща патология.

УЗД	Статистика	ЛА	ОА	Общо	X ²	df	p										
без особености	N	29	840	869	16,694	4	0,077										
	%	55,8 %	68,5 %	68,0 %													
възпалително променен апендикс	N	8	120	128			16,694	4	0,279								
	%	15,4 %	9,8 %	10,0 %													
наличие на СПТ	N	13	254	267					16,694	4	0,567						
	%	25,0 %	20,7 %	20,9 %													
яйчникова киста	N	0	8	8							16,694	4	0,794				
	%	0,0 %	0,7 %	0,6 %													
Друго	N	2	4	6									16,694	4	0,008		
	%	3,8 %	0,3 %	0,5 %													
Общо	N	52	1226	1278											16,694	4	
	%	100,0 %	100,0 %	100,0 %													

Табл. 7. Ехографска находка.

При 2 (3,8 %) от случаите от лапароскопски оперираните се е наложило извършване на компютърна томография, като при единия от тях е установен възпалително променен апендикс, а при другия – съмнение за болест на Крон. В групата на конвенционално оперираните при 4 (0,3 %) е проведена компютърна томография, като при всички от тях е установен възпалително променен апендикс.

По отношение на провеждане на предоперативна антибиотична профилактика се наблюдава статистически значима разлика между изследваните групи. Такава е проведена при 43 (82,7 %) от пациентите, оперирани лапароскопски, и съответно – 43 (3,4 %) от пациентите, оперирани конвенционално.

Антибиотична профилактика	Статистика	ЛА	ОА	Общо	P		
Да	N	43	43	86	<0,001		
	%	82,7 %	3,4 %	6,7 %			
Не	N	9	1187	1196		<0,001	
	%	17,3 %	96,3 %	93,3 %			
Общо	N	52	1230	1282			<0,001
	%	100,0 %	100,0 %	100,0 %			

Табл. 8. Предоперативна антибиотична профилактика.

3.3. Интраоперативна находка

По отношение на местоположението на апендикса се наблюдава статистически значима разлика между изследваните групи, само в групата с малкотазово разположение. При 5 (9,6 %) от пациентите, оперирани лапароскопски апендиксът е разположен в малкия таз, и съответно при 22 (1,8 %) пациента, оперирани конвенционално.

Местоположение на апендикса	Статистика	ЛА	ОА	Общо	Р
типично място	N	29	798	827	0,232
	%	55,8 %	64,9 %	64,5 %	
ретроцекален	N	8	272	280	0,329
	%	15,4 %	22,1 %	21,8 %	
латероцекален	N	5	47	52	0,085
	%	9,6 %	3,8 %	4,1 %	
мезоцекален	N	2	64	66	0,899
	%	3,8 %	5,2 %	5,1 %	
малкотазов	N	5	22	27	0,001
	%	9,6 %	1,8 %	2,1 %	
субхепатален	N	3	27	30	0,225
	%	5,8 %	2,2 %	2,3 %	
Общо	N	52	1230	1282	
	%	100,0 %	100,0 %	100,0 %	

Табл. 9. Местоположение на апендикса.

При лапароскопски оперираните пациенти по-често се установява гинекологична патология и инвагинация. Наблюдаваната разлика е статистически значима.

Интраоперативна находка	Статистика	ЛА	ОА	Общо	р
катарален	N	11	202	213	0,471
	%	21,2 %	16,4 %	16,6 %	
флегмонозен	N	28	768	796	0,269
	%	53,8 %	62,4 %	62,1 %	
гангренозен	N	6	231	237	0,252
	%	11,5 %	18,8 %	18,5 %	
гинекологична патология	N	4	17	21	0,003
	%	7,7 %	1,4 %	1,6 %	
торзия на оментум	N	1	12	13	0,943
	%	1,9 %	1,0 %	1,0 %	
инвагинация	N	2	0	2	<0,001
	%	3,8 %	0,0 %	0,2 %	
Общо	N	52	1230	1282	
	%	100,0 %	100,0 %	100,0 %	

Табл. 10. Интраоперативна находка.

По отношение на наличие на флегмозен епиплоит и Мекелов дивертикул не се наблюдава статистически значима разлика между изследваните групи.

Флегмозен епиплоит	Статистика	ЛА	ОА	Общо	Р
Да	N	4	209	213	0,078
	%	7,7 %	17,0 %	16,6 %	
Не	N	48	1021	1069	
	%	92,3 %	83,0 %	83,4 %	
Общо	N	52	1230	1282	
	%	100,0 %	100,0 %	100,0 %	

Табл. 11. Флегмозен епиплоит.

Мекелов дивертикул	Статистика	ЛА	ОА	Общо	Р
Да	N	0	10	10	1,000
	%	0,0 %	0,8 %	0,8 %	
Не	N	52	1220	1272	
	%	100,0 %	99,2 %	99,2 %	
Общо	N	52	1230	1282	
	%	100,0 %	100,0 %	100,0 %	

Табл. 12. Мекелов дивертикул.

Наблюдава се статистически значима разлика между двете групи по отношение на оперативното време, като при лапароскопски оперираната група то е $113,65 \pm 37,02$ (min 50 – max 210) минути, а при конвенционално оперираната група – $47,39 \pm 17,89$ (min 20 – max 140) минути.

Показател	Група	N	Mean	Median	SD	Min	Max	р
оперативно време	ЛА	52	113,65	115,00	37,02	50,00	210,00	<0,001
	ОА	1230	47,39	45,00	17,89	20,00	140,00	

Табл. 13. Оперативно време.



Фиг. 20. Оперативно време.

Хистологично и в двете групи с най-голяма честота се среща флегмонозния апендицит, като в групата с лапароскопски оперираните той се среща при 21 (40,4 %) пациенти, а в групата с конвенционално оперираните – при 715 (58,1 %) от пациентите. Отбелязва се статистически значима разлика в тази категория. Най-рядко при лапароскопски оперираните пациенти се установява торзия на оментум – 1 (1,9 %) пациенти, а при конвенционално оперираните – невроендокринен тумор (НЕТ) – 3 (0,2 %). Наблюдава се статистически значима разлика между изследваните групи и по отношение на гинекологична патология, като тя се среща по-често при лапароскопски оперираните - 4 (7,7 %) пациенти, съответно – 17 (1,4 %) пациенти.

Хистология	Статистика	ЛА	ОА	Общо	P
катарален	N	16	238	254	0,063
	%	30,8 %	19,3 %	19,8 %	
флегмонозен	N	21	715	736	0,017
	%	40,4 %	58,1 %	57,4 %	
гангренозен	N	8	197	205	0,938
	%	15,4 %	16,0 %	16,0 %	
хронично обострен	N	2	49	51	0,772
	%	3,8 %	4,0 %	4,0 %	
торзия на оментум	N	1	11	12	0,998
	%	1,9 %	0,9 %	0,9 %	
гинекологична патология	N	4	17	21	0,003
	%	7,7 %	1,4 %	1,6 %	
НЕТ	N	0	3	3	0,195
	%	0,0 %	0,2 %	0,2 %	
Общо	N	52	1230	1282	
	%	100,0 %	100,0 %	100,0 %	

Табл. 14. Хистологичен резултат.

Група	Интраоперативна находка	Хистология						
		катарален	флегмонозен	гангренозен	хронично обострен	торзия на оментум	яйчниковата киста +/- аднексит	НЕТ
ЛА	Катарален	9	0	0	2	0	0	
	Флегмонозен	5	20	3	0	0	0	
	Гангренозен	0	1	5	0	0	0	
	гинекологична патология	0	0	0	0	0	4	
	торзия на оментум	0	0	0	0	1	0	
	Инвагинация	2	0	0	0	0	0	
ОА	Катарален	158	27	0	17	0	0	0
	Флегмонозен	80	595	58	32	0	0	3
	Гангренозен	0	92	139	0	0	0	0
	гинекологична патология	0	0	0	0	0	17	0
	торзия на оментум	0	1	0	0	11	0	0

Табл. 15. Съвпадение между интраоперативна находка и хистологичен резултат.

На таблица 15 е показано съвпадението между интраоперативната и хистологична находка в двете изследвани групи. Най-голямо разминаване между клиничната и патоанатомичната диагноза се наблюдава при флегмонозните апендицити и в двете групи.

При конвенционално оперираните пациенти в 243 (19,7 %) от случаите е взет материал за микробиологично изследване. При 82 (6,6 %) посявката е позитивна, от тях при 30 (2,4 %) изолираният причинител е *E.coli*. В групата на лапароскопски оперираните пациенти в 9 (17,3 %) от случаите е взет материал за микробиологично изследване. При 3 (5,8 %) посявката е позитивна, като от тях при 2 (3,8 %) изолираният причинител е *E.coli*. На таблица 16 е представено процентно съотношение на изолираните причинители при микробиологичното изследване.

Микробиология	Статистика	ЛА	ОА	Общо
не е взета	N	43	987	1030
	%	82,7 %	80,2 %	80,3 %
стерилна посявка	N	6	161	167
	%	11,5 %	13,1 %	13,0%
E. coli	N	2	30	32
	%	3,8 %	2,4 %	2,5 %
Staph. CoA (-)	N	0	19	19
	%	0,0 %	1,5 %	1,5 %
Streptococcus α-haemolyticus	N	1	15	16
	%	1,9 %	1,2 %	1,2 %
Enterococcus faecalis	N	0	4	4
	%	0,0 %	0,3 %	0,3 %
Proteus vulgaris	N	0	1	1
	%	0,0 %	0,1 %	0,1 %
сапрофитна флора	N	0	7	7
	%	0,0 %	0,6 %	0,5 %
Streptococcus β-haemolyticus	N	0	1	1
	%	0,0 %	0,1 %	0,1 %
Citrobacter freundii	N	0	1	1
	%	0,0 %	0,1 %	0,1 %
Pseudomonas aeruginosa	N	0	1	1
	%	0,0 %	0,1 %	0,1 %
Staphylococcus aeruginosa	N	0	2	2
	%	0,0 %	0,2 %	0,2 %
Klebsiella pneumoniae	N	0	1	1
	%	0,0 %	0,1 %	0,1 %
Общо	N	52	1230	1282
	%	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Табл. 16. Микробиологично изследване.

Наблюдава се статистически значима разлика между двете групи по отношение на поставяните дренажи. В лапароскопската група при 15 (28,8 %) от пациентите е поставен един интраабдоминален дренаж, а при 2 (3,8 %) от случаите – 2 интраабдоминални дренажа. В конвенционалната група пациентите с интраабдоминални дренажи са значително по-малко – 4 (0,3 %) с един абдоминален дренаж и 1 (0,1 %) с два. В тази група преобладава поставянето на подкожни дренажи – при 29 (2,4 %) от пациентите.

Дрен	Статистика	ЛА	ОА	Общо	р
подкожие	N	0	29	29	0,510
	%	0,0 %	2,4 %	2,3 %	
абдоминален	N	15	4	19	< 0,001
	%	28,8 %	0,3 %	1,5 %	
2 абдоминални	N	2	1	2	< 0,001
	%	3,8 %	0,1 %	0,2 %	
без дренаж	N	35	1196	1232	< 0,001
	%	67,3 %	97,2 %	96,1 %	
Общо	N	52	1230	1282	
	%	100,0 %	100,0 %	100,0 %	

Табл. 17. Поставяне на дрен.

Свалянето на абдоминалните дренажи в лапароскопската група става средно на 2,3-ти следоперативен ден.

3.4. Следоперативни показатели

Не се наблюдава статистически значима разлика между изследваните групи по отношение на следоперативна антибиотична терапия. Такава е използвана при 33 (63,4 %) от пациентите, оперирани лапароскопски, и при 910 (73,6 %) от пациентите, оперирани конвенционално. И в двете групи най-често използваният антибиотик за следоперативна терапия е Amikacin като монотерапия – при 11 (21,2 %) от лапароскопски оперираните и 357 (29,0 %) от конвенционално оперираните. Наблюдава се статистически значима разлика между двете групи по отношение на вида използвани антибиотични комбинации. При лапароскопски оперираните пациенти с по-голяма честота 11,5 % се наблюдава добавяне на Piperacillin/Tazobactam, Cefoperazone/Sulbactam или Ciprofloxacin към започнатата терапия, докато при конвенционално оперираните е по-честа комбинацията Amikacin + Metronidazole – при 27,6 %.

