



ЛАПАРОСКОПСКА ИЛИ ОТВОРЕНА АПЕНДЕКТОМИЯ ПРИ СПЕЦИФИЧНА ГРУПА ПАЦИЕНТИ

Петко Димов, Кристиана Панайотова, Симеон Печев, Георги Гендов, Нигерван Ал Али, Зекие Касимова
Клиника по обща и онкологична хирургия, УМБАЛ Бургасмед

LAPAROSCOPIC VS OPEN APPENDECTOMY IN SPECIFIC PATIENT GROUPS

Petko Dimov, Kristiana Panayotova, Simeon Pechev, Georgi Gendov, Nigerwan Al Ali, Zekie Kasimova
Department of General and Oncologic Surgery, University Multiprofile Hospital for Active Treatment, Burgasmed

ADDRESS FOR CORRESPONDENCE: Petko Dimov
8000, Meden Rudnik, Zone A
UMHAT Burgasmed
Bulgaria, Burgas
e-mail: dimovp@gmail.com

DOI: 10.5281/zenodo.17392529

Received: 25 Aug 2025; **Accepted:** 12 Sep 2025; **Published:** 19 Oct 2025

Copyright: © 2025 by the authors.

Published by Bulgarian Surgical Society, Sofia, Bulgaria. <https://bgss.bg>

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY 4.0) license.

ЛАПАРОСКОПСКА ИЛИ ОТВОРЕНА АПЕНДЕКТОМИЯ ПРИ СПЕЦИФИЧНА ГРУПА ПАЦИЕНТИ [BULGARIAN]

РЕЗЮМЕ

Увод: Лапароскопската апендектомия, превърната от новост в стандартна процедура при повечето пациенти, заема по-дискутабилна позиция що се отнася до специфични групи пациенти: бременни, възрастни (над 65г), деца, пациенти с тежки придружаващи заболявания или с предишни коремни операции.

Методи: Тази статия цели да извърши систематичен литературен обзор в световен мащаб от 2005г до 2025г и да даде отговор на дилемата отворена или лапароскопска апендектомия при специфични групи пациенти. Използвани са всички основни медицински бази данни, открити са публикуваните изследвания по темата, за да бъдат анализирани. Приоритизирани са систематични прегледи, мета-анализи и големи кохорти. Допълнително в статията е включен и институционалният опит в УМБАЛ Бургасмед за период от 6 години (2019-2025), обхващащ 321 пациенти в различна възраст.

Резултати: Изследванията със случаи на бременни пациентки с остър апендецит показват разнопосочни резултати за безопасността на плода. По-голяма честота на аборти при лапароскопската интервенция, но по-къс болничен престой, по-ниска честота на раневи усложнения. По-скорошни проучвания (след 2010г) подчертават приемливостта на лапароскопската апендектомия при бременни пациентки при наличието на опитен екип, координация с акушер-гинеколог, нужната апаратура заедно с активно съображение със състоянието на пациентката (позиция на пациентката, ниско инсуфлационно налягане) до втория триместър. При бременни жени в трети триместър метод на избор остава отворената апендектомия.

При деца мета-анализите насърчават лапароскопската апендектомия, заради свързаните с нея по-малка честота на раневи усложнения, по-кратък болничен престой, но без значителна разлика в оперативно време.

При по-възрастните пациенти и полиморбидни такива изследванията изтъкват предимствата на лапароскопската апендектомия, когато състоянието на пациента позволява извършването на интервенцията. Въпреки че при случаите с усложнени форми на остър апендицит, препоръчителна е конвенционалната апендектомия. Предишни коремни операции не са obligatни противопоказания за извършване на лапароскопска интервенция, но увеличават риска от конверсия.

Извод: Не може да се говори за универсален и единствен правилен подход. Решението дали да бъде извършена лапароскопска или отворена апендектомия, трябва да бъде съобразено с цялата особеност на индивидуалния случай и подготовката на екипа.

КЛЮЧОВИ ДУМИ

апендектомия, бременност, деца, възрастни, усложнения

УВОД

Лапароскопската апендектомия (ЛА) отдавна е предпочитаната оперативна интервенция в случаите на неусложнен остър апендицит в много центрове, тъй като заради предимствата, които идват с прилагането ѝ – по-малка честота на раневи усложнения в сравнение с конвенционалната апендектомия (ОА/КА), по-добра аналгезия, по-кратък болничен престой. Съвременните препоръки (WSES 2020) клонят

към лапароскопския подход, същевременно отчитайки мястото и на конвенционалната апендектомия при специфични групи пациенти и техните особени случаи. (Salomone Di Saverio et al 2020)

Съображението риск-полза, вероятността за конверсия, специфични технически фактори при бременни жени, възрастни хора, деца, полиморбидни пациенти и такива с предходни коремни операции могат да променят избора на хирургически подход. Този литературен обзор цели да извърши кратък преглед и синтез на достъпните медицински данни, публикувани в различни медицински платформи, обобщи и съпостави данните от нашия опит.

