



СЪВРЕМЕННИ СВЕТОВНИ ТЕНДЕНЦИИ И СОБСТВЕНИ РЕЗУЛТАТИ ПРИ ЛАПАРОСКОПСКА И ОТВОРЕНА АПЕНДЕКТОМИЯ ЗА УСЛОЖНЕН ОСТЪР АПЕНДИЦИТ (2018 – СЕПТЕМВРИ 2025)

Пламен Петков, Янислав Митков, Илия Башлиев, Веселин Мирославоф, Георги Коруков, Анна Тасева, Светослав Атанасов, Атанас Йонков
Клиника по обща и чернодробно-панкреатична хирургия, УМБАЛ „Александровска“, МУ – София

GLOBAL TRENDS AND INSTITUTIONAL EXPERIENCE WITH LAPAROSCOPIC AND OPEN APPENDECTOMY FOR COMPLICATED ACUTE APPENDICITIS (2018 – SEPTEMBER 2025)

Plamen Petkov, Yanislav Mitkov, Iliia Bashliev, Veselin Miroslavov, Georgi Korukov, Anna Taseva, Svetoslav Ivanov, Atanas Yonkov
Department of General and Hepato-Pancreatic Surgery, University Hospital "Alexandrovskia" - Sofia, Medical University – Sofia, Bulgaria

Yanislav Mitkov, (<https://orcid.org/0000-0002-1823-1080>)
Iliia Bashliev, (<https://orcid.org/0000-0001-6116-4576>)
Veselin Miroslavov, (<https://orcid.org/0000-0003-2852-6592>)
Georgi Korukov, (<https://orcid.org/0000-0002-6566-1454>)
Anna Taseva, (<https://orcid.org/0009-0005-8928-332X>)
Atanas Yonkov, (<https://orcid.org/0000-0002-6391-0752>)

ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:

Plamen Petkov
Department of General and Hepato-Pancreatic Surgery,
University Hospital "Alexandrovskia"
1, „Georgy Sofiyski“ blvd.
1431 Sofia, Bulgaria

DOI: 10.5281/zenodo.17419539

Received: 28 Aug 2025; **Accepted:** 27 Sep 2025; **Published:** 22 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.

СЪВРЕМЕННИ СВЕТОВНИ ТЕНДЕНЦИИ И СОБСТВЕНИ РЕЗУЛТАТИ ПРИ ЛАПАРОСКОПСКА И ОТВОРЕНА АПЕНДЕКТОМИЯ ЗА УСЛОЖНЕН ОСТЪР АПЕНДИЦИТ (2018 – СЕПТЕМВРИ 2025) [BULGARIAN]

РЕЗЮМЕ

Въведение: Острият апендицит остава едно от най-честите спешни хирургични заболявания, а усложнените му форми представляват съществено клинично предизвикателство. През последните десетилетия минимално инвазивните техники промениха изцяло подхода към това заболяване, въпреки че при усложнен апендицит (перфорация, гангрена, абсцес, перитонит) изборът на хирургичен достъп продължава да бъде предмет на дебат.

Материал и методи: Проведено е ретроспективно проучване на 124 пациенти с остър апендицит, от които 102 (82,3%) с усложнен апендицит, лекувани в Клиниката по обща и чернодробно-панкреатична хирургия на УМБАЛ „Александровска“ за периода 2018–септември 2025 г. Анализирани са клиничната презентация, видът на хирургичната интервенция (отворена, лапароскопска апендектомия, дясна хемиколектомия), усложненията и болничният престой.

Резултати: Отворена апендектомия е извършена при 83,1%, лапароскопска при 12,1%, а дясна хемиколектомия – при 4,8%. През 2025 г. лапароскопските операции вече съставляват 54% от всички апендектомии. Средният болничен престой е значимо по-кратък при лапароскопския достъп (5,2 срещу 7,8 дни; $p < 0.05$), без разлика в честотата на усложненията.

Заключение: Лапароскопската апендектомия се утвърждава като метод на избор не само при неусложнен, но и при усложнен остър апендицит при селектирани пациенти. Данните от нашия център потвърждават нейната безопасност, по-добър постоперативен комфорт и по-кратък болничен престой при съпоставима честота на усложненията.

КЛЮЧОВИ ДУМИ

остър апендицит, усложнен апендицит, лапароскопска апендектомия, отворена апендектомия, минимално инвазивна хирургия

ВЪВЕДЕНИЕ

Острият апендицит е едно от най-честите хирургични спешни състояния, срещано при приблизително 7–12% от населението през живота [1], като усложнените форми на апендицит представляват 15–30% от случаите [2]. Въпреки, че е описано още през XIX век и оттогава апендектомията се е утвърдила като дефинитивен метод на лечение, заболяването продължава да бъде клинично предизвикателство. Това се дължи както на неговата етиологична и патогенетична хетерогенност, така и на разнообразната клинична презентация, която може да варира от класическа картина с типична болка в дясна илиачна област до атипични прояви с уринарни, гастроинтестинални или неспецифични симптоми [2]. През последните десетилетия въвеждането на лапароскопската техника доведе до съществена промяна в стандартите. Ако дълги години отворената апендектомия беше безспорен златен стандарт, то днес минимално инвазивните методи са широко приети, като често се прилага и при усложнен апендицит (перфорация, гангрена, периапендикуларен абсцес,

дифузен перитонит). Съвременните насоки – WSES (2020), EAES (2023), SAGES (2024), препоръчват лапароскопската апендектомия като метод на избор, когато е наличен опит, дори при усложнени случаи.[3,13,14] Аргументите включват по-кратък болничен престой, по-ниска честота на раневи инфекции и по-добро визуализиране на коремната кухина, което позволява диагностициране и лечение на съпътстващи патологии. Един от дискуссионните моменти остава рискът от интраабдоминални абсцеси след лапароскопия.