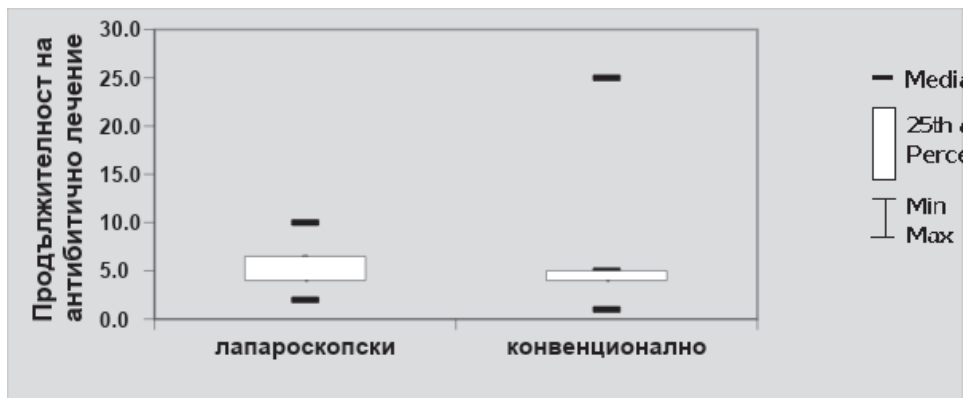
Антибиотик	Статистика	ЛА	ОА	Общо	P
Amikacin	N	11	357	368	0,288
	%	21,2 %	29,0 %	28,7 %	
Amikacin + Metronidazole	N	5	340	345	0,007
	%	9,6 %	27,6 %	26,9 %	
Amikacin + Cefuroxime	N	3	64	67	0,898
	%	5,8 %	5,2 %	5,2 %	
Amikacin + Cefuroxime + Metronidazole	N	5	55	60	0,171
	%	9,6 %	4,5 %	4,7 %	
Piperacillin/Tazobactam Cefoperazone/ Sulbactam Ciprofloxacin	N	6	46	52	0,015
	%	11,5 %	3,7 %	4,1 %	
Cefuroxime + Metronidazole	N	0	1	1	0,998
	%	0,0 %	0,1 %	0,1 %	
други	N	3	47	50	0,715
	%	5,8 %	3,8 %	3,9 %	
не	N	19	320	339	0,128
	%	36,5 %	26,0 %	26,4 %	
Общо	N	52	1230	1282	
	%	100,0 %	100,0 %	100,0 %	

Табл. 18. Използвани антибиотици и антибиотични комбинации за следоперативна терапия.

Не се наблюдава статистически значима разлика между изследваните групи по отношение продължителността на антибиотичната терапия. Средната продължителност при лапароскопски оперираните е $5,33 \pm 2,04$ дни, а при конвенционално оперираните – $4,83 \pm 1,75$ дни.

Показател	Група	N	Mean	Median	SD	Min	Max	p
продължителност на антибиотично лечение	ЛА	33	5,33	5,00	2,04	2,00	10,00	0,136
	ОА	905	4,83	5,00	1,75	1,00	25,00	

Табл.19. Продължителност на антибиотичното лечение.



Фиг.21 .Продължителност на антибиотичното лечение.

Съществува статистически значима разлика между изследваните групи по отношение на продължаване на антибиотичната терапия с перорален антибиотик. В групата с лапароскопски оперираните при 17 (32,7 %) пациенти е продължено антибиотичното лечение с перорална терапия, а в групата с конвенционално оперираните – 151 (11,8 %).

Перорален антибиотик	Статистика	ЛА	ОА	Общо	X ²	df	P
Да	N	17	134	151	23,287	1	<0,001
	%	32,7 %	10,9 %	11,8 %			
Не	N	35	1096	1131			
	%	67,3 %	89,1 %	88,2 %			
Общо	N	52	1230	1282			
	%	100,0 %	100,0 %	100,0 %			

Табл. 20. Продължаване на антибиотичната терапия с перорален антибиотик.

По отношение на продължителността на следоперативното обезболяване съществува статистически значима разлика между изследваните групи. Средната продължителност на следоперативното обезболяване, при лапароскопски оперираните пациенти, е 1,92 (min 1 – max 4) дни. Обезболяване само през 1-ви следоперативен ден се наблюдава при 10 пациенти (19,2 %). В групата с конвенционално оперираните деца средната продължителност на обезболяването постоперативно е 1,42 (min 1 - max 5) дни. Обезболяване само през 1-ви следоперативен ден се наблюдава при 15 (1,2 %) от случаите.

Обезболяване	Статистика	ЛА	ОА	Общо	Р
1 ПОД	N	10	15	25	<0,001
	%	19,2 %	1,2 %	2,0 %	
2 ПОД	N	37	939	976	0,497
	%	71,2 %	76,3 %	76,1 %	
3 ПОД	N	4	251	255	0,038
	%	7,7 %	20,4 %	19,9 %	
4 ПОД	N	1	24	25	0,649
	%	1,9 %	2,0 %	2,0 %	
5 ПОД	N	0	1	1	0,998
	%	0,0 %	0,1 %	0,1 %	
Общо	N	52	1230	1282	
	%	100,0 %	100,0 %	100,0 %	

Табл. 21. Продължителност на следоперативното обезболяване.

Възстановяването на пасажа в групата, оперирани лапароскопски, става средно на 2,8-ми следоперативен ден, а в групата, оперирани конвенционално – съответно на 3,11-ти следоперативен ден. Най-често и в двете групи възстановяването на пасажа става на 3-ти следоперативен ден – съответно при 28 (53,8 %) в лапароскопската група и 805 (65,9 %) в конвенционалната група. При по-голям процент пациенти от групата, оперирани лапароскопски - 17 (32,7 %), се наблюдава възстановяване на пасажа на 2-ри следоперативен ден, в сравнение с пациентите, оперирани конвенционално – 143 (11,7 %), което е статистически значимо.

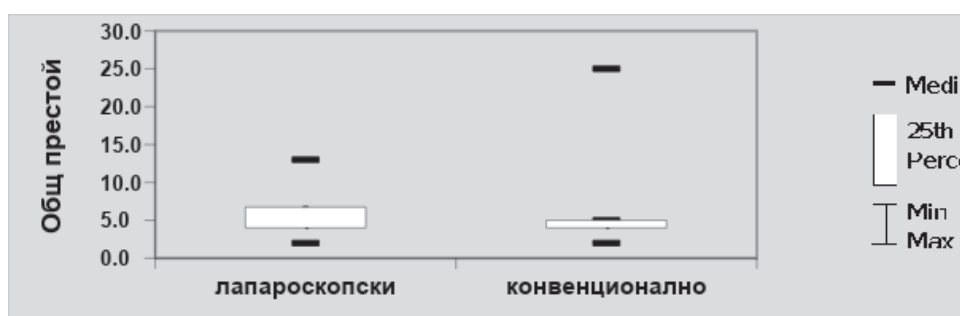
Възстановяване на пасажа	Статистика	ЛА	ОА	Общо	Р
2 ПОД	N	17	143	160	<0,001
	%	32,7 %	11,7 %	12,6 %	
3 ПОД	N	28	805	833	0,099
	%	53,8 %	65,9 %	65,4 %	
4 ПОД	N	6	244	250	0,183
	%	11,5 %	20,0 %	19,6 %	
5 ПОД	N	1	29	30	0,816
	%	1,9 %	2,4 %	2,4 %	
6 ПОД	N	0	1	1	0,998
	%	0,0 %	0,1 %	0,1 %	
Общо	N	52	1222	1274	
	%	100,0 %	100,0 %	100,0 %	

Табл. 22. Възстановяване на пасажа.

Не се наблюдава статистически значима разлика между изследваните групи по отношение на общ и следоперативен болничен престой. В групата пациенти, оперирани лапароскопски следоперативният престой е $4,98 \pm 2,27$ (min 2 – max 13) дни, а в групата пациенти, оперирани конвенционално е $4,55 \pm 1,66$ (min 2 – max 25) дни.

Показател	Група	N	Mean	Median	SD	Min	Max	P
престой-общ	ЛА	52	5,56	5,00	2,45	2,00	13,00	0,054
	ОА	1230	4,81	5,00	1,76	2,00	25,00	

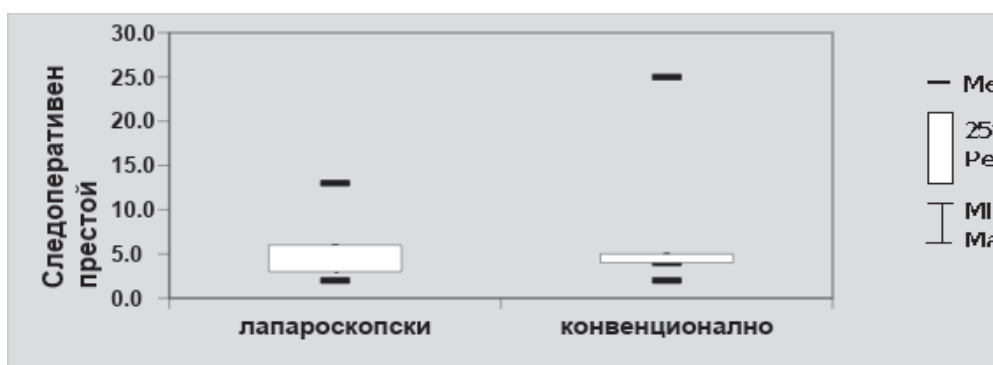
Табл.23. Общ болничен престой.



Фиг. 22. Общ болничен престой.

Показател	Група	N	Mean	Median	SD	Min	Max	p
престой-следоперативен	ЛА	52	4,98	4,00	2,27	2,00	13,00	0,482
	ОА	1230	4,55	4,00	1,66	2,00	25,00	

Табл. 24. Следоперативен болничен престой

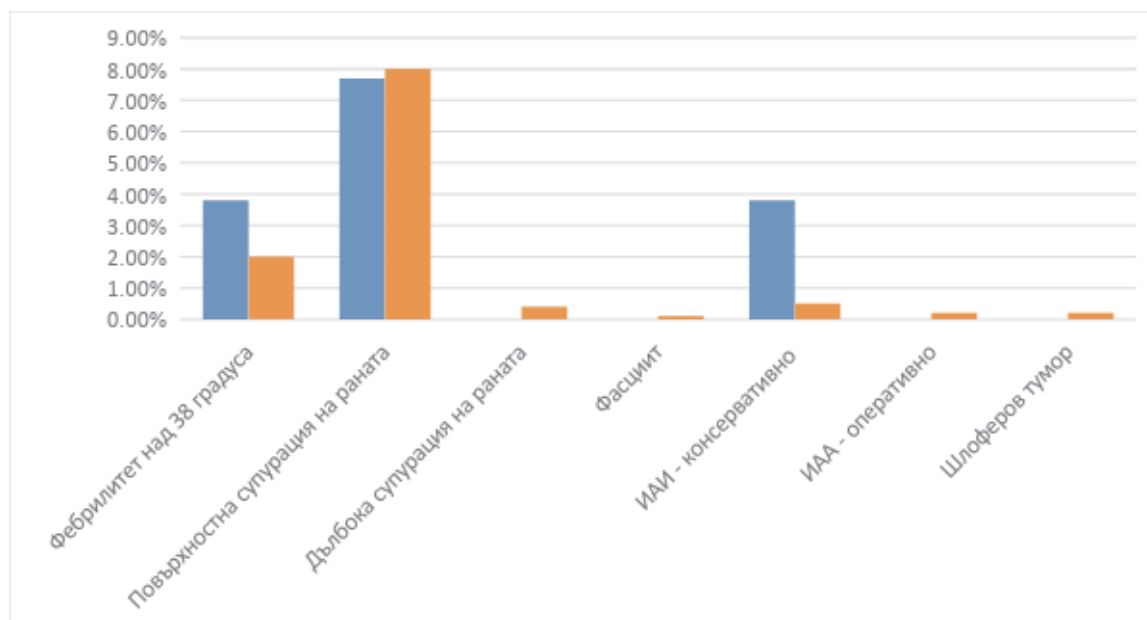


Фиг. 23 Следоперативен болничен престой

В групата на лапароскопски оперираните пациенти са наблюдавани 11 усложнения при 10 пациенти (19,2 %), а при конвенционално оперираните - при 161 (13,2 %) от случаите. Описаните усложнения са на база на медицинската документация по време на болничния престой, както и при рехоспитализация. При пациентите, оперирани лапароскопски ,се

наблюдава малко по-често фебрилитет над 38 градуса в първите следоперативни дни – 2 (3,8 %) пациенти, докато при конвенционално оперираните честотата е 24 (2,0%) пациента. По отношение на възпалителните усложнения на коремната стена такива се наблюдават по-често при конвенционално оперираните пациенти – общо 106 (8,7 %), докато при лапароскопски оперираните се срещат при 4 (7,7 %) пациента. Дълбока супурация на оперативната рана се среща при 5 (0,4%) от случаите, като при всички се е наложила обработка под анестезия. При един от пациентите, оперирани конвенционално, е установен фасциит на коремната стена с развитие на сепсис, наложил неколнократни етапни санации, реанимационно и продължително антибиотично лечение. Двама от пациентите в конвенционалната група са реоперирани по повод наличие на Шлоферов тумор. В групата пациенти, оперирани лапароскопски, не се наблюдават такива усложнения. Две от раневите усложнения в групата на лапароскопски оперираните са на пациентите, при които е извършена конверсия.

По отношение на интраабдоминалните възпалителни усложнения по-голяма е честотата при лапароскопски оперираните пациенти - 2 (3,8 %), докато при конвенционално оперираните пациенти – 8 (0,7 %). Само в групата на конвенционално оперираните пациенти се наблюдават интраабдоминални абсцеси, наложили оперативна ревизия при двама (0,2 %) пациенти.



Фиг. 24. Възпалителни усложнения.