МЕТОДИ

Проведен е обширен обзорен преглед с цел синтез на съвременните данни, сравняващи лапароскопската и отворена апендектомия в специфични групи пациенти: бременни жени, възрастни хора (над 65-годишна възраст), деца, лица с тежки съпътстващи заболявания и пациенти с предходни коремни операции.

Начин на търсене:

Наред с данните от нашия институционален опит за периода от 2019 до 2025г. бе извършен методичен преглед на рецензирана литература от PubMed, PMC, SpringerLink, ScienceDirect, BMC/WSES и други бази данни. Търсенията бяха ограничени до публикации на английски език до септември 2025г. с ключови думи в комбинация: "appendectomy," "laparoscopic," "open," "pregnancy," "pediatric," "children," "elderly," "geriatric," "comorbidity," "polymorbid," "prior abdominal surgery," "conversion to open," and "complicated appendicitis."

Селекция на литература:

Включени бяха клиничен опит, систематични прегледи, мета-анализи, рандомизирани клинични проучвания, проспективни и ретроспективни кохортни проучвания и големи серии от случаи и контроли, които сравняват лапароскопската и отворена апендектомия и съобщават за поне един от следните резултати: заболяемост или смъртност, конверсия, оперативно време, болничен престой, загуба на плод или усложнения, раневи усложнения или други постоперативни усложнения, свързани пряко с процедурата.

В статията бе предоставен и обзор на институционалния опит в МБАЛ Бургасмед за период от 6 години (2019-2025), обхващащ 321 пациенти в различна възраст. За този период са извършени 174 лапароскопски (2 от които конверсии) и 147 отворени апендектомии. Кохортата включва 48 пациенти под 18-годишна възраст и 21 пациенти над 65-годишна възраст. Без леталитет в представената група.

Доклади от случаи, резюмета от конференции без рецензия и проучвания без сравнителна група бяха изключени.

Обработка и анализ на данните:

Двама независими рецензенти провериха и прегледаха абстракти и статии за релевантност и извлякоха информацията, която бе структурирана в таблици: проучване, размер на извадка, ключови сравнителни точки. Несъответствията бяха подложени на дискусия с постигнат консенсус.

Качеството на включените проучвания бе оценено като систематичните прегледи и мета-анализи се счетоха за доказателства от най-високо ниво, следвани от рандомизирани контролирани проучвания и големи многоцентрови наблюдателни

проучвания. Едноцентрови ретроспективни изследвания бяха използвани в подкрепа на нуждата от дискусия.

Поради клиничната и методологична хетерогенност на проучванията по темата – тежест на заболяване, критерии за включване на специфичните групи, постигнати резултати, не бе извършен количествен мета-анализ. Резултатите бяха синтезирани описателно с превес на клинично значимите постигнати данни, които запазиха своята тенденция из източниците с най-високо ниво на доказателственост.

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЯ

Включени бяха релевантни публикации едни, от които общоприети препоръки (WSES 2020; SAGES 2021), поне 5 систематични прегледа и мета-анализа, 4 мултицентрови или национални анализа на бази данни, 7 едноцентрови сравнителни кохорти, 3 проспективни проучвания, частично фокусирани върху честотата на конверсия, 7-годишен опит по темата в МБАЛ Бургасмед. Данните покриваха случаи на над 60,000 пациенти сред 5-те споменати групи специфични пациенти.

А. Бременни жени

По-ранни мета-анализи (Lee et al. 2019) и проучвания между 2012–2019 (Wilasrusmee et al 2012) съобщават за статистически значимо увеличен риск от загуба на плода при лапароскопска апендектомия (pooled OR=1.7) на фона на това резултатите от ЛА показват по-ниска честота на инфекции на оперативното място (SSI – surgical site infection), по-кратък болничен престой в сравнение с ОА.

Скорошни обзори (Zhang et al. 2021) и изводи от съвременни препоръки (SAGES 2021) не потвърждават съобщавания прекомерен риск от загуба на плода или преждевременно раждане в ранните месеци на бременността. По-ранните стойности биват приписвани на несъобразено интраабдоминално налягане, ограничена акушерска подкрепа. Важно е да се отбележи, че начинът на извършване на ЛА подлежи на модификации като достъп по Hasson вместо Veress, ляв страничен наклон на тялото на пациентката след първото тримесечие, създаденото интраабдоминално налягане, мултидисциплинарна координация. (SAGES Kumar et al 2024). Метод на избор е ОА в последното тримесечие или при съмнения за усложнена форма на остър апендицит, нестабилност на плода, липса на екип или техника.

Таблица 1. Бременни жени: лапароскопска или отворена апендектомия.