Целта на настоящата работа е да се представят съвременните международни насоки и доказателства за хирургичното лечение на усложнен апендицит и да се обсъди локалният опит на КОЧПХ, УМБАЛ „Александровска“.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Дизайн на изследването

Проведено е ретроспективно обсервационно проучване, обхващащо пациенти с остър апендицит, лекувани в Клиниката по обща и чернодробно-панкреатична хирургия на УМБАЛ „Александровска“, София, в периода януари 2018 – септември 2025 г. Основната цел е да се сравнят резултатите при лапароскопска и отворена апендектомия при усложнени форми на заболяването, като се извърши и подгрупов анализ на пациенти с атипична клинична картина.

Пациенти и критерии за включване

В проучването са включени **102 случая на усложнен апендицит (82.3%) от общо 124 пациенти с остър апендицит**, лекувани в КОЧПХ на УМБАЛ „Александровска“ за периода януари 2018 – септември 2025 г. Всички случаи са хистологично верифицирани след оперативна интервенция или са проследени при консервативно лечение. Включващите критерии обхващат пациенти с типичен или атипичен апендицит, усложнени форми (гангренозен, перфориран, периапендикуларен абсцес/флегмон, генерализиран перитонит). Изключени са пациенти с непълен набор от данни и лапароскопски експлорации, при които апендектомия не е извършена поради липса на възпаление.

Групиране на пациентите

За целите на анализа пациентите бяха разделени в четири групи според вида на хирургичната интервенция:

1. **Отворена апендектомия;**
2. **Лапароскопска апендектомия;**
3. **Дясна хемиколектомия.**

Дефиниции

- *Усложнен апендицит* се дефинира като наличие на перфорация, гангрена, апендикуларен абсцес, флегмон или генерализиран перитонит.
- *Атипична клинична презентация* включва всички случаи без класическа триада (болка в дясна илиачна област, температура, левкоцитоза), с прояви като дифузна болка, уринарни или гастроинтестинални симптоми, както и левостранна локализация на болката.

Хирургични техники

- *Отворена апендектомия* се извършваше чрез класически разрези (McBurney или Lanz). След идентификация на апендикса, мезоапендиксът и базата му се лигираха, а при наличие на абсцес се правеше дренаж и промивка.
- *Лапароскопска апендектомия* се осъществяваше чрез стандартен трипортажен достъп (12 mm троакар в пъпа и два 5 mm в дясна и лява илиачна

област). Създаваше се пневмоперитонеум с налягане 12–14 mmHg. Апендиксът се резецираше с клипси или ендолоопи, а при наличие на гной – кухината се аспирираше и промиваше; при тежки случаи се поставяше дренаж.

- Дясна хемиколектомия се извършваше при масивна некроза или подозрение за неоплазия на цекума. Достъпът беше срединен лапаротомичен, с илеотрансверзоанастомоза (ръчна или механична).

Постоперативно поведение

Всички пациенти получиха антибиотична терапия, насочена срещу грам-негативни и анаеробни бактерии (цефалоспорици с метронидазол или пиперацилин/тазобактам при тежки случаи). Пациентите бяха проследявани за ранни и късни усложнения – ранни инфекции, интраабдоминални абсцеси, илеус, постоперативни хернии.

Събиране на данни и статистически анализ

Регистрирани бяха демографски характеристики (възраст, пол), клинична картина (типична/атипична), диагностично забавяне, образни изследвания (ултразвук, КТ, MRI), вид операция, постоперативни усложнения, болничен престой (LOS) и хистологични резултати. Данните бяха обработени със SPSS v.27 (IBM). Използвани методи: описателна статистика, Student t-тест, Mann-Whitney U-тест, χ^2 -тест и логистична регресия. Статистическа значимост беше приета при $p < 0.05$.

Етични аспекти

Изследването бе проведено съгласно Декларацията от Хелзинки. Поради ретроспективния му дизайн не беше необходимо индивидуално информирано съгласие за публикуване на настоящите данни; всички данни бяха анонимизирани.