Нарушения на чревната проходимост –субилеус и илеус, са наблюдавани само в групата на конвенционално оперираните пациенти – съответно 16 (1,3 %) пациента, рехоспитализирани по повод субилеусни прояви, а други 4 (0,3 %), реоперирани по повод илеус между 1 и 18 месеца след апендектомията.

При 1 (1,9 %) пациент от лапароскопски оперираната група се наблюдава интраоперативно усложнение – хематом на тънкото черво, наложило само по-дълъг болничен престой, с оглед проследяване на състоянието на пациента, без отражения в следоперативния период. При 3 (0,3 %) пациенти, в групата на конвенционално оперираните, е установено интраоперативно кървене, без да налага хемотрансфузия или реоперация, а при 1 (0,1 %) е установена перфорация на илеум, наложила реоперация на 12-тия следоперативен ден.

При 2 (3,8 %) пациенти, в групата на лапароскопски оперираните, се наблюдава пролабиране на оментум след сваляне на абдоминален дренаж, наложило оперативна ревизия.

Усложнения	Статистика	ЛА	ОА	Общо
Не	N	41	1066	1107
	%	78,8 %	86,8 %	86,5 %
фебрилитет над 38 градуса	N	2	24	27
	%	3,8 %	2,0 %	2,1 %
повърхностна супурация	N	4	98	102
	%	7,7 %	8 %	7,9 %
дълбока супурация	N	0	5	5
	%	0,0 %	0,4 %	0,4 %
фасциит + сепсис	N	0	1	1
	%	0,0 %	0,1 %	0,1 %
инфилтрат илеоцекално (консервативно лечение)	N	2	6	8
	%	3,8 %	0,5 %	0,6 %
интраабдоминален абсцес (оперативно лечение)	N	0	2	2
	%	0,0 %	0,2 %	0,2 %
субилеус	N	0	16	16
	%	0,0 %	1,3 %	1,3 %
илеус	N	0	4	4
	%	0,0 %	0,3 %	0,3 %
интраоперативно кървене	N	0	3	3
	%	0,0 %	0,3 %	0,2 %
Шлоферов тумор	N	0	2	2
	%	0,0 %	0,2 %	0,1 %
пролапс на оментум	N	2	0	1
	%	3,8 %	0,0 %	0,1 %
хематом на тънко черво	N	1	1	2
	%	1,9 %	0,1 %	2,0 %
Общо	N	52	1227	1279
	%	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Табл 25. Видове следоперативни усложнения.

През 2017 г. е въведена скала за оценка на качеството на живот на пациентите, оперирани по повод остър апендицит. Пациентите от изследваните групи попълват EQ-5D-Y въпросника на 3-ти, 5-ти и 15-ти следоперативен ден (Приложение 1). Получените резултати показват сходни оценки между двете групи на 3-ти и 5-ти следоперативен ден, но на 15-тия следоперативен ден оценката за качеството на живот е по-добра при пациентите, оперирани лапароскопски (Фиг. 24).



Фиг. 24. Оценка на качеството на живот в двете групи пациенти.

VII. ОБСЪЖДАНЕ

В сравняваните групи не се наблюдава статистически значима разлика по отношение на половото разпределение, като при конвенционално оперираните пациенти съотношението момчета: момичета е 1,4:1 и съвпада с докладваното в литературата 1,1 до 1,7:1 [15]. При лапароскопски оперираната група се наблюдава лек превес на женския пол – 1,1:1. Това се дължи най-вероятно на по-често срещаните при момчетата персистиращи неясни болки в десен долен коремен квадрант, както и на по-голямото желание за по-добър козметичен резултат.

Съществува статистически значима разлика между изследваните групи по отношение на теглото, като при лапароскопската група е в границите $52,34 \pm 27,29$ кг, а при конвенционалната група – $41,15 \pm 16,00$ кг. Това се свързва най-вече със затрудненото поставяне на диагнозата при пациенти с наднормено тегло, както и възможността за по-атравматична оперативна намеса.

Изследване на пълна кръвна картина, съответно левкоцитен брой, влиза в диагностичния минимум при пациентите в изследваните групи. Умерена левкоцитоза - >12 G/l, се наблюдава в 71,2 % при лапароскопски оперираните и 76,6 % при пациентите, оперирани конвенционално, което съвпада с литературните данни [158].

В последните години се наблюдава значително по-често предоперативно изследване на CRP при пациентите, оперирани по повод остър апендицит в клиниката. Този показател е изследван при 36 (69 %) от пациентите, оперирани лапароскопски и при 387 (31,4 %) от пациентите, оперирани конвенционално. Разликата идва най-вероятно от повишената честота на лапароскопската апендектомия през 2016 и 2017 г, когато се забелязва и по-честото му използване в диагностичния панел. Не се наблюдава статистически значима разлика в изследваните групи по отношение на честота на повишение на CRP над 0,1 mg/dl. Клиничното значение на C-реактивния протеин в диагностиката на острия апендицит се състои по-скоро в проследяване на динамиката в стойностите му, отколкото при еднократно изследване [14].

Абдоминалната ехография също влиза в диагностичния минимум при пациентите, оперирани по повод остър апендицит в Клиниката, като такава е проведена при 1226 (99,6 %) от конвенционално оперираните пациенти, и при 52 (100 %) от пациентите, оперирани лапароскопски. Ехографски белези за възпалително променен апендикс се установяват едва при 9,8 % от конвенционалната група и 15,4% от лапароскопската група, което не е статистически значимо. Не се наблюдава статистически значима разлика в изследваните групи и по отношение на вторичните ехографски белези за апендицит, като наличие на СПТ,

като процентното разпределение е съответно 25 % при лапароскопски, оперираните пациенти и 20,7% при конвенционално оперираните.

Компютърната томография е включена към диагностичния панел при остър апендицит единствено в случаи на диференциално-диагностични затруднения или при пациенти със затлъстяване. В групата с лапароскопски оперираните пациенти това се е наложило при 2 (3,8 %) пациенти, а при конвенционално оперираните при 4 (0,3 %) от пациентите.

Доказана е ефективността на антибиотичната профилактика при превенция на раневата инфекция и интраабдоминалните възпалителни усложнения. Изборът на антибиотик се осъществява според болничната политика, като апликацията му се прави при вземане на решение за оперативно лечение [21,52,99]. В групата на лапароскопски оперираните пациенти предоперативна антибиотична терапия е проведена в 82,7 % от случаите, докато при конвенционално оперираните пациенти – в 3,4 % от случаите. При необходимост е провеждана следоперативна антибиотична терапия.

Честотата на типичното разположение на апендикса в двете групи е съответно - 64,9 % при конвенционално оперираните и 55,8 % при лапароскопски оперираните, което се различава от съобщаваната честота в предходни проучвания на клиниката – 46,65 % [13]. Това най-вероятно се дължи на факта, че в настоящото изследване са изключени случаите с усложнен апендицит, които се срещат по-често при атипично разположение на апендикса. Наблюдавана е статистически значима разлика между изследваните групи по отношение на местоположението на апендикса в подгрупата „малкотазово“ - 5 (9,6 %) лапароскопски оперирани и 22 (1,8 %) конвенционално оперирани. Това най-вероятно се дължи на предимствата на лапароскопия при случаи с диагностични затруднения, каквито са при малкотазово разположен апендикс.

Независимо от намерената интраоперативна патология при всички случаи е извършена и апендектомия. Между изследваните групи се наблюдава статистически значима разлика в категориите – гинекологична патология и инвагинация, с по-голяма честота при лапароскопски оперираните пациенти – 7,7 % срещу 1,4 %, 3,8 % срещу 0 %. Това се свързва също с предимствата на лапароскопията при пациенти с неясни болки в корема. При 2 (3,8 %) пациента в лапароскопската група, при които интраоперативно е установен периапендикуларен абсцес, наложил извършване на конверсия, но мястото на конвенционалния разрез е подбрано в зависимост от локализацията на апендикса – Roux при малкотазово разположения и Lennander при субхепатално разположения. При 3 (0,2 %) от конвенционално оперираните пациенти хистологично е установен невроендокринен тумор

Разнообразието от микробиологични изолати, регистрирани в настоящото проучване, съвпада с цитираното в литературата [79].

Поставянето на абдоминален дренаж в лапароскопската група се наблюдава при значително висок процент от пациентите – 32,6 %. При 2 (3,8 %) от тях са поставени два интраабдоминални дренажа, като това са случаите на интраоперативно установените периапендикулярни абсцеси. В конвенционална група пациентите с интраабдоминални дренажи са значително по-малко – 4 (0,3 %) с един абдоминален дренаж и 1 (0,1 %) с два абдоминални дренажа. По-честото дрениране на коремната кухина в групата на лапароскопски оперираните пациенти, се свързва с несигурността на оператора при използване на една сравнително нова оперативна техника.

Два мета-анализа, сравняващи лапароскопска и конвенционална апендектомия при деца, показват различни резултати по отношение на оперативното време. Мета-анализът на Aziz установява, че няма статистически значима разлика между двете групи по показателя „оперативно време“, докато този на Dai отчита по-дълго оперативно време в лапароскопската група със статистическа значимост. Това може да се дължи на факта, че в мета-анализа на Dai са включени малък брой проучвания, засягащи детската популация. В настоящото изследване оперативното време при лапароскопски оперираните пациенти е по-дълго, отколкото при конвенционално оперираните, което е статистически значимо - $113,65 \pm 37,02$ (min 50 – max 210) минути срещу $47,39 \pm 17,89$ (min 20 – max 140) минути. То е по-дълго и от цитираното в литературата при лапароскопска апендектомия при деца – между 54 и 71 мин в мета-анализа на Dai, между 42 – 87 мин в мета-анализа на Aziz [27,51]. Причина за това най-вероятно е сравняването на нова техника с метод, използван от хирурзите десетилетия наред. По-дългото оперативно време, в сравнение с това, цитирано в литературата, може да се дължи на малкия брой случаи в настоящата серия, използването на различни методи за обработка на мезоапендикса и апендикуларния чукан. Поставянето на лигатура за подсигуриране на умбиликалния порт, което ние практикуваме, също води до удължаване на оперативното време. Оперативното време е сравнимо с това, цитирано в проучване на Lai по отношение на кривата на обучение при лапароскопска апендектомия. Авторът заключава, че намаляване на оперативното време се случва при >75 пациенти, като при 26-50 пациенти то е 111,5 мин, 51-75 пациенти – 120 мин, 76-100 пациенти – 77,7 мин, над 100 пациенти – 62,5 мин. [112]

	ЛА		ОА	
	Брой	Оперативно време	Брой	Оперативно време
Gilchrist	14	71,00	50	54,00
Lejus	32	54,00	31	39,00
Horwitz	27	87,00	22	83,50
Luks	26	53,80	359	46,60
Foulds	106	59,00	461	40,00
Meguerditchian	126	45,70	262	46,60
Kotlobovsky	100	61,70	100	73,20
Lee	54	67,20	59	72,00
Lintula	43	42,00	44	31,00
Oka	141	49,90	376	47,30
Vernon	105	45,70	95	46,60
Детска хирургия УМБАЛСМ “Н.И.Пирогов”	52	113,65	1230	47,39

Табл. 26 Сравнение на оперативното време при лапароскопска (ЛА) и отворена апендектомия (ОА) между авторите, участващи в мета-анализа на Aziz [27] и настоящото проучване

Рискът от развитие на следоперативни усложнения зависи силно от степента на възпаление на апендикса. По тази причина в случаи на неусложнен апендицит не е обосновано използване на следоперативна антибиотична терапия. И в двете групи от настоящото изследване честотата на следоперативна антибиотична терапия е висока, но без да има статистическа значимост – 63,5 % при лапароскопски оперираните пациенти и 74 %, при конвенционално оперираните. Не се наблюдава статистическа значимост между групите и по отношение на продължителността на антибиотичното лечение – $5,33 \pm 2,04$ дни, в лапароскопската група, и $4,83 \pm 1,75$ дни в конвенционалната група. Отбелязва се статистически значима разлика между изследваните групи по отношение на продължаване на антибиотичната терапия с перорален антибиотик - 32,7 % в лапароскопската група и 11,8 % в конвенционалната група. Това се дължи най-вероятно на несигурността при въвеждането на новата методика, както и на сравнително по-високите стойности на CRP при изписване в лапароскопската група – средно 3,6 mg/dl, в сравнение с конвенционалната – средно 1,64 mg/dl.

Скорешни проучвания показват понижена употреба на опиоидни аналгетици следоперативно при използване на инфилтрация на оперативните разрези с локален анестетик [17,44,95]. При пациентите, оперирани конвенционално, обезболяване с опиоидни аналгетици непосредствено следоперативно е приложено при 1129 (91,7 %) пациенти, при 25 (2,03 %) от пациентите е приложена техника за локално обезболяване, а при останалите 76 (6,17 %) са приложени само Paracetamol или Metamizole. При 52 (100 %) от пациентите, оперирани лапароскопски, непосредствено следоперативно са приложени опиоидни

аналгетици за обезболяване. Впоследствие за обезболяване и в двете групи са приложени само – Paracetamol и/или Metamizole. За оценка на обезболяването е използвана и Визуално Вербално Аналогова Скала и Визуално аналогова скала. При анализирание на резултатите се отчитат нива в границата на силна болка 4-7 точки средно до 2-ри следоперативен ден и при двете изследвани групи. В двете изследвани групи продължителността на обезболяване най-често е до 2-ри следоперативен ден – съответно 71,2 % в лапароскопската група и 76,3 % в конвенционалната група. В лапароскопската група е значително по-висок процента на пациентите, обезболявани само на 1-ви следоперативен ден – 19,2 %, докато в конвенционалната група той е 1,2 %, което е статистически значимо.