Проучване / Година	Дизайн и популация	N (ЛА / ОА)	Основни резултати	Основни сравнителни резултати (ЛА срещу ОА)
Lee et al., 2019 (1)	Систематичен обзор + мета-анализ на бременни жени с остър апендицит	22 проучвания (~4,700 пациенти)	Загуба на плода, преждевременно раждане, инфекция на раната, болничен престой	↑ риск от загуба на плода (OR=1.7) при ЛА; ↓ инфекция на раната; подобен риск за преждевременно раждане; ↓ болничен престой

Zhang et al., 2021 (2)	Основен мета-анализ с по-големи серии	18 проучвания (~3,800 пациенти)	Майчина / фетална заболеваемост, болничен престой	Няма значимо ↑ фна загубата на плода; При ЛА: ↓ инфекцията на раната и ↓ болничния престой
SAGES Guideline, 2021 (3)	Насоки, базирани на доказателства за лапароскопия по време на бременност	—	Безопасност на лапароскопия при бременност	ЛА безопасна/ приемлива – при ниско налягане на CO ₂ , отворен достъп/Hasson ляво странично накланяне ≥ втори триместър
WSES Jerusalem Guideline, 2020 (4)	Международни насоки за остър апендицит	—	Препоръки за поведение	Подкрепя ЛА при опитни екипи с акушерско съдействие

Б. Деца

Мета-анализ от Aziz et al (наг 18 000 деца) съобщава, че ЛА демонстрира по-ниска честота на локални инфекции (SSI) и по-кратък болничен престой, но с удължено оперативно време (≈8–12 минути). Мултицентрични проучвания за усложнени форми на остър апендицит при деца (Neogi et al. 2022) също потвърждават по-ниската честотата на постоперативни усложнения и риск от интраабдоминални абсцеси, съответстващ на този при извършване и на ОА. WSES 2020 подкрепя ЛА като ефективен стандартен подход за разрешаване на остър неусложнен и усложнен апендицит при деца. ОА остава актуален подход при особено малки деца, определени обстоятелства, свързани с екип и техническа наличност.

Таблица 2. Деца: лапароскопска или отворена апендектомия.

Проучване / Година	Дизайн и популация	N (ЛА / ОА)	Основни резултати	Основни сравнителни резултати (ЛА срещу ОА)
Aziz et al., 2006 (5)	Мета-анализ на педиатрични проучвания	42 проучвания (>18,000 пациенти)	Инфекции на раната, интраабдоминални абсцеси, оперативно време, болничен престой	↓ инфекция на раната и ↓ болничния престой при ЛА ↑ оперативно време (≈8–12 мин); ↑ интраабдоминални абсцеси
Neogi et al., 2022 (6)	Мултицентрово кохортно проучване	1,127 пациенти	Следоперативни усложнения, болничен престой, смъртност	При ЛА → ↓ намаляване на усложненията, ↓ болничен престой; сходна смъртност

WSES Jerusalem Guideline, 2020 (4)	Насоки за поведение в педиатрията	—	Остър апендицит в детска възраст	За ЛА като първа линия за лечение при неусложнени, както и при усложнени случаи на апендицит в детска възраст
------------------------------------	-----------------------------------	---	----------------------------------	---

В. Възрастни хора (≥ 65 години) и полиморбидни пациенти

Според два мета-анализа (Wang et al. 2019; Southgate et al. 2012) ЛА при възрастни пациенти на и над 65-годишна възраст демонстрира по-ниска следоперативна смъртност ($OR \approx 0.55$), по-редки общи усложнения, по-кратък болничен престой. Подобни резултати демонстрират и в групи на възрастни пациенти с коморбидност преминали ЛА според данните от национално проучване (Yeh et al. 2011). Но ОА показва предимства при възрастни пациенти с усложнена форма на остър апендицит, хемодинамична нестабилност и тежки сърдечни заболявания.

Таблица 3. Възрастни хора (≥ 65 години) и полиморбидни пациенти: лапароскопска или отворена апендектомия

Проучване / Година	Дизайн и популация	N (ЛА / ОА)	Основни резултати	Основни сравнителни резултати (ЛА срещу ОА)
Wang et al., 2019 (7)	Мета-анализ на 13 проучвания при възрастни пациенти	~8,400 пациенти	Смъртност, заболеваемост и болничен престой	↓ Смъртност, ↓ общите усложнения; ↓ болничния престой при ЛА
Southgate et al., 2012 (8)	Систематичен обзор / мета-анализ при възрастни	11 проучвания (~7,000 пациенти)	Смъртност, инфекция на раната, болничен престой	ЛА → ↓ смъртност, ↓ инфекции на портовете, ↓ болничен престой; леко ↑ оперативно време
Yeh et al., 2011 (9)	Национална база данни; възрастни+коморбидни	>18,000 пациенти	Смъртност, болничен престой, разходи	ЛА е по-благоприятна при възрастни и коморбидни пациенти ↓ болничен престой, ↓ смъртност, сравними разходи
Barut & Ceylan, 2024 (10)	Едноцентрово проучване; възрастни > 65г. С остър апендицит	67 пациенти (34 ЛА / 33 ОА)	Усложнения, болничен престой, оперативно време	Общо: ЛА=ОА; при усложнени случаи, по-добре ЛА → ↓ болничен престой, усложнения
Jailani et al., 2021 (11)	Проспективно сравнително проучване, усложнение апендицит	98 пациенти (48 ЛА / 50 ОА)	Оперативна рана, оперативно време,	ЛА → ↓ оперативно поле (3 % vs 12 %), ↑ оперативно време; сходен болничен престой, ползите се