Резултати

В периода януари 2018 – септември 2025 г. в КОЧПХ на УМБАЛ „Александровска“ бяха лекувани общо 124 пациенти с остър апендицит. От тях 102 случая бяха класифицирани като усложнен апендицит (82.3%), включващи перфорация, гангрена, периапендикуларен абсцес/флегмон и генерализиран перитонит. Популацията е доминирана от жени и от млади пациенти (18–30 г.). Делът на усложнените форми (82.3%) е висок, характерен за терциерен център. (Таблица 1)

Таблица 1. Демографски характеристики на пациентите с остър апендицит

Показател	Стойност / Разпределение
Средна възраст (г.)	37.7 (диапазон 15–86)
Възрастови групи	<18 г. – 4.8%; 18–30 г. – 41.1%; 31–50 г. – 31.5%; >50 г. – 22.6%
Пол	Мъже – 30.6%; Жени – 69.4% (М:Ж = 1:2.26)
Усложнен апендицит	82.3%
Атипични презентации	27.4%

Анализът на резултатите показва, че е налице съществено припокриване между атипични и усложнени случаи (19.4%), което показва, че атипичната клинична картина е предиктор за по-тежко протичане. При тези пациенти по-често се наблюдава диагностично забавяне и по-дълъг болничен престой. (Таблица 2) Пациентите с атипична клинична картина са по-възрастни и постъпват със значимо забавяне на диагнозата ($p = 0.001$), което обяснява по-дългия им болничен престой ($p = 0.04$). Разликите в честотата на усложненията не са статистически значими, но клинично подчертават по-тежкото протичане при тази група. (Таблица 3)

Таблица 2. Взаимовръзка между усложнен и атипичен апендицит

Категория пациенти	Брой (n)	Дял от всички (%)
Усложнен апендицит	102	82.3%
Атипични презентации	34	27.4%
Атипични и усложнени	24	19.4%
Атипични без усложнение	10	8.0%

Таблица 3. Клинични характеристики при типични и атипични форми

Показател	Типични (n=90)	Атипични (n=34)	p-стойност
Средна възраст (г.)	35.2	46.8	0.03
Време до диагноза (часове)	7.2	19.4	0.001
Усложнен апендицит (%)	20	38	0.62
Перфорация (%)	10.0	17.6	0.22
LOS (дни)	6.4	8.1	0.04

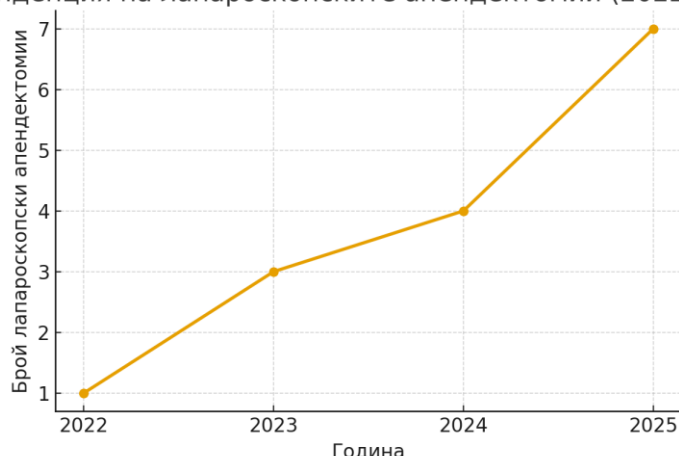
Приложените оперативни намеси включват отворена апендектомия – при 83,1%, лапароскопска апендектомия – 12,1%, дясна хемиколектомия – при 6 пациенти с изразена некроза на цекума (4,8%). При усложнените форми на апендицит – дясна хемиколектомия – при 6 пациенти с изразена некроза на цекума (5,89%), лапароскопска апендектомия – 10 пациенти (9,8%), отворена апендектомия – 86 (84,3%).

Тенденция на лапароскопските апендектомии

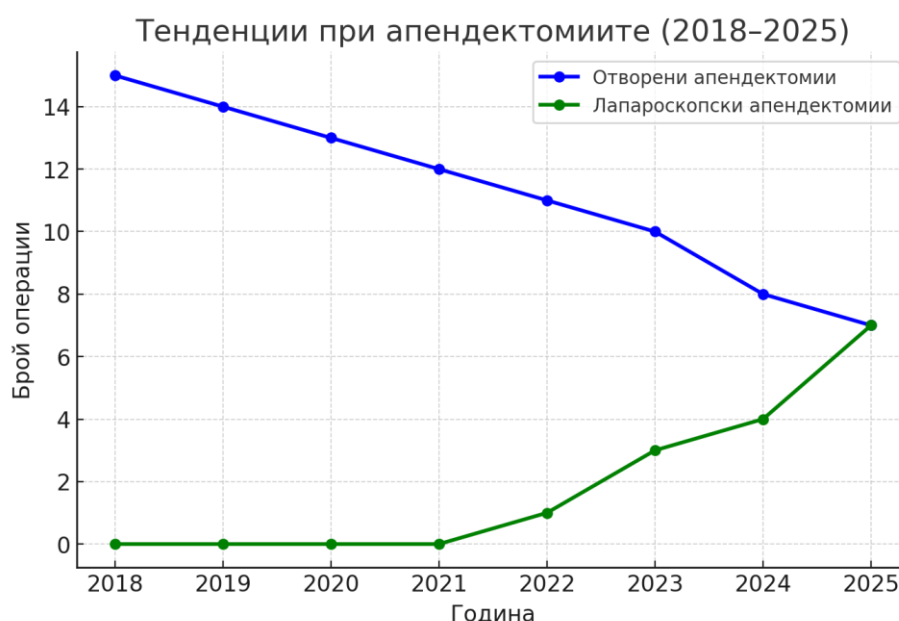
От 2018 до 2021 г. лапароскопските апендектомии бяха единични и не представляваха значим дял от оперативната активност. Ясна тенденция за ръст се наблюдава от 2022 г., през 2025 г. достигнаха 54% от извършените апендектомии. Това бележи преход към минимално инвазивния достъп като „златен стандарт“ в КОЧПХ (фиг. 1, 2.)