Оценяването на качеството на живот става все по-важна част при провеждане на проучвания и внедряване на нови хирургични методи [109]. Поради това през 2017 г. е въведена скалата EQ-5D-Y с оглед по-детайлна оценка на следоперативните резултати. Получените резултати показват сходни оценки между двете групи на 3-ти и 5-ти следоперативен ден, но на 15-тия следоперативен ден оценката за качеството на живот е по-добра при пациентите, оперирани лапароскопски.

Възстановяването на пасажа също има значение при оценката на качеството на живот. Най-често и в двете групи то става на 3-тия следоперативен ден – съответно при 28 (53,8 %) в лапароскопската група и 805 (65,9 %) в конвенционалната група. При по-голям процент пациенти от групата, оперирани лапароскопски - 17 (32,7 %), се наблюдава възстановяване на пасажа на 2-рия следоперативен ден, в сравнение с пациентите, оперирани конвенционално – 143 (11,7 %), което е статистически значимо.

Мета-анализът на Aziz установява, че лапароскопската апендектомия значително редуцира болничния престой, докато този на Dai не отчита статистически значима разлика по отношение на болничния престой в двете групи. Това може да се дължи на факта, че в мета-анализа на Dai са включени малък брой проучвания, засягащи детската популация.

Настоящото изследване също не отчита статистически значима разлика между изследваните групи по отношение на общ и следоперативен болничен престой. В групата пациенти, оперирани лапароскопски, следоперативният престой е $4,98 \pm 2,27$ (min 2 – max 13) дни, а в групата пациенти, оперирани конвенционално, е $4,55 \pm 1,66$ (min 2 – max 25) дни. Значително по-дългият болничен престой и в двете групи най-вероятно се дължи на по-широкото използване на антибиотична терапия в случаите на неусложнен апендицит. От значение е и фактът, че като критерий за дехоспитализация се използва $CRP < 1 \text{ mg/dl}$, а не само липса на фебрилитет, възстановяване на пасажа и толериране на ентерален прием.

	ЛА		ОА	
	Брой	Болничен престой	Брой	Болничен престой
Gilchrist	14	2,90	50	5,40
Horwitz	27	7,00	22	6,50
Kokoska	126	1,70	464	2,40
Foulds	106	2,09	461	2,78
Meguerditchian	126	2,38	262	2,94
Kotlobovsky	100	4,10	100	2,60
Lee	54	3,07	59	4,69
Lintula	20	1,90	31	2,60
Elridge	26	2,70	16	3,50
Oka	141	4,30	376	5,20
Детска хирургия УМБАЛС “Н.И.Пирогов”	52	4,98	1230	4,55

Табл. 27 Сравнение на болничния престой при лапароскопска (ЛА) и отворена апендектомия (ОА) между авторите, участващи в мета-анализа на Aziz [27] и настоящото изследване

В групата на лапароскопски оперираните пациенти са наблюдавани 11 усложнения при 10 пациента (19,2 %), а при конвенционално оперираните - при 161 (13,2 %) от случаите. Това най-вероятно се дължи на началото на въвеждането на една сравнително нова оперативна техника.

Интраоперативно кървене при обработката на мезоапендикса е установено само в групата с конвенционално оперираните пациенти – при 3 (0,3 %) пациенти, което само при 1 пациент (0,1 %) е наложило поставяне на интраабдоминален дренаж, а при останалите 2 (0,2 %) - приложение на кръвоспираци и проследяване на хематологичните показатели. При 1 (1,9%) от пациентите, оперирани лапароскопски, е установено интраоперативно наличие на хематом на тънко черво, вследствие неправилно боравене с дисектор. Това е наложило по-дълъг болничен престой с оглед наблюдение, но без усложнения в следоперативния период. В групата на конвенционално оперираните пациенти е извършена реоперация по повод перфорация на илеум, вероятно вследствие на хематом на червото. В изследваната серия не се отбелязва по-висока честота на интраоперативните усложнения в лапароскопската група.

Мета-анализът на Omer Aziz не показва статистически значима разлика между двата използвани оперативни метода по отношение на следоперативния фебрилитет– 17,3 % при пациентите, претърпели лапароскопска апендектомия, 17,1 % - конвенционална. В настоящото изследване при пациентите, оперирани лапароскопски се наблюдава малко по-често фебрилитет над 38 градуса в първите 48h – 2 (3,8%) пациента, докато при конвенционално оперираните честотата е 24 (2,0%) пациента. По-ниската честота на това усложнение в настоящото изследване в сравнение с цитираното от мета-анализа, най-вероятно се дължи на по-широката следоперативна употреба на антибиотици при неусложнени форми на апендицит.

По-ниската честота на ранева инфекция при лапароскопската група се дължи най-вероятно на факта, че при конвенционалната апендектомия апендиксът се екстрахира директно през оперативната рана, а при лапароскопската - чрез използване на endobag или през пъпния порт. По отношение на постоперативната ранева инфекция мета-анализът на Omer Aziz показва значително намаление на честота след лапароскопска апендектомия в сравнение с конвенционалната - 1,5 % / 5 % . Противно на това, мета-анализът на Dai от 2017 г. не отбелязва статистически значима разлика между честотата на ранева инфекция при деца, оперирани лапароскопски и конвенционално. В настоящото изследване възпалителните усложнения на коремната стена се наблюдават с малко по-голяма честота при конвенционално оперираните пациенти – общо 106 (8,7 %), докато при лапароскопски оперираните се срещат при 4 (7,7 %) пациента. При 60 % от пациентите в конвенционалната група със супурация на оперативната рана се отбелязва тегло над съответната норма за възрастовата група. Дълбока супурация се среща при 5 (0,4 %) от случаите, като при всички се е наложила обработка под анестезия, а при 1 (0,1 %) пациент е установен фасциит на коремната стена, наложил етапни санации, реанимационно и продължително антибиотично лечение. Две от раневите усложнения в групата на лапароскопски оперираните са на пациентите с периапендикуларни абсцеси, при които е извършена конверсия. Относително по-високата честота на ранева инфекция при двете групи, в сравнение с цитираното в литература, най-вероятно се дължи на липсата на предоперативна антибиотична профилактика.

Мета-анализите на Omer Aziz и Dai не показват статистически значима разлика в честотата на интраабдоминалните възпалителни усложнения при лапароскопска и конвенционална апендектомия – 3,8 % при лапароскопската срещу 3,4 % при конвенционалната. Като недостатък на анализите се посочва хетерогенността между изследваните групи, защото не е отчетена степента на изразеност на възпалителния процес и фактът, че особено в ретроспективните проучвания по-напредналите случаи са оперирани конвенционално. В настоящото изследване честотата на интраабдоминалните възпалителни усложнения е по-голяма при лапароскопски оперираните пациенти - 2 (3,8 %), докато при конвенционално оперираните пациенти – 8 (0,7 %). При 1 от пациентите от лапароскопската група, при който следоперативно се развива инфилтрат илеоцекално, най-вероятно се касае за специфичното следоперативно усложнение PLAC – postlaparoscopic appendectomy complication. Симптомите започват 4 дни следоперативно с фебрилитет, болки в корема и ехографски данни за хиперехогенност на тъканите илеоцекално, като се повлияват след смяна на антибиотичната терапия. Само в групата на конвенционално оперираните пациенти се наблюдават интраабдоминални абсцеси, наложили оперативна ревизия – 2 (0,2%)

пациента. Най-вероятната причина за относително ниската честота на следоперативни интраабдоминални усложнения, наблюдавана в настоящото изследване, в сравнение с цитираните от мета-анализите данни, е по-широкото използване на антибиотична терапия в случаите на неусложнени апендицити.

Рискът от постоперативен илеус след апендектомия при деца е нисък - 0,7 % и се наблюдава най-често след операции по повод перфоративни апендицити. В настоящото изследване нарушения на чревната проходимост – субилеус и илеус, са наблюдавани само в групата на конвенционално оперираните пациенти – съответно 16 (1,3 %) пациента, рехоспитализирани по повод субилеусни прояви, а други 4 (0,3 %), реоперирани по повод илеус между 1 и 18 месеца след апендектомията. В своя мета-анализ Aziz също съобщава за редуцирана честота на постоперативния илеус при лапароскопска апендектомия (1,3 %) в сравнение с конвенционалната (2,8 %). Значение за това има ограниченото манипулиране на тънко и дебелочревни бримки при лапароскопската процедура, както и по-ранното раздвижване след нея.

В групата на лапароскопски оперираните пациенти в 2 (3,8 %) от случаите е установено пролабиране на оментум след сваляне на абдоминалния дренаж, наложило оперативна ревизия. Съобщаваната честота на херниране през мястото на троакара – trocar site hernia (TSH) е около 0,5 %, като варира между 0 и 5,2 % [185]. Според Duron и съавтори хернирането се наблюдава по-рядко на латералната коремна стена, поради наличието на два фасциални слоя и мускули, които се репонират след изваждане на поставения троакар [56]. Създаваният парциален вакуум при изваждане на дрена може да доведе до херниране на оментума през мястото на порта. Според Рауа и съавтори деца под 5-годишна възраст имат висок риск от развитие на TSH, което налага прецизно възстановяване на слоевете на коремната стена, включително и перитонеум, дори при малки инцизии – 2 mm, за да се предотврати пролабиране на оментума от мястото на порта [150].

	Ранева инфекция		Интраабдоминален абсцес		Постоперативен илеус		Фебрилитет	
	ЛА	ОА	ЛА	ОА	ЛА	ОА	ЛА	ОА
Gilchrist	0/14 (0 %)	1/50 (2 %)	0/14 (0 %)	1/50 (2 %)			1/14 (7,14 %)	7/50 (14 %)
Blakely	0/65 (0 %)	12/180 (6,66 %)						
Canty	3/955 (0,31 %)	1/173 (0,57 %)	24/955 (2,51 %)	6/173 (3,46 %)	8/955 (0,83 %)	1/173 (0,57 %)		
Horwitz	4/27 (14,81 %)	1/22 (4,54 %)	11/27 (40,74 %)	2/22 (9,09 %)				
Varlet	1/200 (0,5 %)	11/203 (5,41 %)	2/200 (1 %)	4/203 (1,97 %)	0/200 (0 %)	4/203 (1,97 %)		
Paуa	5/138 (3,62 %)	19/362 (5,24 %)	0/138 (0 %)	4/362 (1,10 %)	1/138 (0,72 %)	12/362 (3,31 %)	12/138 (8,69 %)	46/362 (12,7 %)
Дронов			18/100 (18 %)	9/100 (9 %)	8/100 (8 %)	16/100 (16 %)		
Krisher			6,4 %	3%				
Nataraja	8/173 (4,6 %)	18/37 (2,5 %)	19/491 (3,9 %)	28/71 (3,9 %)				
Детска хирургия УМБАЛСМ „Н.И.Пирогов”	4/52 (7,7 %)	106/1230 (8,7 %)	2/52 (3,8 %)	7/1230 (0,7 %)	0/52 (0 %)	4/1230 (0,3 %)	2/52 (3,8 %)	24/1230 (2,0 %)