	(смесена възраст)		болничен престой	запазват при подгрупата с полиморбидно см
--	----------------------	--	---------------------	---

Г. Пациенти със тежка коморбидност

В различните проучвания, включващи пациенти с тежка коморбидност, е отбелязано, че постоперативния период при ЛА е подобен на този след ОА от хирургическа гледна точка, ако не дори и по-кратък. Проспективно сравнително проучване съобщава, че ЛА при усложнените форми на остър апендицит имат по-ниска честота на инфекции на оперативното място със сходен болничен престой, но по-дълго оперативно време (Jailani et al 2021).

Д. Пациенти с предходна коремна операция

Проучване от 2023 на Mirdamadi и колеги (Mirdamadi et al 2023) твърди, че водещ предиктор за конверсия към ОА е напреднал възпалителен процес и усложнения, отколкото предишна хирургическа намеса. Предишните коремни операции са рисков фактор, който може да наложи различен достъп и при невъзможност да се пристъпи към конверсия, но в никакъв случай не са абсолютна контраиндикация.

Таблица 4. Пациенти с предходна коремна операция

Проучване / Година	Дизайн / Популация	N (ЛА / ОА)	Основни резултати	Основни сравнителни резултати
Wu et al., 2007 (12)	Ретроспективен анализ на ЛА при пациенти с предходни хирургични интервенции в горна или долна коремна половина	517 ЛА случая (162 случая с долна средина лапаротомия)	Конверсия, усложнения	Анамнезата за предходна хирургична интервенция не е противопоказание : не ↑ усложненията; Необходимостта от конверсия се дължи главно на адхезии
Mirdamadi et al., 2023 (13)	Проспективен регистър на ЛА – анализ на факторите влияещи на риска	2,145 ЛА случаи	Фактори, повишаващи риска от конверсия	При усложнени форми (перфорация/ абцес) – предпоставка за конверсия ; предходна хирургична интервенция ↑ риска

Колективните прегледани данни показват предимствата от лапароскопски извършена апендектомия при специфичните групи пациенти, когато случаят позволява, има налични опитни екипи, добра техника. Постоперативния период на пациенти след ЛА е белязан от по-малка честота на раневи усложнения, по-кратък болничен престой с $\approx 0.5-2$ дни, по-малка болезненост, по-бързо възстановяване на активността и нормалната стомашно-чревна дейност.

Въпреки това остават важни въпроси за всеки индивидуален пациент и точки за съображение. При бременните пациентки главен проблем остава рискът от загуба на

плода или преждевременно раждане. Смята се, че описаният значителен риск от загубата на плода при по-старите изследвания е подходящо да се обвърже с по-високо инсуфлационно налягане, забавена диагноза, неопитност. Съвременните анализи подкрепят лапароскопията като безопасна и приемлива, при условие че се прилага при ниско интраабдоминално налягане, Hasson достъп, лявостранно изместване на тялото на пациентката, след първо тримесечие и наблюдение от АГ екип. ОА остава препоръка за бременни в трети триместър.

При деца се описват екстензивно ползите от прилагане на лапароскопски подход там, където е подходящо.

Мета-анализите при възрастни хори и полиморбидни пациенти показват значимо намаление на смъртността и системните усложнения при случаите на ЛА – вероятно поради намалена оперативна травма и по-ранна мобилизация. Въпреки това при усложнен апендицит ползите все пак може да са в полето на ОА. Редно е да се има предвид нуждата от бързи и ефективни действия при септични пациенти, понижен физиологичен резерв, опитност и потенциално забавяне. Това предполага селективен подход при специфичните групи пациенти.

Противно на традиционните опасения, предходната оперативна намеса не е противопоказание за лапароскопия, но може да наложи адаптиране на подхода. Основният двигател зад преминаването към конверсия остава тежестта на локалния възпалителен процес.

Нашите собствени резултати и опит съответстват на международните данни за ползите и уместността, допълващата се стойност и на двата подхода в рутинната хирургична практика с 55% лапароскопски и 45% отворени апендектомии извършени за период от 6 години, и с честота на конверсия $\approx 1.1\%$ Лапароскопската апендектомия се отличава с няколко предимства при повечето пациенти: малки инцизии, по-малка честотата на постоперативни локални и системни усложнения, по-бързо възстановяване, по-малко болка, по-кратък болничен престой. Двете конверсии в случаите на напреднало усложнено заболяване и тежки адхезии илюстрират как при подобни случаи ранната конверсия запазва безопасността на пациента. Отворената апендектомия също демонстрира отчетливи предимства в селектирани случаи, а именно – възрастни пациенти със усложнена форма на остър апендицит, хемодинамично нестабилни, непреодолими адхезии. При тези случаи ОА доведе до по-бърз достъп и по-кратко оперативно време. Нашият опит подкрепя персонализиран подход към различните случаи и техните особености.