Фигура 1 Илюстрира тази динамика.

Тенденция на лапароскопските апендектомии (2022–2025)



Фигура 2. Тенденции при апендектомиите (2018–2025)



Лапароскопският достъп води до средно 2.6 дни по-кратък престой и липса на инфекциозни усложнения. Средният болничен престой при лапароскопската група беше 5.2 дни (IQR 4–6), докато при отворената група – 7.8 дни (IQR 6–10), $p < 0.05$. Пациентите с дясна хемиколектомия имаха най-дълъг престой – средно 14 дни (IQR 11–19). Разликата в LOS между лапароскопската и отворената хирургия е статистически значима ($p < 0.05$).

Ниската честота на интраабдоминални абсцеси подчертава качеството на предоперативната диагностика, подбор на пациентите и хирургичната техника.

Таблица 4 Следоперативни резултати според вида на интервенцията

Показател	Лапароскопска	Отворена	Хемиколектомия	Общо
Среден LOS (дни)	5.2	7.8	14.2	6.8
ИАА	0 (0%)	0 (0%)	1 (16.7%)	1 (0.8%)
Инфекция на рана	0	3 (3.6%)	0	3 (2.4%)
Повторна хоспитализация	0	2 (2.4%)	0	2 (1.6%)

Не беше регистрирана постоперативна смъртност.

ОБСЪЖДАНЕ

През последните десетилетия хирургичният подход при апендицит претърпя революция. Ако до 1980-те години стандартът беше отворената апендектомия по McBurney, то след въвеждането на лапароскопската техника от Kurt Semm през 1983 г., минимално-инвазивният подход започна постепенно да измества класическия [13]. Настоящият обзор на литературата потвърждава устойчивата тенденция лапароскопската апендектомия да се утвърждава като водещ метод, дори при усложнен апендицит. Получените локални резултати също са напълно съпоставими с публикуваните в международната литература и отразяват процеса на постепенен преход от отворен към минимално инвазивен подход, наблюдаван през последното десетилетие в Европа и САЩ (от под 20% лапароскопските апендектомии в началото

на 1990-те до над 80% през последните години) [3]. Сходна тенденция се наблюдава и в Азия и Южна Америка, макар и с известни регионални различия, свързани с наличието на лапароскопска техника, ресурси и обучение на хирурзите [14].

Първоначално използвана при неусложнени форми, лапароскопията вече е често прилагана и при усложнен апендицит (перфорация, гангрена, периапендикуларен абсцес, дифузен перитонит). Съвременните насоки на WSES (2020) и SAGES (2024) подчертават, че основен фактор за успех дори при усложнените форми е опитът на екипа и правилният подбор на пациенти. Данните от големи регистри показват, че честотата на конверсия при лапароскопска апендектомия е под 5%, а при центрове с висок обем — дори под 2% [3,13]. В този контекст, постепенният ръст на лапароскопските интервенции в нашата клиника до 54% през 2025 г. може да се разглежда като индикатор за нарастващ опит и достъп до технология.

Множество метаанализи и рандомизирани проучвания потвърждават, че лапароскопската апендектомия осигурява значимо по-кратък болничен престой, по-малка следоперативна болка и по-ниска честота на раневи инфекции в сравнение с отворената хирургия, без повишен риск от интраабдоминални абсцеси [4,5]. В голям систематичен преглед на Southgate и сътр. [6], включващ над 30 000 пациенти, честотата на абсцеси след лапароскопия е 4.4%, срещу 5.1% след отворена операция, без статистическа разлика. Подобни резултати съобщават и Park et al. [7], които подчертават, че предимствата на минимално инвазивния достъп се запазват и при гангренозен или перфориран апендицит.

Според актуален метаанализ на Cheng et al. [9], лапароскопската хирургия при перфориран или гангренозен апендицит намалява постоперативния морбидитет с 20–30% спрямо отворената операция, без да увеличава честотата на вътреболнични инфекции. Нашите данни потвърждават тези наблюдения — средният болничен престой при лапароскопия е 5.2 дни срещу 7.8 дни при отворената хирургия, без регистрирана смъртност и липса на интраабдоминални абсцеси. Въпреки ограничената извадка, резултатите потвърждават, че при спазване на адекватна техника и антибактериална профилактика лапароскопията е безопасна и при усложнени форми.

Както вече беше споменато, въпросът за подбора на пациенти с подозрение за усложнен апендицит остава от ключово значение. Съвременните препоръки подчертават, че лапароскопията може да се прилага при всички пациенти, освен при наличие на изрични противопоказания — хемодинамична нестабилност, неконтролируем перитонит, тежки сърдечно-белодробни заболявания, или обширни сраствания след предходни операции [3,13,14].