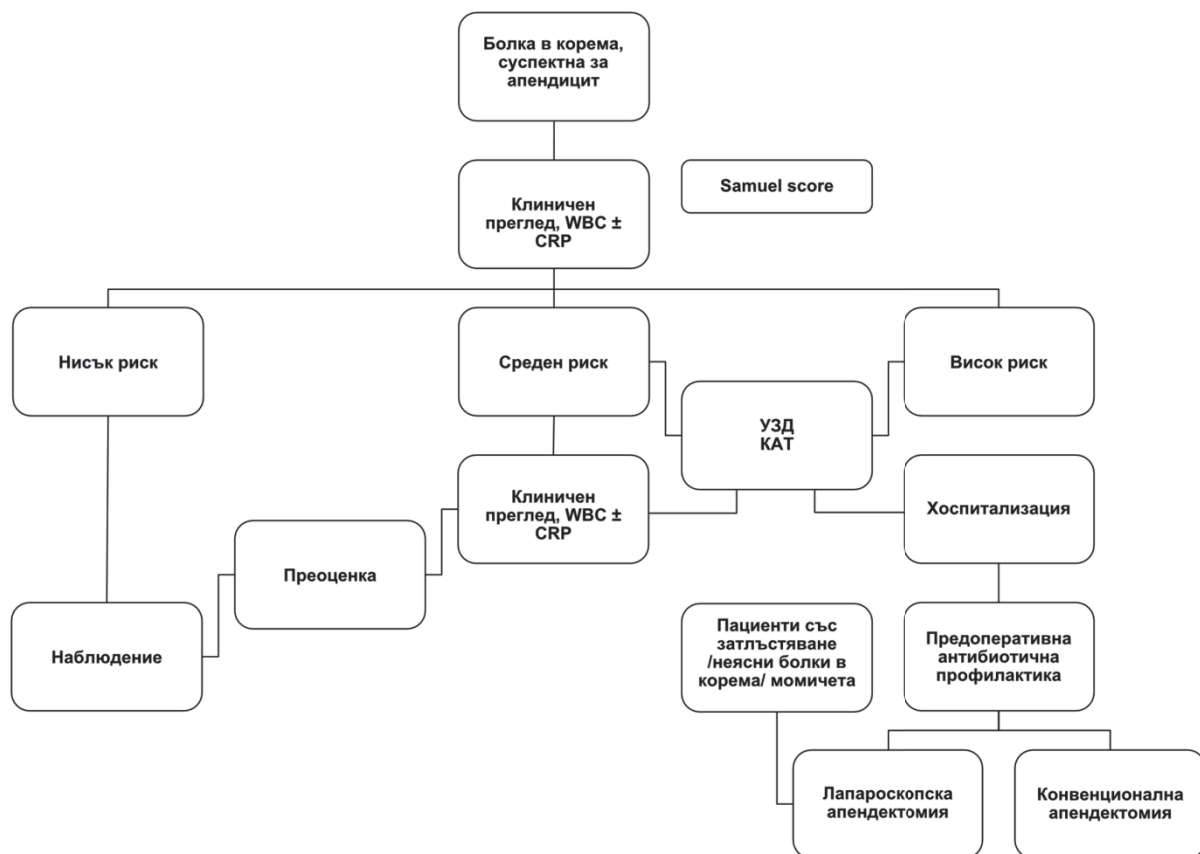
Табл. 28. Сравнение на честотата на постоперативните усложнения след лапароскопска и конвенционална апендектомия според авторите, участващи в мета-анализа на Aziz [27] и настоящото изследване.

VIII. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Острият апендицит е най-честото остро коремно хирургично заболяване в детската възраст. Въпреки че конвенционалният метод за апендектомия, въведен от McBurney през 1894 г., все още е широко разпространен, напредването в миниинвазивните технологии разкрива нови възможности. Лапароскопската апендектомия продължава да се развива, като се разработват технологии, които понижават инвазивността – лапароскопски-асистирани и еднoportови техники. Все още съществува дебат по отношение на това дали възпалително променения апендикс при деца трябва да се премахва лапароскопски или конвенционално. Мета-анализ на Dai и съавтори от 2017 г. заключава, че при възрастни се предпочита лапароскопската, докато при деца е необходимо провеждане на повече рандомизирани проучвания. Метаанализ на Aziz от 2006 г. намира предимство на лапароскопската апендектомия при деца по отношение на следоперативните усложнения, но също отбелязва необходимостта от провеждане на повече рандомизирани проучвания и субкатегорийни анализи. Рандомизирано проучване на Ali и съавтори от 2018 г. също не показва предимства на лапароскопската апендектомия при деца [20].

Диагностицирането на остър апендицит при деца понякога е труден процес, като от основно значение е клиничният преглед. Използването на скоровите системи може да бъде от полза за разделяне на пациентите на рискови групи – нисък, среден и висок риск, и съответно определяне на поведението. В диагностичния панел се включват изследване на кръвна картина и абдоминална ехография, към използване на компютърната томография се пристъпва единствено в случаи на диференциално-диагностични затруднения или при пациенти със затлъстяване. На фиг. 25 представяме диагностичния алгоритъм при пациенти със съмнение за остър апендицит, използван в клиниката.

Резултатите от проведеното проучване показват предимствата на лапароскопската апендектомия при пациенти с неясни болки в корема, особено при момичета, както и при пациенти със затлъстяване, където е затруднено поставянето на диагнозата. Тя предоставя възможност за по-добър оглед на коремната кухина и третиране на установената патология. От значение е предимството ѝ при атипично разположение на апендикса.



Фиг. 25. Диагностично-лечебен алгоритъм при пациент със съмнение за остър апендицит.

Ранните резултати, показващи увеличено интраоперативно време при лапароскопската апендектомия, са очаквани, с оглед сравняване на една сравнително нова методика, внедрявана в детската хирургия, с метод, използван от хирурзите десетилетия наред.

Смятаме, че е необходимо извършване на антибиотична профилактика на раневата инфекция при вземане на решение за апендектомия, независимо от това дали се извършва конвенционално или лапароскопски. Необходима е и преоценка на извършваната антибиотична терапия в случаите с неусложнен апендицит.

Наблюдаваме известни предимства на лапароскопската апендектомия пред конвенционалната по отношение на възстановителния период – по-висок процент пациенти, изискващи обезболяване само до 1-ви следоперативен ден, по-висок процент пациенти, при които възстановяването на пасажа става на 2-ри следоперативен ден, по-добра оценка за качеството на живот след 15-ти следоперативен ден.

Липсата на разлика в болничния престой между двете изследвани групи се дължи на използваните критерии за дехоспитализация при пациенти, оперирани по повод остър апендицит.

Установяват се предимства на лапароскопската апендектомия по отношение на ранева инфекция и следоперативен илеус, като не се наблюдава съществено повишаване на честотата на интраабдоминалните възплаителни усложнения.

Недостатъци на настоящото изследване са сравнително малкия брой пациенти в групата, оперирани лапароскопски.

IX. ИЗВОДИ

Сравнителният анализ между използването на лапароскопска и конвенционална апендектомия при лечението на деца с остър апендицит показва:

1. Индикации за приложението на лапароскопска апендектомия има при деца със затлъстяване, както и в случаи на диагностични затруднения.
2. Въвели сме диагностично-лечебен алгоритъм при пациенти с остър апендицит.
3. Въвели сме лапароскопската апендектомия като рутинна оперативна намеса, но все още с ограничени индикации – пациенти със затлъстяване, пациенти с неясни болки в корема.
4. Лапароскопията при деца е свързана с:
 - по-добър оглед на коремната кухина и възможност за адекватно третиране на намерената патология;
 - в случаите, когато е необходимо извършване на конверсия, е възможно да се избере по-атравматичен конвенционален достъп, с оглед наличната патология;
 - по-дълго оперативно време;
 - еднакъв болничен престой;
 - предимство по отношение на възстановяването и качеството на живот;
 - намалена честота на раневата инфекция и следоперативна чревна непроходимост;
 - клинично незначимо повишена честота на интраабдоминалните усложнения, които са третирани само консервативно, без да се налага оперативна ревизия. отличен козметичен резултат.
5. Ефективността на лапароскопската апендектомия при деца е сравнима с тази на конвенционалната. Удълженото оперативно време е свързано с факта, че настоящото проучване се намира в началото на кривата на обучение.

Тъй като острият апендицит представлява спектър от различни възпалителни стадии и анатомични локализации, а децата варират в големи граници по отношение на възраст и хабитус, е необходимо изработването на индивидуализиран специфичен за пациента подход, базиран на анатомичните особености, клиничните и лапароскопските резултати.



Въпросник за здравословното състояние

Българска версия за България

(Bulgarian version for Bulgaria)

Описание на здравето ти ДНЕС

Под всяко заглавие постави отметка в ЕДНО поле, което най-добре описва здравето ти ДНЕС.

Подвижност (ходене насам - натам)

Нямам никакви проблеми да ходя насам - натам

Имам известни проблеми да ходя насам - натам

Имам много проблеми да ходя насам - натам

Грижи за себе си

Нямам никакви проблеми с миенето или обличането си

Имам известни проблеми с миенето или обличането си

Имам много проблеми с миенето или обличането си

Извършване на обичайните дейности (например ходене на училище, любими занимания, спортуване, игри, дейности със семейството или приятелите)

Нямам никакви проблеми при извършване на обичайните си дейности

Имам известни проблеми при извършване на обичайните си дейности

Имам много проблеми при извършване на обичайните си дейности

Изпитване на болки или неразположения

Не изпитвам никакви болки или неразположения

Изпитвам известни болки или неразположения

Изпитвам много болки или неразположения

Изпитване на тревога, тъга или нещастие

Не съм тревожен/на, тъжен/на или нещастен/на

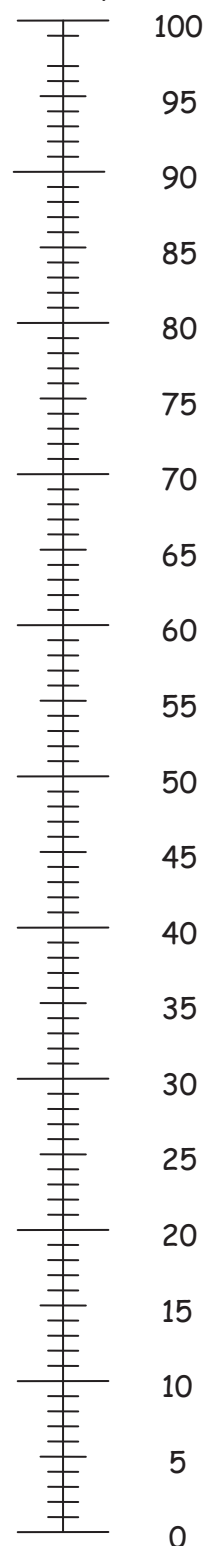
Малко съм тревожен/на, тъжен/на или нещастен/на

Много съм тревожен/на, тъжен/на или нещастен/на

Колко добро е здравето ти ДНЕС

- Бихме искали да знаем колко добро или лошо е здравето ти ДНЕС.
- Скалата е номерирана от 0 до 100.
- 100 означава най-доброто здраве, което можеш да си представиш.
- 0 означава най-лошото здраве, което можеш да си представиш.
- Моля, постави X върху скалата, за да посочиш колко добро или лошо е здравето ти ДНЕС.

Най-доброто здраве, което можеш да си представиш



Най-лошото здраве, което можеш да си представиш

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Атанасов Т. Възможности и индикация за приложение на лапароскопска хирургия при остър апендицит. Дисертационен труд, 2011г.
2. Атанасов Т, Филипов А, Раденовски Д. Контрол на апендикуларния чукан при лапароскопска апендектомия – комерсиална или подготвена на ръка примка? Спешна Медицина 2008; 15 (3): 111-114.
3. Благоев Й, Пожарлиев Т, Цветков Ив. Техники за лапароскопска апендектомия при остър апендицит – показания и предимства., Хирургия 2002; 5 :17-20.
4. Бранков О. „Детска хирургия” 2011.
5. Дронов А.Ф, Котлобовский В.И, Поддубный И.В. Лапароскопическая аппендэктомия у детей: опыт 2300 операций., Хирургия 2000; 6: 30-36.
6. Кригер А. Г, Федоров А.В, Воскресенский П.К. Лапароскопическая диагностика острого аппендицита. Эндоскопическая хирургия, 2000; 4: 60-64.
7. Ленюшкин А.И. Методика обработки культи червеобразного отростка у детей (дисертация). Москва; 1961.
8. Сажин В.П, Федоров А.В. Лапароскопическая хирургия. Москва: Реком; 1999.
9. Толева Н, Шивачев Хр, Чолаков О. Лапароскопска апендектомия при деца – ранни резултати Спешна медицина, 2017; 21 (4): 250-258.
10. Тронин Р.Ю. Лапароскопия в дифференциальной диагностике острого аппендицита. (дисертация). Москва;1996.
11. Федоров И.В, Одинцов В.В. Эндоскопическая хирургия. Москва: ГЭОТАР-Медицина; 1998.
12. Федоров И.В, Попов В.Я. Электрохирургия в лапароскопии. Москва: Триада-Х; 2003.
13. Христов Х. „Особенности в клиничното протичане, диагностика и хирургично лечение на перфоративните апендицити в детската възраст” 1976.
14. Abdelhalim M.A, Stuart J.D, Nicholson G.A, Augmenting the decision-making process in acute appendicitis: A retrospective cohort study, International Journal of Surg. 2015; 17: 5-9.
15. Addiss D.G., Shaffer N., Fowler B.S. The epidemiology of appendicitis and appendectomy in the United States. American Journal Epidemiology, 1990; 132: 910-924.
16. Affleck D.G, Hanrahan D.L, Egger M.J, Price R.R. The laparoscopic management of appendicitis and cholelithiasis during pregnancy. Am J Surg, 1999; 178: 523-529.