Обзорът е извършен с острата осъзнатост на ограниченията на наличната литература – разнородност в дизайна, подбор на пациенти, цялостна оценка на рисковите фактори и придружаващи заболявания.

ИЗВОД

Лапароскопската апендектомия е с доказани предимства пред конвенционалната апендектомия, когато условията и състоянието на пациента позволяват – по-ниска честота на следоперативни усложнения, по-кратък болничен престой, по-добра аналгезия, по-бързо възстановяване.

Конвенционалната или отворена апендектомия остава актуален и уместен и дори препоръчителен избор на подход в определени случаи – напреднала бременност, възрастни пациенти с усложнена форма на апендицит, при ограничен ресурс.

LAPAROSCOPIC VS OPEN APPENDECTOMY IN SPECIFIC PATIENT GROUPS [ENGLISH]

SUMMARY

Introduction: Laparoscopic appendectomy, once considered a novelty and now established as the standard procedure for most patients, stands as a dilemma when it comes to certain specific patient groups: pregnant women, the elderly (≥ 65 years), children, patients with severe comorbidities, or those with a history of previous abdominal surgeries.

Methods: This article aims to conduct a systematic review of the global medical literature published between 2005 and 2025 to address the ongoing debate over whether open or laparoscopic appendectomy should be the preferred approach in these specific groups. All major medical databases were searched, and the identified relevant studies were analyzed. Systematic reviews, meta-analyses, and large cohorts were prioritized. Additionally, the article incorporates our institutional experience at Burgasmed Hospital over a six-year period (2019–2025), encompassing 321 patients of varying ages.

Results: Studies on pregnant patients with acute appendicitis report heterogeneous findings regarding fetal loss and safety. Some demonstrate a higher rate of miscarriages following a laparoscopic intervention, but also show a shorter hospital stay and fewer wound complications. Recent studies published after 2010 highlight the acceptability of laparoscopic appendectomy in pregnant patients, provided that the procedure is performed by an experienced surgical team, in coordination with an obstetrician-gynecologist, with appropriate equipment available, and with careful consideration of the patient's condition (including proper positioning and maintenance of low insufflation pressure) up to the end of the second trimester. For pregnant women in the third trimester, open appendectomy remains the preferred method of choice.

For pediatric patients, meta-analyses indicate that laparoscopic appendectomy is associated with fewer wound complications and a shorter hospital stay, with no significant difference in operative time.

Among elderly and polymorbid patients, existing studies support the advantages of laparoscopic appendectomy if the patient's condition allows for its safe and feasible conduct. However, in cases of complicated acute appendicitis, conventional appendectomy is recommended. Prior abdominal surgery is not an absolute contraindication for laparoscopy, but it is associated with an increased risk of conversion.

Conclusion: There is no universal or single correct approach. The choice whether to perform a laparoscopic or open appendectomy must be made based on a patient's individual case, specific clinical circumstances, and the surgical team's expertise.

KEYWORDS

appendectomy, pregnancy, pediatric, elderly, complications

INTRODUCTION

Laparoscopic appendectomy (LA) has long been the preferred surgical intervention for uncomplicated acute appendicitis in many centers, owing to its well-documented advantages over conventional appendectomy (CA/OA) — lower rates of wound complications, better postoperative analgesia, and shorter hospital stay.

Current guidelines (WSES 2020) favor the laparoscopic approach while acknowledging the continuing role of open appendectomy in selected patient groups and specific clinical circumstances (Salomone Di Saverio et al., 2020).

The risk–benefit balance, likelihood of conversion, and specific technical considerations in pregnant women, elderly patients, children, polymorbid individuals, and those with previous abdominal surgery can influence the choice of surgical approach.

The present review aims to provide a concise synthesis of contemporary medical evidence published across major databases and to compare these data with our institutional experience.

METHODS

Study Design: A comprehensive narrative review was conducted to summarize current evidence comparing laparoscopic and open appendectomy in specific patient populations: pregnant women, elderly individuals (>65 years), pediatric patients, those with severe comorbidities, and patients with prior abdominal operations.

Search Strategy

In addition to institutional data from the period 2019–2025, a systematic literature search was performed using PubMed, PMC, SpringerLink, ScienceDirect, BMC/WSES, and other databases. Searches were restricted to English-language publications up to September 2025, using keyword combinations: “appendectomy,” “laparoscopic,” “open,” “pregnancy,” “pediatric,” “children,” “elderly,” “geriatric,” “comorbidity,” “polymorbid,” “prior abdominal surgery,” “conversion to open,” and “complicated appendicitis.”

Selection Criteria

Included studies comprised clinical experiences, systematic reviews, meta-analyses, randomized controlled trials, prospective and retrospective cohort studies, and large case–control series comparing laparoscopic and open appendectomy that reported at least one of the following outcomes: morbidity or mortality, conversion rate, operative time, hospital stay, fetal loss or complications, wound infection, or other postoperative complications directly related to the procedure.