Според обобщените данни на EAES (2023) и метаанализа на Ceresoli et al. (*Updates Surg* 2022) [8], най-добрите резултати се постигат при пациенти със стабилно общо състояние (ASA ≤ III), ограничен или локализиран перитонит, отсъствие на масивен апендикуларен флегмон или генерализиран гноен процес и при предоперативна образна диагностика, потвърждаваща анатомичната достъпност.

При пациенти с **гангренозен или перфориран апендицит**, лапароскопията се препоръчва, ако екипът има достатъчен опит и се предвижда пълна евакуация и щателен лаваж на коремната кухина. В тези случаи използването на аспирационно-иригиращи системи, внимателно затваряне на апендикуларната основа и дренаж на ложето значимо намаляват риска от интраабдоминални абсцеси [9].

От практическа гледна точка, **комбинираният подход – диагностична лапароскопия с възможност за терапевтично продължение** – е препоръчителен при пациенти със съмнителна диагноза или атипична клинична картина. Това позволява потвърждение на диагнозата, определяне на обхвата на възпалителния процес и избор на най-подходящата техника (лапароскопска, хибридна или отворена).

В нашия опит пациентите, при които бе приложен лапароскопски достъп при съмнителен усложнен апендицит, се подбираха след предварителна оценка на клиничното състояние и образните находки (КТ/ехография). При съмнение за масивен флегмон или цекална некроза се предпочиташе отворена операция, а при ограничен възпалителен процес и стабилен хемодинамичен статус – лапароскопия. Тази селекция вероятно обяснява добрите постоперативни резултати и ниската честота на усложнения в нашата серия.

В този контекст, друг съществен акцент е високата честота на атипични клинични презентации – 27.4% в нашата серия, съпоставима с публикуваните 20–30% [10]. При тези пациенти се наблюдава по-дълго диагностично забавяне (19 срещу 7 часа) и съответно по-висок риск от усложнен апендицит (38% срещу 20%). Това потвърждава необходимостта от ранно използване на образна диагностика – ултразвук или КТ – при нетипични случаи. Според Alvarado и сътр. [12] комбинираният клинично-лабораторен и образен подход намалява честотата на ненужните апендектомии под 5%.

Атипичните случаи остават значимо предизвикателство и при лапароскопията. Въпреки че методът осигурява възможност за пълна инспекция на коремната кухина и диагностика на съпътстващи патологии, при значителен флегмон или адхезии процедурата може да бъде технически затруднена. Последните данни сочат, че опитът на хирурга е критичен за намаляване на риска от конверсия и интраоперативни усложнения [11].

Международни проучвания [1] подчертават, че усложненият апендицит е свързан с по-висок риск от сепсис, перитонит и необходимост от обширни резекции, което в условия на перитонит често налага отворена оперативна намеса или конверсия при начален лапароскопски подход. В нашата серия честотата на гясна хемиколектомия беше 4.8%, което съответства на литературните данни (5–10% при масивна некроза на цекума).

По отношение на честотата на усложнения апендицит, високият дял на усложнени случаи в нашата кохорта (82%) отразява потока към терциерен център. В литературата честотата варира между 15–30%, като при забавена диагноза може да достигне 40% [1].

Клинични импликации и ограничения

Представените резултати подчертават нуждата лапароскопията да се прилага по-широко и при усложнени случаи, когато са налични необходимите ресурси и опит. Паралелно, диагностичната точност при атипични случаи може да се подобри чрез стандартизирани алгоритми, включващи ранно образно изследване и оценка на клинични скорове (Alvarado, AIR, AAS).

Ограниченията на анализа произтичат от ретроспективния му дизайн и относително малката извадка, особено в лапароскопската група. Независимо от това, резултатите са представителни за процеса на внедряване на минимално инвазивната хирургия в КОЧПХ и подкрепят нейното утвърждаване като стандарт на лечение.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лапароскопската апендектомия се утвърждава като метод на избор не само при неусложнен, но и при усложнен остър апендицит. Данните от нашия център потвърждават нейната безопасност, по-добър постоперативен комфорт и по-кратък болничен престой при съпоставима честота на усложненията. Атипичните клинични форми изискват висока степен на клинично подозрение и активна образна диагностика. Бъдещите усилия следва да бъдат насочени към мултицентрови анализи, оценка на дългосрочните резултати и по-широко въвеждане на лапароскопията като стандарт на лечение.

GLOBAL TRENDS AND INSTITUTIONAL EXPERIENCE WITH LAPAROSCOPIC AND OPEN APPENDECTOMY FOR COMPLICATED ACUTE APPENDICITIS (2018 – SEPTEMBER 2025) [ENGLISH]

SUMMARY

Introduction: Acute appendicitis remains one of the most common surgical emergencies, while its complicated forms continue to pose a significant clinical challenge. Over the past decades, minimally invasive techniques have profoundly changed the management paradigm of the disease, although in cases of complicated appendicitis (perforation, gangrene, abscess, or peritonitis) the choice of surgical approach remains a matter of debate.