17. Ahn S.R, Kang D.B, Lee C, Park W.C, Lee J.K. Postoperative pain relief using wound infiltration with 0,5 % bupivacaine in single-incision laparoscopic surgery for an appendectomy. *Annual Coloproctology*, 2013; 29: 238–242.
18. Akbiyik F, Senel E, Bayram-Kabacam G, Demirkan H, Atayurt H, Tiryaki T. A comparison of polymer clips and endoloop applications for securing the appendiceal stump during laparoscopic surgery in children. *Surgical Laparoscopy Endoscopy and Percutaneous Techniques* 2011; 21:349–352.
19. al Fallouji M. Making loops in laparoscopic surgery: state of the art. *Surgical Laparoscopy and Endoscopy*, 1993; 3: 477–481.
20. Ali R, Anwar M, Akhtar J. Laparoscopic versus open appendectomy in children: a randomized controlled trial from a developing country. *Journal of Pediatric Surgery*, 2018; 53 (2): 247-249.
21. Alvarado-Aparicio A, Moreno-Portillo M, Pereira-Graterol F, Rojano-Rodríguez. Apendicectomía laparoscópica. Descripción de la técnica y revisión de la literatura. *Cirugía y Cirujanos*, 2003; 71 (6): 442-448.
22. Andersen B.R, Kallehave F.L, Andersen H.K. Antibiotics versus placebo for prevention of postoperative infection after appendectomy. *Cochrane Database System Review*, 2005.
23. Andren-Sandberg A, Ryska M. Exploratory laparoscopy at suspicion of acute appendicitis. Review. *Rozhledy Chirurgii*, 2004; 83 (3): 131-137.
24. Antevil J.L, Bhojrul S, Brunson M.E, Vierra M.A, Swadia N.D. Safe and rapid laparoscopic access. A new approach. *World Journal of Surgery*, 2005; 29 (6): 800-803.
25. Aschkenasy M.T, Rybicki F.J. Acute appendicitis of the appendiceal stump. *Journal of Emergency Medicine*, 2005; 28: 41–43.
26. Ateş O, Hakgüder G, Olguner M, Akgür F.M. Single-port laparoscopic appendectomy conducted intracorporeally with the aid of a transabdominal sling suture. *Journal of Pediatric Surgery*, 2007; 42 (6): 1071-1074.
27. Aziz O, Athanasiou T, Paris P, Tekkis, Purkayastha S, Haddow J, Malinovski V, Paraskeva P, Darzi A. Laparoscopic Versus Open Appendectomy in Children - A Meta-Analysis. *Annual Surgery*. 2006; 243 (1): 17–27.
28. Bax N.M, van der Zee D.C. Complications in laparoscopic surgery in children. *Endoscopic surgery in children*, 1999; 357-368.
29. Becker T, Kharbanda A, Bachur R. Atypical clinical features of pediatric appendicitis. *Academic Emergency Medicine*, 2007; 14 (2): 124-129.
30. Begin G.F. Appendectomy in children by simple port laparoscopy. *Chir Endosc*, 1993; 2: 6-9.

31. Beldi G, Vorburger S.A, Bruegger L.E, Kocher T, Inderbitzin D, Candidas D. Analysis of stapling versus endoloops in appendiceal stump closure. *British Journal of Surgery*, 2006; 93: 1390–1393.
32. Bhandarkar D, Shah R. A novel technique for extraction of the appendix in laparoscopic appendectomy. *Surgical Laparoscopy Endoscopy and Percutaneous Techniques*, 2002; 12: 117–118.
33. Bhangu, Aneel., Acute appendicitis: modern understanding of pathogenesis, diagnosis, and management. *The Lancet*, 2015; 386 (1000): 1278 – 1287.
34. Blakely M.L, Spurbeck W.W, Lobe T.E: Current status of laparoscopic appendectomy in children. *Seminar of Pediatric Surgery*, 1998; 7 (4): 225-227.
35. Blinman T, Ponsky T. Pediatric minimally invasive surgery: laparoscopy and thoracoscopy in infants and children. *Pediatrics*, 2012; 130: 539-549.
36. Böttcher-Habberzeth, S.; Dullenkoff, A.; Gitzelmann, A. & Weiss, M. Tracheal tube tip displacement during laparoscopy in children. *Anaesthesia*, 2012; 62 (2): 131-134.
37. Bozkurt P, Kaya G, Yeker Y. Arterial carbon dioxide markedly increases during diagnostic laparoscopy in portal hypertensive children. *Anesthesia & Analgesia*, 2002; 95: 1236-1240.
38. Brender J.D, Marcuse E.K, Weiss N.S, Koepsell T.D. Is childhood appendicitis familial? *The American Journal of Diseases of Children*, 1985; 139 (4): 338-340.
39. Bufo A.J, Shah R.S, Li M.H: Interval appendectomy for perforated appendicitis in children. *Journal Of Laparoendoscopic Advantages In Surgery*, 1998; 8 (4): 209-214.
40. Callahan M.J, Rodriguez D.P, Taylor G.A. CT of appendicitis in children. *Radiology*, 2002; 224 (2): 325-332.
41. Canty T.G, Collins D, Losasso B. Laparoscopic appendectomy for simple and perforated appendicitis in children: The procedure of choice? *Journal of Pediatric Surgery*, 2000; 35: 1582-1585.
42. Carr N.J. The pathology of acute appendicitis. *Ammal of Diagnostic Pathology*, 2000; 4 (1): 46-58.
43. Chen M.K, Schropp K.P, Lobe T.E. Complications of minimal-access surgery in children. *Journal of Pediatric Surgery*, 1996; 31: 1161-1165.
44. Cho S, Kim Y.J, Kim D.Y, Chung S.S. Postoperative analgesic effects of ultrasound-guided transversus abdominis plane block for open appendectomy. *J Korean Surg Soc*, 2013; 85: 128–133.
45. Chung R.S, Rowland D.Y, Li P: A meta-analysis of randomized controlled trials of laparoscopic versus conventional appendectomy. *American Journal of Surgery*, 1999; 177: 250-256.

46. Clanton J, Subichin M, Drolshagen K, Daley T, Firstenberg M.S. Fulminant *Clostridium difficile* infection: an association with prior appendectomy? *World Journal of Gastrointestinal Surgery*, 2013; 5: 233–238.
47. Coughlin J.P, Gauderer M.W, Stern R.C. The spectrum of appendiceal disease in cystic fibrosis. *Journal of Pediatric Surgery*, 1990; 25: 835-839.
48. Crady S.K, Jones J.S, Wyn T. Clinical validity of ultrasound in children with suspected appendicitis. *Annals of Emergency Medicine*, 1993; 22: 1125-1129.
49. Cristalli B.G, Izard V, Jacob D, Levardon M. Laparoscopic appendectomy using a clip applier. *Surgical Endoscopy*, 1991; 5 (4): 176-8.
50. Crocco S, Pederiva F, Zanelli E, Scarpa M, Barbi E, Ventura A. Stump appendicitis seven years after appendectomy. *APSP J Case Rep.*, 2013; 31 4 (2): 33.
51. Dai L, Shuai J. Laparoscopic versus open appendectomy in adults and children: A meta-analysis of randomized controlled trials. *United European Gastroenterology Journal*, 2017; 5 (4): 542-553.
52. Daskalakis K, Juhlin C, Pålman L. The use of pre- or postoperative antibiotics in surgery for appendicitis: a systematic review. *Scand J Surg*, 2014; 103: 14–20.
53. Delibegovic S. The use of a single Hem-o-lok clip in securing the base of the appendix during laparoscopic appendectomy. *J Laparoendosc Adv Surg Tech*, 2012; 22: 85–87.
54. Diamantis T., Kontos M., Arvelakis A. Comparison of monopolar electrocoagulation, bipolar electrocoagulation, Ultracision, and LigaSure. *Surg Today*, 2006; 36: 908-913.
55. Dingemann J, Metzelder M.L, Szavay P.O. Current status of laparoscopic appendectomy in children: a nationwide survey in Germany. *Eur J Pediatr Surg*, 2013; 23: 226–233.
56. Duron J.J., Hay J.M., Msika S. Prevalence and mechanisms of small intestinal obstruction following laparoscopic abdominal surgery: a retrospective multicenter study. *French Association for Surgical Research; Arch Surg*, 2000; 135: 208-212.
57. El Ghoneimi A, Valla JS, Limonne B. Laparoscopic appendectomy in children: Report of 1379 cases. *Journal of Pediatric Surgery*, 1994; 29: 786-789.
58. Eldin S.Y, Shehata S, Elagamy H. Laparoscopic appendectomy in pediatric age group: comparative study between LigaSure and monopolar diathermy. *Annals of Pediatric Surgery*, 2011; 7: 70-71.
59. Elemen L, Yazir Y, Tugay M, Akay A, Aydin S, Yanar K. Liga-Sure compared with ligatures and endoclips in experimental appendectomy: how safe is it? *Pediatr Surg Int*, 2010; 26: 539–545.
60. Eriksson S, Granstrom L. Randomized controlled trial of appendicectomy versus antibiotic therapy for acute appendicitis. *British Journal of Surgery*, 1995; 82: 166–169.

61. Esposito C, Calvo A.I, Castagnetti M, Alicchio F, Suarez C, Giurin I, Settimi A. Open versus laparoscopic appendectomy in the pediatric population: a literature review and analysis of complications; *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2012; 22(8): 834-839.
62. Esposito C, Montupet P. Complications of laparoscopic minimally invasive surgery. *Pediatr Endosurg Innov Tech*, 2003; 7: 13-18.
63. Esposito C, Porreca A, Esposito G. Vascular complications during laparoscopy. An analysis of a personal case. *Minerva Chir*, 1999; 54: 163-165.
64. Fingerhut, A.; Millat, Borie, F. Prevention in complications in laparoscopic surgery. *Mastery of Endoscopic and laparoscopic surgery*, 2005; 57-58.
65. Frazee RC, Bohannon W.T. Laparoscopic appendectomy for complicated appendicitis. *Arch Surg*, 1996; 131: 509-513.
66. Frazee RC, Roberts J.W, Symmonds R.E, Snyder S.K. A prospective randomized trial comparing open versus laparoscopic appendectomy. *Ann Surg*, 1994; 219 (6): 725-728.
67. Frisch M, Pedersen B.V, Andersson R.E. Appendicitis, mesenteric lymphadenitis, and subsequent risk of ulcerative colitis: cohort studies in Sweden and Denmark. *BMJ*, 2009; 338: b716.
68. Fujimoto T, Lane G.J, Segawa O. Laparoscopic extramucosal pyloromyotomy versus open pyloromyotomy for infantile hypertrophic pyloric stenosis: which is better? *J Pediatr Surg*, 1999; 34: 370-372.
69. Fujimoto T, Segawa O, Lane GJ, et al. Laparoscopic surgery in newborn infants. *Surg Endosc*, 1999; 13:773-777.
70. Gans A.L. Historical development of pediatric endoscopic surgery. *Pediatric Endoscopic Surgery*, 1994: 1-7.
71. Gauderer M.W, Crane M.M, Green J.A, DeCou J.M, Abrams R.S. Acute appendicitis in children: the importance of family history. *Journal of Pediatric Surgery*, 2001; 36 (8): 1214-1217.
72. Gauderer M.W. An individualized approach to appendectomy in children based on anatomico-laparoscopic findings. *Am Surg*, 2007; 73 (8): 814-817.
73. Gavela T, Cabeza B, Serrano A, Casado-Flores J. C-reactive protein and procalcitonin are predictors of the severity of acute appendicitis in children. *Pediatr Emerg Care.*, 2012; 28 (5) :416-419.
74. Gilchrist B.F, Lobe T.E, Schropp K.P: Is there a role for laparoscopic appendectomy in pediatric surgery? *Journal of Pediatric Surgery*, 1992; 27: 209-214.
75. Goh B.K, Chui C.H, Yap T.L, Low Y, Lama T.K, Alkouder G, Prasad S, Jacobsen A.S. Is early laparoscopic appendectomy feasible in children with acute appendicitis presenting with

- an appendiceal mass? A prospective study. *Journal of Pediatric Surgery*, 2005; 40 (7): 1134-1137.
76. Gomes C.A, Junior C.S, de Peixoto R.O, Netto J.M, Gomes C.C, Gomes F.C. Appendiceal stump closure by metal endoclip in the management of complicated acute appendicitis. *World J Emerg Surg*, 2013; 8: 35.
 77. Gomez, Dammeier B.H, Karanik E, Gluer S. Anuria during Pneumoperitoneum in infants and children: a prospective study. *Journal of Pediatric Surgery*, 1995; 40: 1454-1458.
 78. Gotz F, Pier A, Bacher C. Modified laparoscopic appendectomy in surgery (Report about 388 procedures). *Surg Endosc*, 1990; 4: 6-9.
 79. Guinane C.M, Tadrous A, Fouhy F. Microbial composition of human appendices from patients following appendectomy. *mBio*, 2013; 4.
 80. Guller U, Hervey S, Purves H, Muhlbaier L.H.. Laparoscopic versus open appendectomy: outcomes comparison based on a large administrative database. *Ann Surg*, 2004; 239 (1): 43-52.
 81. Gupta R, Gernshiemer J, Golden J, Narra N, Haydock T. Abdominal pain secondary to stump appendicitis in a child. *J. Emerg. Med*, 2000; 18 (4): 431-433.
 82. Hahn H.B, Hoepner F.U, Kalle T. Sonography of acute appendicitis in children: 7 years experience. *Pediatric Radiology*, 1998; 28: 147-151.
 83. Hamminga, J.T.H, Hofker H.S, Broens P.M.A. Evaluation of the appendix during diagnostic laparoscopy, the laparoscopic appendicitis score: a pilot study. *Surg Endosc*, 2013; 27: 159.
 84. Hansen E.N, Muensterer O.J, Georgeson K.E. Single-incision pediatric endosurgery: lessons learned from our first 224 laparoendoscopic single-site procedures in children. *Pediatr Surg Int*, 2011; 27: 643-648.
 85. Hanssen A, Plotnikov S, Dubois R. Laparoscopic appendectomy using a polymeric clip to close the appendicular stump. *JLS*, 2007; 11: 59–62.
 86. Hansson J, Korner U, Khorram-Manesh A, Solberg A, Lundholm K. Randomized clinical trial of antibiotic therapy versus appendectomy as primary treatment of acute appendicitis in unselected patients. *Br J Surg*, 2009; 96: 473–81.
 87. Hay S.A. Laparoscopic versus conventional appendectomy in children. *Pediatr Surg Int*, 1998; 13: 21–23.
 88. Hayden Jr.C.K, Kuchelmeister J, Lipscomb T.S. Sonography of acute appendicitis in childhood: Perforation versus nonperforation. *J Ultrasound Med*, 1992; 11: 209-216.
 89. Henry M.C, Walker A, Silverman B.L, Gollin G. Risk factors for the development of abdominal abscess following operation for perforated appendicitis in children: a multicenter case control study. *Arch Surg*, 2007; 142 (3): 236-41.