An institutional series from Burgasmed University Hospital covering a 6-year period (2019–2025) was also reviewed, encompassing 321 patients of various ages: 174 laparoscopic appendectomies (2 conversions) and 147 open procedures. The cohort included 48 pediatric patients (<18 years) and 21 elderly patients (>65 years), with no mortality reported.

Case reports, non-peer-reviewed abstracts, and studies lacking a comparison group were excluded.

Data Extraction and Analysis

Two independent reviewers screened all abstracts and articles for relevance and extracted data, structured in summary tables indicating study type, sample size, and key comparative outcomes. Discrepancies were resolved by consensus.

Study quality was graded according to evidence hierarchy: systematic reviews and meta-analyses were considered the highest-level evidence, followed by randomized controlled and multicenter observational studies.

Single-center retrospective analyses were used to support discussion points.

Given the clinical and methodological heterogeneity among studies—variations in disease severity, inclusion criteria, and reported outcomes—a quantitative meta-analysis was not feasible.

Results were synthesized descriptively, emphasizing clinically significant and consistent trends from the highest-quality evidence sources.

RESULTS AND DISCUSSION

The review included relevant publications encompassing international recommendations (WSES 2020; SAGES 2021), at least five systematic reviews and meta-analyses, four multicenter or national database analyses, seven single-center comparative cohorts, three prospective studies (focusing partly on conversion rates), and a seven-year institutional experience from Burgasmed Hospital.

Overall, data covered more than 60,000 patients across the five specific subgroups analyzed.

A. Pregnant Women

Earlier meta-analyses (Lee et al., 2019; Wilasrusmee et al., 2012) reported a statistically significant increase in the risk of fetal loss after laparoscopic appendectomy (pooled OR ≈ 1.7). However, LA showed lower rates of surgical site infection (SSI) and shorter hospital stay compared to OA.

Recent reviews (Zhang et al., 2021) and updated recommendations (SAGES 2021) no longer confirm an elevated risk of fetal loss or preterm delivery, particularly during early pregnancy. The higher risk reported in earlier studies is now attributed to factors such as uncontrolled intra-abdominal pressure and limited obstetric support at that time.

Current best practices emphasize several technical modifications to optimize safety: the use of the Hasson open technique instead of Veress entry, left lateral tilt after the first trimester, careful regulation of intra-abdominal pressure, and multidisciplinary coordination (SAGES, Kumar et al., 2024).

Open appendectomy remains the preferred method in the third trimester or when complicated appendicitis, fetal instability, or lack of appropriate laparoscopic equipment or expertise are present.

Table 1 Pregnant women: Laparoscopic vs. Open Appendectomy

Study / Year	Design and Population	N (LA / OA)	Main Outcomes	Key Comparative Findings (LA vs. OA)
Lee et al., 2019 (1)	Systematic review + meta-analysis of pregnant women with acute appendicitis	22 studies (~4,700 patients)	Fetal loss, preterm birth, wound infection, hospital stay	↑ Risk of fetal loss (OR≈1.7) in LA; ↓ wound infection; similar risk of preterm birth; ↓ hospital stay
Zhang et al., 2021 (2)	Major meta-analysis including larger series	18 studies (~3,800 patients)	Maternal/fetal morbidity, hospital stay	No significant ↑ in fetal loss; ↓ wound infection and ↓ hospital stay with LA
SAGES Guideline, 2021 (3)	Evidence-based guidelines for laparoscopy during pregnancy	—	Safety of laparoscopy in pregnancy	LA is safe/acceptable under low CO ₂ pressure, open (Hasson) access, left lateral tilt ≥ second trimester
WSES Jerusalem Guideline, 2020 (4)	International guideline on acute appendicitis	—	Management recommendations	Supports LA by experienced teams with obstetric assistance

B. Pediatric Patients

A meta-analysis by Aziz et al., including more than 18,000 pediatric patients, reported that laparoscopic appendectomy (LA) is associated with a lower incidence of surgical site infections (SSI) and a shorter hospital stay, although it is typically linked to a slightly longer operative time (approximately 8–12 minutes).

Multicenter studies focusing on complicated appendicitis in children (Neogi et al., 2022) have confirmed that LA results in fewer postoperative complications and that the risk of intra-abdominal abscess formation is comparable to that observed after open appendectomy (OA). The WSES 2020 guidelines endorse LA as an effective standard approach for both uncomplicated and complicated appendicitis in the pediatric population. Nevertheless, open appendectomy remains a reasonable alternative in very young children and in circumstances dictated by team experience or technical limitations.

Table 2. Pediatric patients: Laparoscopic vs. Open Appendectomy.