Materials and Methods: A retrospective analysis was conducted on 124 patients with acute appendicitis, of whom 102 (82.3%) had complicated disease, treated at the Clinic of General and Hepatopancreatobiliary Surgery, Alexandrovska University Hospital, during the period 2018–September 2025. Clinical presentation, type of surgical intervention (open appendectomy, laparoscopic appendectomy, right hemicolectomy), postoperative complications, and length of hospital stay were analyzed.

Results: Open appendectomy was performed in 83.1% of patients, laparoscopic appendectomy in 12.1%, and right hemicolectomy in 4.8%. By 2025, laparoscopic procedures accounted for 54% of all appendectomies. The mean hospital stay was significantly shorter in the laparoscopic group (5.2 vs. 7.8 days; $p < 0.05$), with no difference in complication rates between the two approaches.

Conclusion: Laparoscopic appendectomy is increasingly established as the method of choice not only for uncomplicated but also for selected cases of complicated acute appendicitis. The data from our institution confirm its safety, improved postoperative recovery, and shorter hospital stay with comparable morbidity rates.

KEYWORDS

acute appendicitis, complicated appendicitis, laparoscopic appendectomy, open appendectomy, minimally invasive surgery

INTRODUCTION

Acute appendicitis is one of the most common surgical emergencies, occurring in approximately 7–12% of the population during their lifetime [1]. Complicated forms of appendicitis account for 15–30% of all cases [2]. Although the disease was described as early as the 19th century and appendectomy has since been established as the definitive treatment, appendicitis continues to represent a clinical challenge. This is due to its etiological and pathogenetic heterogeneity and the wide spectrum of clinical presentations, ranging from classic right lower quadrant pain to atypical manifestations with urinary, gastrointestinal, or nonspecific symptoms [2].

In recent decades, the introduction of laparoscopic techniques has substantially changed management standards. While open appendectomy was long considered the undisputed gold standard, minimally invasive approaches are now widely accepted—even for complicated appendicitis (perforation, gangrene, periappendiceal abscess, or diffuse peritonitis). The most recent international guidelines—WSES (2020), EAES (2023), and SAGES (2024)—recommend laparoscopic appendectomy as the preferred approach whenever surgical expertise is available, even in complicated cases [3,13,14]. The main arguments include shorter hospital stay, lower wound infection rates, and superior intra-abdominal visualization, which facilitates

the diagnosis and management of concomitant pathology. One of the remaining points of debate is the potential risk of postoperative intra-abdominal abscess formation following laparoscopy.

The aim of the present study is to summarize current international guidelines and evidence regarding the surgical treatment of complicated appendicitis and to discuss the local experience of the Clinic of General and Hepatopancreatobiliary Surgery, Alexandrovska University Hospital.

MATERIALS AND METHODS

Study Design

A retrospective observational study was conducted including patients with acute appendicitis treated at the Clinic of General and Hepatopancreatobiliary Surgery, Alexandrovska University Hospital, Sofia, between January 2018 and September 2025. The primary objective was to compare the outcomes of laparoscopic versus open appendectomy in complicated forms of the disease, with an additional subgroup analysis of patients presenting with atypical clinical features.

Patients and Inclusion Criteria

The study included 102 cases of complicated appendicitis (82.3%) out of a total of 124 patients treated for acute appendicitis during the study period. All cases were histologically verified after surgical intervention or were clinically followed in cases managed conservatively. Inclusion criteria comprised patients with typical or atypical appendicitis and complicated forms—gangrenous, perforated, periappendiceal abscess/phlegmon, or generalized peritonitis. Exclusion criteria included incomplete clinical data and diagnostic laparoscopies without appendectomy due to absence of inflammation.

Patient Grouping

For analytical purposes, patients were categorized according to the type of surgical procedure performed:

1. Open appendectomy;
2. Laparoscopic appendectomy;
3. Right hemicolectomy.

Definitions

Complicated appendicitis was defined as the presence of perforation, gangrene, appendiceal abscess, phlegmon, or generalized peritonitis.

Atypical clinical presentation included all cases lacking the classic triad of right lower quadrant pain, fever, and leukocytosis, as well as those presenting with diffuse abdominal pain, urinary or gastrointestinal symptoms, or left-sided localization of pain.

Surgical Techniques

Open appendectomy was performed through a classical McBurney or Lanz incision. After identification of the appendix, the mesoappendix and appendiceal base were ligated. In the presence of abscess, drainage and peritoneal lavage were carried out.

Laparoscopic appendectomy was performed using a standard three-port technique (a 12-mm umbilical trocar and two 5-mm trocars in the right and left iliac fossae). Pneumoperitoneum was created with an intra-abdominal pressure of 12–14 mmHg. The appendix was divided using

clips or endoloops. When purulent material was present, aspiration and copious lavage were performed; in severe cases, a drain was placed.

Right hemicolectomy was undertaken in cases of extensive necrosis or suspected cecal neoplasm. The procedure was performed through a midline laparotomy with hand-sewn or stapled ileotransverse anastomosis.