90. Hilpert H. Uber den Einfluss familiärer faktoren auf die epidemiologie der appendektomie. *Nervenarzt*, 1980; 51: 417-422.
91. Horwitz J.R, Custer M.D, May B.H. Should laparoscopic appendectomy be avoided for complicated appendicitis in children ? *Journal of Pediatric Surgery*, 1997; 32 (11): 1601-1603.
92. Hue C.S, Kim J.S, Kim K.H, Nam S.H, Kim K.W. The usefulness and safety of Hem o-lok clips for the closure of appendicular stump during laparoscopic appendectomy. *J Korean Surg Soc*, 2013; 84: 27–32.
93. Inoue H, Takeshita K, Endo M. Single port laparoscopy assisted appendectomy under local pneumoperitoneum conditions. *Surg Endosc*, 1994; 8: 714-716.
94. Jain P.K. Extraction of the appendix after laparoscopic appendectomy. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 2002; 12: 453.
95. Jalil R.M.A, Yahya N, Sulaimn O, Mat W.R.W, Teo R, Izaham A, Rahman R.A. Comparing the effectiveness of ropivacaine 0,5 % versus ropivacaine 0,2 % for transabdominis plane block in providing postoperative analgesia after appendectomy. *Acta Anaesthesiol Taiwan*, 2013; 52: 49–53.
96. Jen H.C, Shew S.B. Laparoscopic versus open appendectomy in children: outcomes comparison based on a statewide analysis. *J Surg Res*, 2010; 161 (1): 13-17.
97. Kang K.C, Lee S.Y, Kang D.B. Application of single incision laparoscopic appendectomies in patients with complicated appendicitis *J Korean Soc Coloproctol*, 2010; 26: 388-394.
98. Kaplan G.G, Pedersen B.V, Andersson R.E, Sands B.E, Korzenik J, Frisch M. The risk of developing Crohn’s disease after an appendectomy: a population-based cohort study in Sweden and Denmark. *Gut*, 2007; 56: 1387–1392.
99. Kasatpibal N, Nørgaard M, Sørensen H.T, Schönheyder H.C, Jamulitrat S, Chongsuvivatwong V. Risk of surgical site infection and efficacy of antibiotic prophylaxis: a cohort study of appendectomy patients in Thailand. *BMC Infect Dis*, 2006; 12(6): 111.
100. Kaselas C, Molinaro F, Lacreuse I, Becmeur F. Postoperative bowel obstruction after laparoscopic and open appendectomy in children: a 15-year experience. *Journal of Pediatric Surgery*, 2009; 44 (8): 1581-1585.
101. Kaya B, Sana B, Eris C, Karabulut K, Bat O, Kutanis R. The Diagnostic Value of D-dimer, Procalcitonin and CRP in Acute Appendicitis. *Int J Med Sci*, 2012; 9 (10): 909-915.
102. Kazemier G, Hof K. H., Saad S., Bonjer H. J., Sauerland S. Securing the appendiceal stump in laparoscopic appendectomy: evidence for routine stapling? *Surg Endosc*, 2006; 20: 1473-1476.
103. Khanna S, Khurana S, Vij S. No clip, no ligature laparoscopic appendectomy. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 2004; 14: 201–203.

104. Kharbanda A.B, Taylor G.A, Fishman S.J, Bachur R.G. A clinical decision rule to identify children at low risk for appendicitis. *Pediatrics*, 2005; 116 (3): 709-716.
105. Khattab O. S. et al Extracorporeal Knots in Laparoscopic Surgery: Which, When, and How. *J Fac Med Baghdad*, 2008; 50(3).
106. Kogut K.A, Blakely M.L, Schroop K.P. The association of elevated percent bands on admission with failure and complications of interval appendectomy. *Journal of Pediatric Surgery*, 2001; 36 (1): 165-168.
107. Kollmar O, Z'graggen K, Schilling M.K, Buchholz B.M, Büchler M.W. The suprapubic approach for laparoscopic appendectomy. *Surg Endosc*, 2002; 16 (3): 504-508.
108. Korndorffer J.R Jr, Fellingner E, Reed W. SAGES guideline for laparoscopic appendectomy. *Surg Endosc*, 2010; 24 (4): 757-761.
109. Koumarelas, Konstantinos; Theodoropoulos, George E; Spyropoulos, Basileios G; Bramis, Konstantinos; Manouras, Andreas; Zografos, George; A prospective longitudinal evaluation and affecting factors of health-related quality of life after appendectomy; *International journal of surgery*, 2014; 12: 848-857.
110. Krisher S.L, Browne A, Dibbins A, Tkacz N, Curci M.; Intra-abdominal abscess after laparoscopic appendectomy for perforated appendicitis. *Arch Surg*, 2001; 136 (4): 438-441.
111. Kronlein R.U. Uber die operative Behandlung dr akuten, diffusen jauchigeitrigen Peritonitis. *Arch klin Chir*, 1886; 33: 507-524.
112. Lai W, Griffiths Sh, Mitchell St. The learning curve of laparoscopic appendectomy. *International Journal of Surgery*, 2014; 12:13-117.
113. Lavonius M.I, Liesjarvi S, Ovaska J. Laparoscopic versus open appendectomy in children: A prospective randomised study. *Eur J Pediatr Surg*, 2001; 11: 235–238.
114. Leff, D. R., Sait, M. R., Hanief, M., Salakianathan, S., Darzi, A. W. and Vashisht, R. Inflammation of the residual appendix stump: a systematic review. *Colorectal Disease*, 2012; 14: 282–293.
115. Lejus C, Delile L, Plattner V. Randomized, single-blinded trial of laparoscopic versus open appendectomy in children: Effects on postoperative analgesia. *Anesthesiology*, 1996; 84: 801–806.
116. Lidar Z, Kuriansky J, Rosin D. Laparoscopic interval appendectomy for periappendicular abscess. *Surg Endosc*, 2000; 14 (8): 764-766.
117. Lintula H, Kokki H, Vanamo K. Laparoscopy in children with complicated appendicitis. *Journal of Pediatric Surgery*, 2002; 37: 1317–1320.
118. Lintula H, Kokki H, Vanamo K. Single-blind randomized clinical trial of laparoscopic versus open appendectomy in children. *British Journal of Surgery* 2001; 88: 510–514.

119. Little D.C, Custer M.D, May B.H. Laparoscopic appendectomy: An unnecessary and expensive procedure in children? *Journal of Pediatric Surgery*, 2002; 37: 310–317.
120. Lowe L.H, Penney M.W, Stein S.M. Unenhanced limited CT of the abdomen in the diagnosis of appendicitis in children: Comparison with sonography. *AJR Am J Roentgenol*, 2001; 176: 31-35.
121. Luckmann R, Davis P. The epidemiology of acute appendicitis in California: Racial, gender and seasonal variation. *Epidemiology*, 1991; 2: 323-330.
122. Markar S.R, Blackburn S, Cobb R, Karthikesalingam A, Evans J, Kinross J, Faiz O.; Laparoscopic versus open appendectomy for complicated and uncomplicated appendicitis in children.; *J Gastrointest Surg.*, 2012; 16 (10): 1993-2004.
123. Marte A, Cavaiuolo S, Pintozzi L, Prezioso M, Nino F, Coppola S, Borrelli M, Parmeggiani P., "Spaghetti maneuver": a useful tool in pediatric laparoscopy - our experience. *Afr. J. Pediatr. Surg.*, 2011; 8 (2): 252-255.
124. Mayir B, Ensari C.Ö, Bilecik T, Aslaner A, Oruç M.T. Methods for closure of appendix stump during laparoscopic appendectomy procedure. *Turkish Journal of Surgery/Ulusal cerrahi dergisi*, 2015; 31 (4): 229-231.
125. McHoney M; Corizia L, Eaton S; Kiely E.M; Drake D.P; Tan H.L; Spitz L, Pierro A. Carbon dioxide elimination during laparoscopy in children is age dependent. *Journal of Pediatric Surgery*, 2003; 38 (1): 105-110.
126. McMahon M.J. Complications of laparoscopic access. *Semin Laparosc Surg*, 1997; 4: 139-146.
127. Meehan, J. *SAGES Pediatric minimally invasive surgery: general considerations. Basic Laparoscopy and Endoscopy Springer*, 2012; 1: 444-449
128. Minkes R., Alder A., Cuffari C., *Pediatric appendicitis. Medcape*, 2017
129. Miyano G, Urao M, Lane GJ, Kato Y, Okazaki T, Yamataka A. A prospective analysis of endoloops and endostaples for closing the stump of the appendix in children. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2011; 21:177–179.
130. Moberg A.C, Ahlberg G, Leijonmarck C.E, Montgomery A. Diagnostic laparoscopy in 1043 patients with suspected acute appendicitis. *Eur J Surg*, 1998; 164 (11): 833-840.
131. Montero M, Tellado M.G, Rios J, Mendez R, Somoza I, Pais E. Aortic injury during diagnostic pediatric laparoscopy. *Surg Endosc*, 2001; 15: 519.
132. Moore P. Appendix retrieval after laparoscopic appendectomy: a safe and inexpensive technique. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 2004; 14: 101.
133. Moraitis D, Kini S.U, Annamaneni R.K, Zitsman J.L. Laparoscopy in complicated pediatric appendicitis., *JSLs.*, 2004; 8 (4): 310-313.

134. Muensterer O.J, Nougues C.P, Adibe O.O. Appendectomy using single-incision pediatric endosurgery for acute and perforated appendicitis. *Surg Endosc*, 2010; 24: 3201-3204.
135. Mullins M.E, Kircher M.F, Ryan D.P, Doody D, Mullins T.C, Rhea J.T. Evaluation of suspected appendicitis in children using limited helical CT and colonic contrast material. *AJR Am J Roentgenol*, 2001; 176 (1): 37-41.
136. Nakajima K, Wasa M, Kawahara H, Hasegawa T, Soh H, Taniguchi E. Revision laparoscopy for incarcerated hernia at a 5-mm trocar site following pediatric laparoscopic surgery. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 1999; 9: 294-295.
137. Nakaoka T, Uemura S, Yoshida T, Tanimoto T, Shiokawa C, Harumoto K. Umbilical center insertion method for initial trocar placement in pediatric laparoscopic surgery. *Osaka City Med J.*, 2010; 56 (2): 21-26.
138. Nataraja R.M, Loukogeorgakis S.P, Sherwood W.J, Clarke S.A, Haddad M.J. The incidence of intraabdominal abscess formation following laparoscopic appendectomy in children: a systematic review and meta-analysis. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2013; 23 (9): 795-802.
139. Nataraja R.M, Teague W.J, Galea J, Moore L, Haddad M.J, Tsang T, Khurana S, Clarke S.A. Comparison of intraabdominal abscess formation after laparoscopic and open appendectomies in children. *Journal of Pediatric Surgery*. 2012; 47 (2): 317-321.
140. Newcomb W.L, Hope W.W, Schmelzer T.M. Comparison of blood vessel sealing among new electrosurgical and ultrasonic devices. *Surg Endosc*, 2009; 23: 90-96.
141. Nguyen D.B, Silen W, Hodin RA. Interval appendectomy in the laparoscopic era. *J Gastrointest Surg.*, 1999; 3 (2): 189-193.
142. Nwokoma, N, Tsang, T., *Laparoscopy in children and infants*. Advanced laparoscopy, 2011, 32.
143. Oltmann S.C, Garcia N.M, Ventura B, Mitchell I, Fischer A.C. Single-incision laparoscopic surgery: feasibility for pediatric appendectomies. *Journal of Pediatric Surgery*, 2010; 45: 1208–1212.
144. Pacilli M, Pierro A, Kingsley C, Curry J.I, Herod J, Eaton S. Absorption of carbon dioxide during laparoscopy in children measured using a novel mass spectrometric technique. *British Journal of Anaesthesia*, 2006; .97 (2): 215-219.
145. Padilla B.E, Dominguez G, Millan C. Initial experience with magnet-assisted single trocar appendectomy in children. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2013; 23: 463-466.
146. Paik P.S, Towson J.A, Anthone G.J, Ortega A.E, Simons A.J, Beart Jr R.W. Intraabdominal abscesses following laparoscopic and open appendectomies. *J Gastrointest Surg*, 1997; 1: 188–193.