Study / Year	Design and Population	N (LA / OA)	Main Outcomes	Key Comparative Findings (LA vs. OA)
Aziz et al., 2006 (5)	Meta-analysis of pediatric studies	42 studies (>18,000 patients)	Wound infection, intra-abdominal abscess, operative time, hospital stay	↓ wound infection and ↓ hospital stay with LA; ↑ operative time (≈8–12 min); slight ↑ intra-abdominal abscess rate
Neogi et al., 2022 (6)	Multicenter cohort study	1,127 patients	Postoperative complications, hospital stay, mortality	LA → ↓ complications, ↓ hospital stay; similar mortality
WSES Jerusalem Guideline, 2020 (4)	Pediatric management guidelines	—	Acute appendicitis in children	Recommends LA as first-line treatment for both uncomplicated and complicated pediatric appendicitis

C. Elderly (≥65 years) and Polymorbid Patients

According to two meta-analyses (Wang et al., 2019; Southgate et al., 2012), laparoscopic appendectomy (LA) in elderly patients aged 65 years and above is associated with lower postoperative mortality (OR ≈ 0.55), fewer overall complications, and a shorter hospital stay compared to open appendectomy (OA).

Similarly, national database analyses (Yeh et al., 2011) have demonstrated comparable benefits of LA in elderly and comorbid populations, confirming its safety and feasibility even in patients with significant pre-existing conditions.

However, open appendectomy retains certain advantages in specific scenarios — particularly among elderly patients presenting with complicated appendicitis, hemodynamic instability, or severe cardiac disease, where pneumoperitoneum and longer operative time may pose additional risks.

Table 3. Elderly (≥65 years) and Polymorbid Patients: Laparoscopic vs. Open Appendectomy

Study / Year	Design and Population	N (LA / OA)	Main Outcomes	Key Comparative Findings (LA vs. OA)
Wang et al., 2019 (7)	Meta-analysis of 13 studies in elderly patients	~8,400 patients	Mortality, morbidity, hospital stay	↓ Mortality, ↓ overall complications, ↓ hospital stay with LA
Southgate et al., 2012 (8)	Systematic review / meta-analysis in elderly	11 studies (~7,000 patients)	Mortality, wound infection, hospital stay	LA → ↓ mortality, ↓ port-site infections, ↓ hospital stay; slightly ↑ operative time
Yeh et al., 2011 (9)	National database, elderly + comorbid	>18,000 patients	Mortality, hospital stay, costs	LA favorable for elderly and comorbid patients: ↓ mortality, ↓ hospital stay, comparable costs
Barut & Ceylan, 2024 (10)	Single-center study, elderly >65 years with acute appendicitis	67 patients (34 LA / 33 OA)	Complications, hospital stay, operative time	LA ≈ OA overall; in complicated cases, LA → ↓ hospital stay and complications
Jailani et al., 2021 (11)	Prospective comparative study, complicated appendicitis (mixed ages)	98 patients (48 LA / 50 OA)	Surgical wound, operative time, hospital stay	LA → ↓ wound infection (3% vs 12%), ↑ operative time; similar hospital stay; benefits preserved in polymorbid subgroup

D. Patients with Severe Comorbidities

Across various studies involving patients with significant comorbidities, postoperative outcomes following laparoscopic appendectomy (LA) were reported to be comparable—or even superior—to those after open appendectomy (OA) from a surgical standpoint.

A prospective comparative study (Jailani et al., 2021) demonstrated that in complicated forms of acute appendicitis, LA is associated with a lower rate of surgical site infections (SSI) and a similar length of hospital stay. However, the operative time tends to be longer. These findings support the safety and efficacy of LA even in patients with multiple comorbid conditions, provided that adequate intraoperative monitoring and anesthesia management are ensured.

E. Patients with Previous Abdominal Surgery

A recent study by Mirdamadi et al. (2023) found that the primary predictors of conversion from laparoscopic to open appendectomy are the extent of inflammation and presence of complications, rather than a history of previous abdominal surgery.

While prior abdominal operations may increase technical difficulty due to adhesions or altered anatomy, they should be viewed as a relative—not absolute—contraindication to LA. In some cases, an alternative port placement or modified access technique may be required, and conversion to OA should be considered only when safe laparoscopic progression is not feasible.

Table 4. Patients with Previous Abdominal Surgery

Study / Year	Design / Population	N (LA / OA)	Main Outcomes	Key Comparative Findings
Wu et al., 2007 (12)	Retrospective analysis of LA in patients with prior upper/lower abdominal surgery	517 LA cases (162 with lower midline laparotomy)	Conversion, complications	Previous surgery not a contraindication; no ↑ in complications; conversion mainly due to adhesions
Mirdamadi et al., 2023 (13)	Prospective registry of LA – risk factor analysis	2,145 LA cases	Factors increasing conversion risk	Complicated cases (perforation/abscess) major predictors for conversion; prior surgery ↑ risk but not prohibitive

The collective reviewed evidence highlights the advantages of laparoscopic appendectomy (LA) across specific patient groups—when the case permits and when skilled teams and adequate equipment are available. The postoperative course following LA is generally marked by a lower incidence of wound complications, a shorter hospital stay (≈ 0.5 –2 days less), reduced postoperative pain, and a faster recovery of bowel function and overall activity.