Postoperative Management

All patients received antibiotic therapy targeting gram-negative and anaerobic bacteria (a cephalosporin combined with metronidazole or piperacillin/tazobactam in severe cases). Patients were monitored for early and late postoperative complications including wound infections, intra-abdominal abscesses, ileus, and incisional hernias.

Data Collection and Statistical Analysis

The following parameters were recorded: demographic data (age, sex), clinical presentation (typical/atypical), diagnostic delay, imaging studies (ultrasound, CT, MRI), type of operation, postoperative complications, length of hospital stay (LOS), and histopathologic results.

Data were processed using SPSS v.27 (IBM). The statistical methods applied included descriptive statistics, Student's t-test, Mann–Whitney U-test, χ^2 test, and logistic regression. Statistical significance was set at $p < 0.05$.

Ethical Considerations

The study was conducted in accordance with the principles of the Declaration of Helsinki. Due to its retrospective design, individual informed consent for publication was not required. All patient data were fully anonymized prior to analysis.

Results

Between January 2018 and September 2025, a total of 124 patients with acute appendicitis were treated at the Clinic of General and Hepatopancreatobiliary Surgery, Alexandrovska University Hospital. Among them, 102 cases (82.3%) were classified as complicated appendicitis, including perforated, gangrenous, periappendiceal abscess/phlegmon, and generalized peritonitis forms.

The study population was predominantly female and composed mainly of young adults aged 18–30 years. The high proportion of complicated cases (82.3%) is consistent with the patient profile typically seen in tertiary referral centers (Table 1).

Table 1. Demographic characteristics of patients with acute appendicitis

Parameter	Value / Distribution
Mean age (years)	37.7 (range 15–86)
Age groups	<18 years – 4.8%; 18–30 years – 41.1%; 31–50 years – 31.5%; >50 years – 22.6%
Sex	Male – 30.6%; Female – 69.4% (M:F = 1:2.26)
Complicated appendicitis	82.3%
Atypical presentations	27.4%

The analysis demonstrated a substantial overlap between atypical and complicated cases (19.4%), suggesting that an atypical clinical presentation is a predictor of more severe disease. These patients more frequently exhibited diagnostic delay and prolonged hospital stay (Tbl. 2).

Patients with atypical presentation were older and had a significantly longer diagnostic delay ($p = 0.001$), which explains their longer hospital stay ($p = 0.04$). Although differences in complication rates were not statistically significant, the findings indicate a clinically more severe course in this subgroup (Table 3).

Table 2. Relationship between complicated and atypical appendicitis

Patient category	Number (n)	Proportion of all cases (%)
Complicated appendicitis	102	82.3%
Atypical presentations	34	27.4%
Both atypical and complicated	24	19.4%
Atypical without complication	10	8.0%

Table 3. Clinical characteristics in typical and atypical forms

Parameter	Typical (n=90)	Atypical (n=34)	p-value
Mean age (years)	35.2	46.8	0.03
Time to diagnosis (hours)	7.2	19.4	0.001
Complicated appendicitis (%)	20	38	0.62
Perforation (%)	10.0	17.6	0.22
Length of stay (days)	6.4	8.1	0.04

The operative spectrum included open appendectomy in 83.1% of cases, laparoscopic appendectomy in 12.1%, and right hemicolectomy in 6 patients (4.8%) due to extensive cecal necrosis.

Among patients with complicated appendicitis, right hemicolectomy was performed in 6 cases (5.9%), laparoscopic appendectomy in 10 (9.8%), and open appendectomy in 86 (84.3%)

From 2018 to 2021, laparoscopic appendectomies were isolated cases and did not constitute a significant share of operative activity. A clear upward trend was observed beginning in 2022, reaching 54% of all appendectomies by 2025.

This marks the transition of the Department of General and Hepatopancreatic Surgery toward minimally invasive appendectomy as the new "gold standard" approach (Figures 1 and 2).