147. Partecke L.I, Kessler W, Patrzyk M, Heidecke C.D, Bernstorff W.V. Comparison among different closure methods of the appendicular stump in laparoscopic appendectomy. *Surg Technol Int*, 2011; 21: 85–91.
148. Partecke L.I, Kessler W, von Bernstorff W, Diedrich S, Heidecke C.D, Patrzyk M. Laparoscopic appendectomy using a single polymeric clip to close the appendicular stump. *Langenbecks Arch Surg*, 2010; 395: 1077–1082.
149. Paya K, Fakhari M, Rauhofer U. Open versus laparoscopic appendectomy in children: A comparison of complications. *J SocLaparoendosc Surg*, 2000; 4: 121-124.
150. Paya K., Wurm J., Fakhari M., Felder-Puig R., Puig S.; Trocar-site hernia as a typical postoperative complication of minimally invasive surgery among preschool children; *Surg Endosc*, 2008; 22: 2724-272.
151. Peck J, Peck A, Peck C, Peck J. The clinical role of noncontrast helical computed tomography in the diagnosis of acute appendicitis. *Am J Surg.*, 2000; 180 (2): 133-136.
152. Perko Z, Pogorelić Z, Bilan K. Lateral thermal damage to rat abdominal wall after harmonic scalpel application. *Surg Endosc*, 2006; 20: 322-324.
153. Pickuth D, Spielmann R.P. Unenhanced spiral CT for evaluating acute appendicitis in daily routine: A prospective study. *Hepatogastroenterology*, 2001; 48: 140-142.
154. Pogorelić Z, Katić J, Mrklič I, Jerončić A, Šušnjar T, Jukić M, Vilović K, Perko Z. Lateral thermal damage of mesoappendix and appendiceal base during laparoscopic appendectomy in children: comparison of the harmonic scalpel (Ultracision), bipolar coagulation (LigaSure), and thermal fusion technology (MiSeal); *J Surg Res*, 2017; 15 (212): 101-107.
155. Pogorelić Z, Perko Z, Družijanić N, Tomić S, Mrklič I. How to prevent lateral thermal damage to tissue using the harmonic scalpel: experimental study on pig small intestine and abdominal wall. *Eur Surg Res*, 2009; 43: 235-240.
156. Rakic M, Jukic M, Pogorelic Z, Mrklic I, Klicek R, Druzijanic N. Analysis of endoloops and endostaples for closing the appendiceal stump during laparoscopic appendectomy. *Surg Today*, 2014; 44: 1716–1722.
157. Ramon G, Hugo H, Hasan H, Kazemier G. Laparoscopic appendectomy: State of the art. Tailored approach to the application of laparoscopic appendectomy? *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology*, 2014; 28: 211–224.
158. Rothrock S.G, Pagane J. Acute appendicitis in children: emergency department diagnosis and management. *Ann Emerg Med*, 2000; 36 (1) :39-51.
159. Rubin S.Z., Martin D.J. Ultrasonography in the management of possible appendicitis in childhood. *J Pediatr Surg*, 1990; 25: 737-740.

160. Saad M. Fisherman's technique, introducing a novel method for using umbilical port for removal of appendix during laparoscopic appendectomy. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 2007; 17: 422–444.
161. Safavi A, Langer M, Skarsgard ED.; Endoloop versus endostapler closure of the appendiceal stump in pediatric laparoscopic appendectomy. *Can J Surg*, 2012; 55 (1): 37-40.
162. Sahm M, Kube R, Schmidt S, Ritter C, Pross M, Lippert H. Current analysis of endoloops in appendiceal stump closure. *Surg Endosc*, 2011; 25: 124–129.
163. Salminen P, Paajanen H, Rautio T. Antibiotic therapy vs appendectomy for treatment of uncomplicated acute appendicitis the APPAC randomized clinical trial. *JAMA*, 2015; 313: 2340–2348.
164. Samuel M. Pediatric appendicitis score. *Journal of Pediatric Surgery*, 2002; 37 (6): 877-881.
165. Sauerland S, Agresta F, Bergamaschi R, Borzellino G. Laparoscopy for abdominal emergencies: evidence-based guidelines of the European Association for Endoscopic Surgery. *Surg Endosc*, 2006; 20 (1): 14-29.
166. Schneider C, Kharbanda A, Bachur R. Evaluating appendicitis scoring systems using a prospective pediatric cohort. *Ann Emerg Med*, 2007; 49 (6): 778-784.
167. Schulte B, Beyer D, Kaiser C. Ultrasonography in suspected acute appendicitis in childhood—report of 1285 cases. *Eur J Ultrasound*, 1998; 8: 177-182.
168. Semm K. Technische Operationsschritte der endoskopischen Appendektomie. *Langenbecks Arch Chir*, 1991; 376: 121-126.
169. Semm K. Endoscopic appendectomy. *Endoscopy*, 1983; 15: 59-64.
170. Serour F, Witzling M, Gorenstein A. Is laparoscopic appendectomy in children associated with an uncommon postoperative complication? *Surg Endosc*, 2005; 19 (7): 919-922.
171. Seung Eun Lee, Yoo Shin Choi, Beom Gyu Kim, Seong-Jae Cha, Joong-Min Park. Single port laparoscopic appendectomy in children using glove port and conventional rigid instruments. *Ann Surg Treat Res*, 2014; 86 (1): 35–38.
172. Sfairi A, Patel J.C. Laparoscopy for appendicular syndromes in young women. *J Chir Paris*, 1995; 132 (9): 333-335.
173. Siedman L. Anesthesia for neonatal minimal access surgery. *Pediatr Endosurg Innov Tech*, 2002; 6: 153-159.
174. Sivit C.J, Siegel M.J, Applegate K.E. When appendicitis is suspected in children. *Radiographics*, 2001; 21: 247-262.
175. Sivit C.J, Applegate K.E, Stallion A. Imaging evaluation of suspected appendicitis in a pediatric population: Effectiveness of sonography versus CT. *AJR Am J Roentgenol*, 2000; 175: 977-980.

176. Sivit C.J, Newman K.D, Boenning D.A. Appendicitis: Usefulness of US in diagnosis in a pediatric population. *Radiology*, 1992; 185: 549-552.
177. Slater B, Rangel S, Ramamoorthy C. Outcomes after laparoscopic surgery in neonates with hypoplastic heart left heart syndrome. *J Pediatr Surg*, 2007; 42: 1118-1121.
178. So J.B, Chiong E.C, Chiong E, Cheah W.K. Laparoscopic appendectomy for perforated appendicitis. *World J Surg*, 2002; 26 (12): 1485-1488.
179. Steyaert H, Hendrice C, Lereau L. Laparoscopic appendectomy in children: Sense or nonsense? *Acta Chir Belg*, 1998; 98: 119-124.
180. Stroman D.L, Bayouth C.V, Kuhn J.A. The role of computed tomography in the diagnosis of acute appendicitis. *Am J Surg*, 1999; 178: 485-489.
181. Styurd J, Eriksson S, Nilsson I. Appendectomy versus antibiotic treatment in acute appendicitis. a prospective multicenter randomized controlled trial. *World J Surg*, 2006; 30: 1033–1037.
182. Subramanian A, Liang M.K. A 60-year literature review of stump appendicitis: the need for a critical view. *Am J Surg*, 2012; 203 (4): 503-507.
183. Sutton P.A, Awad S, Perkins A.C, Lobo D.N. Comparison of lateral thermal spread using monopolar and bipolar diathermy, the Harmonic Scalpel and the LigaSure. *Br J Surg*, 2010; 97: 428-433.
184. Svensson J.F, Patkova B, Almstrom M. Nonoperative treatment with antibiotics versus surgery for acute nonperforated appendicitis in children: a pilot randomized controlled trial. *Ann Surg*, 2015; 261: 67–71.
185. Swank H.A, Mulder I.M, la Chapelle C.F., Reitsma J.B, Lange J.F, Bemelman W.A. Systematic review of trocar-site hernia *Br J Surg*, 2012; 99: 315-323.
186. Swidsinski A, Dorff el Y, Loening-Baucke V. Acute appendicitis is characterised by local invasion with *Fusobacterium nucleatum/necrophorum*. *Gut*, 2011; 60: 34–40.
187. Teo E.L, Tan K.P, Lam S.L: Ultrasonography and computed tomography in a clinical algorithm for the evaluation of suspected acute appendicitis in children. *Singapore Med J*, 2000; 41: 387-392.
188. Tsao K.J, St Peter S.D, Valusek P.A, Keckler S.J, Sharp S, Holcomb GW 3rd, Snyder C.L, Ostlie D.J. Adhesive small bowel obstruction after appendectomy in children: comparison between the laparoscopic and open approach. *Journal of Pediatric Surgery*, 2007; 42 (6): 939-942; discussion 942.
189. Uludag M, Isgor A, Basak M. Stump appendicitis is a rare delayed complication of appendectomy: A case report. *World J Gastroenterol*, 2006; 12 (33): 5401-5403.

190. Ure, B.M, Spangenberger W, Hebebrand D, Troidl H. Laparoscopic Surgery in Children and Adolescents with Suspected Appendicitis: Results of Medical Technology Assessment. *Eur J Pediatr Surg*, 1992; 2 (6): 336-340.
191. Valioulis I, Hameury F, Dahmani L, Levard G. Laparoscope-assisted appendectomy in children: the two-trocar technique. *Eur J Pediatr Surg*, 2001; 11 (6): 391-394.
192. Valla J, Ordorica-Flores R.M, Steyaert H, Merrot T, Bartels A, Breaud J. Umbilical one-puncture laparoscopic-assisted appendectomy in children. *Surg Endosc*, 1999; 13: 83-85.
193. Valla J.S, Limonne B, Valla P. Appendicectomies chez l'enfant sous coelioscopie opératoire. *J Chir*, 1991; 6-7: 306-312.
194. Valla J.S, Trevino E, Demay A, Steyaert H. Laparoscopic bowel injuries in children. *Pediatr Endosurg Innov Tech*, 2001; 5: 253-257.
195. Varadhan K.K, Neal K.R, Lobo D N. Safety and efficacy of antibiotics compared with appendectomy for treatment of uncomplicated acute appendicitis: meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ*, 2012; 344: 2156.
196. Varela J E, Hinojosa M W, Nguyen N T. Laparoscopy should be the approach of choice for acute appendicitis in the morbidly obese. *Am J Surg*, 2008; 196 (2): 218-222.
197. Varlet F, Tardieu D, Limonne H. Laparoscopic versus open appendectomy in children—Comparative study of 403 cases. *Eur J Pediatr Surg*, 1994; 4: 333-337.
198. Vignault F, Filiatrault D, Brandt M.L. Acute appendicitis in children: Evaluation with US. *Radiology*, 1990; 176: 501-504.
199. Visnjic S. Transumbilical laparoscopically assisted appendectomy in children: high-tech low-budget surgery. *Surg Endosc*, 2008; 22 (7): 1667-1671.
200. Wagner M, Aronsky D, Tschudi J, Metzger A, Klaiber C. Laparoscopic stapler appendectomy. A prospective study of 267 consecutive cases. *Surg Endosc*, 1996; 10: 895–899.
201. Waldhausen J H. Incisional hernia in a 5-mm trocar site following pediatric laparoscopy. *J Laparoendosc Surg*, 1996; 6 (1): 89-90.
202. Wei H.B, Huang J.L, Zheng Z.H, Wei B, Zheng F. Laparoscopic versus open appendectomy: a prospective randomized comparison. *Surg Endosc*, 2010; 24 (2): 266-269.
203. Wells J, Jawaheer G. Laparoscopy in children, *Surgery - Oxford International*, 2010, 28 (1): 27–32.
204. Willson P.D, Walt J.D, Rogers J. Electrosurgical coupling to a metal cannula causing skin burns during laparoscopic surgery. *Min Invas Ther*, 1995; 4:163-164.
205. Yildiz F, Terzi A, Coban S, Zeybek N, Uzunkoy A. The handmade endoloop technique. A simple and cheap technique for laparoscopic appendectomy. *Saudi Med J*, 2009; 30: 224–227.

206. Ze Zhang, Yanan Wang, Ruoyan Liu, Liying Zhao, Hao Liu, Jianming Zhang, Guoxin Li. Systematic review and meta-analysis of single-incision versus conventional laparoscopic appendectomy in children. *Journal of Pediatric Surgery*, 2015; 50 (9): 1600-1609.
207. Zwintscher N.P, Johnson E.K, Martin M.J, Newton C.R. Laparoscopy utilization and outcomes for appendicitis in small children. *Journal of Pediatric Surgery.*, 2013; 48 (9): 1941-1945.