Nevertheless, several critical considerations remain for individualized patient selection. Among pregnant patients, the primary concern continues to be the risk of fetal loss or preterm delivery. The previously reported higher fetal loss rates in earlier studies are now thought to be associated with elevated insufflation pressures, delayed diagnosis, and limited surgical or obstetric experience. Contemporary analyses support laparoscopy as a safe and acceptable approach, provided that low intra-abdominal pressure is maintained, Hasson open access is used, the patient is positioned in left lateral tilt after the first trimester, and the procedure is performed with obstetric collaboration. Open appendectomy (OA) remains the recommended option during the third trimester.

In the pediatric population, the benefits of the laparoscopic approach are well documented whenever technically feasible.

Meta-analyses in elderly and polymorbid patients demonstrate a significant reduction in mortality and systemic complications in those undergoing LA—likely due to reduced surgical trauma and earlier mobilization. However, in complicated appendicitis, the advantages may still favor OA. Rapid decision-making and timely intervention remain crucial in septic or physiologically fragile patients, emphasizing the importance of a selective, case-by-case approach.

Contrary to traditional concerns, a history of previous abdominal surgery is not a contraindication for laparoscopy, though it may require technical adaptations. The severity of local inflammation remains the primary predictor of conversion.

Our institutional experience aligns with international data, confirming the complementary role of both techniques in routine surgical practice. Over a six-year period, we performed 55% laparoscopic and 45% open appendectomies, with a conversion rate of approximately 1.1%.

LA demonstrated several distinct advantages in most patients—smaller incisions, lower rates of local and systemic complications, faster recovery, less pain, and shorter hospitalization.

The two conversions, performed in cases of advanced complicated appendicitis with severe adhesions, illustrate the principle that early conversion preserves patient safety.

Conversely, OA proved beneficial in selected cases, particularly in elderly patients with complicated appendicitis, hemodynamic instability, or dense adhesions, providing faster access and shorter operative time.

Our findings reinforce the need for a personalized surgical approach tailored to the patient's condition and intraoperative findings.

This review was conducted with a clear acknowledgment of the limitations of the available literature, including heterogeneity in study design, patient selection, and evaluation of risk factors and comorbidities.

CONCLUSION

Laparoscopic appendectomy offers proven advantages over conventional open surgery when patient condition and operative setting allow, resulting in fewer postoperative complications, shorter hospital stay, better pain control, and faster recovery.

Conventional (open) appendectomy, however, remains a valid, appropriate, and sometimes preferred approach in specific contexts—such as advanced pregnancy, elderly patients with complicated appendicitis, or resource-limited environments.

КНИГОПИС/REFERENCES

1. Lee SH, et al. — Laparoscopic appendectomy versus open appendectomy for suspected appendicitis during pregnancy: a systematic review and updated meta-analysis. BMC Surg. 2019
2. Zhang J, Wang D, Xin L, Li X, Feng Y. Updated evaluation of laparoscopic vs. open appendectomy in pregnancy: a systematic review and meta-analysis. Front Surg. 2021
3. Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons (SAGES). Guidelines for laparoscopy during pregnancy. 2021.
4. Di Saverio S, Podda M, De Simone B, et al. Diagnosis and treatment of acute appendicitis: 2020 update of the WSES Jerusalem guidelines. World J Emerg Surg. 2020.
5. Aziz O, Athanasiou T, Tekkis PP, Purkayastha S, Haddow J, Malinovski V, et al. Laparoscopic versus open appendectomy in children: a meta-analysis. Annals of Surgery. 2006
6. Neogi S, Banerjee A, Panda SS, Ratan SK, Narang R. Laparoscopic versus open appendectomy for complicated appendicitis in children: a systematic review and meta-analysis. J Pediatr Surg. 2022
7. Wang D, et al. Laparoscopy versus open appendectomy for elderly patients, a meta-analysis and systematic review. BMC Surg. 2019.
8. Southgate E, et al. Laparoscopic appendectomy vs open appendectomy in older patients. Arch Surg. 2012. (Meta-Analysis)
9. Yeh CC, et al. Laparoscopic appendectomy for acute appendicitis is more favorable for patients with comorbidities, the elderly, and those with complicated appendicitis: a nationwide population-based study. Surg Endosc. 2011.
10. Barut B, Ceylan C. Comparison of LA vs OA in elderly (≥ 65 years) patients with acute appendicitis. Int J of Gastroenterology and Hepatology. 2024.
11. Jailani RF, et al. Laparoscopic or open appendectomy: which approach is the best for complicated appendicitis? World J Lap Surg. 2021.
12. Wu JM, et al. Impact of previous abdominal surgery on laparoscopic appendectomy for acute appendicitis. Surg Endosc. 2007.
13. Mirdamadi, et al. Pre-operative risk factors for laparoscopic-to-open conversion: a systematic review and meta-analysis 2023.