Figure 1 Trends in number of the laparoscopic appendectomies

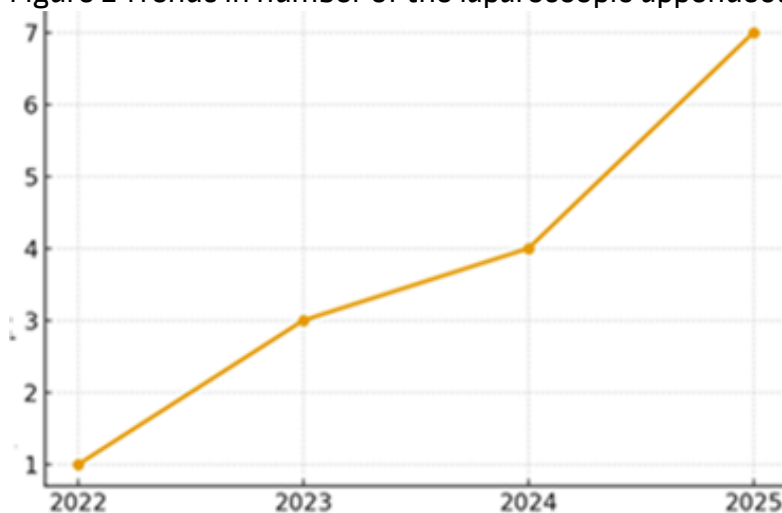
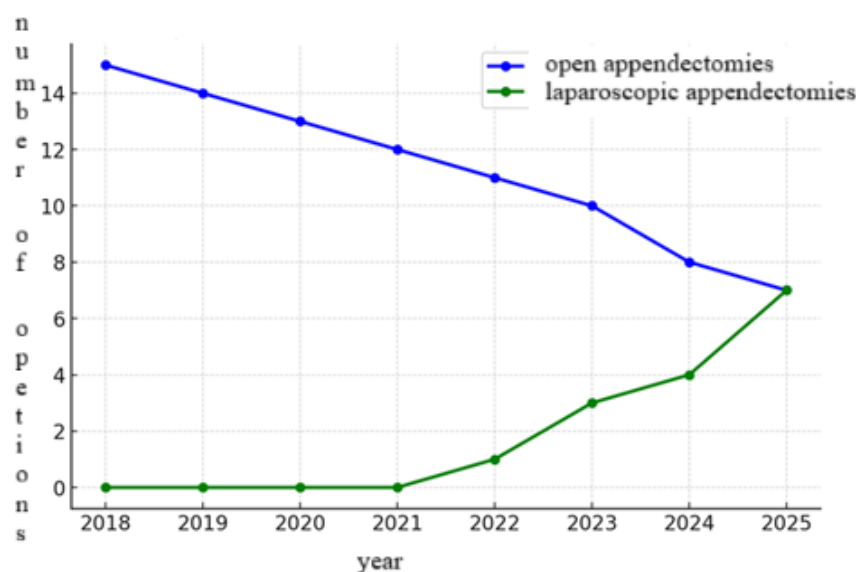


Figure 2 Dynamics in number of the appendectomies 2018–2025



The laparoscopic approach resulted in a mean hospital stay that was 2.6 days shorter and was not associated with any infectious complications. The median length of stay (LOS) in the laparoscopic group was **5.2 days (IQR 4–6)**, compared with **7.8 days (IQR 6–10)** in the open group ($p < 0.05$).

Patients who underwent right hemicolectomy had the longest hospitalization, with a median LOS of **14 days (IQR 11–19)**. The difference in LOS between laparoscopic and open surgery was statistically significant ($p < 0.05$).

The exceptionally low rate of intra-abdominal abscesses highlights the quality of preoperative assessment, appropriate patient selection, and meticulous surgical technique.

Table 4. Postoperative outcomes according to the type of intervention

Parameter	Laparoscopic	Open	Hemicolectomy	Total
Mean LOS (days)	5.2	7.8	14.2	6.8
Intra-abdominal abscess (IAA)	0 (0%)	0 (0%)	1 (16.7%)	1 (0.8%)
Wound infection	0	3 (3.6%)	0	3 (2.4%)
Readmission	0	2 (2.4%)	0	2 (1.6%)

No postoperative mortality was recorded.

DISCUSSION

Over the past few decades, the surgical management of appendicitis has undergone a major evolution. Until the 1980s, the standard treatment was the open McBurney appendectomy. Following the introduction of the laparoscopic technique by Kurt Semm in 1983, minimally invasive surgery began to gradually replace the conventional approach [13]. The current review of the literature confirms a sustained global trend toward laparoscopic appendectomy as the leading surgical method, even for complicated cases. The local results obtained in the present study are fully comparable with international data and reflect the same gradual transition from open to minimally invasive surgery observed during the last decade in Europe and the United

States—from less than 20% of appendectomies performed laparoscopically in the early 1990s to over 80% in recent years [3]. A similar trend has been reported in Asia and South America, although regional differences persist due to variations in access to laparoscopic equipment, hospital resources, and surgical training [14].

Initially used for uncomplicated appendicitis, laparoscopy is now commonly applied in complicated forms, including perforated, gangrenous, and abscess-forming appendicitis or diffuse peritonitis. Current guidelines from the WSES (2020) and SAGES (2024) emphasize that the key determinants of successful outcomes, even in complicated cases, are the surgeon's experience and appropriate patient selection. Data from large registries indicate that conversion rates in laparoscopic appendectomy remain below 5%, and even under 2% in high-volume centers [3,13]. In this context, the progressive increase in laparoscopic procedures in our clinic—reaching 54% of all appendectomies by 2025—may be regarded as a marker of growing surgical expertise and improved access to technology.

Multiple meta-analyses and randomized trials confirm that laparoscopic appendectomy provides a significantly shorter hospital stay, less postoperative pain, and lower wound infection rates compared with open surgery, without an increased risk of intra-abdominal abscesses [4,5]. In a large systematic review by Southgate et al. [6], which included over 30,000 patients, the rate of intra-abdominal abscesses after laparoscopy was 4.4% versus 5.1% after open surgery—a difference that was not statistically significant. Similar findings were reported by Park et al. [7], who demonstrated that the advantages of the minimally invasive approach are maintained even in gangrenous or perforated appendicitis.

According to the recent meta-analysis by Cheng et al. [9], laparoscopic surgery for perforated or gangrenous appendicitis reduces postoperative morbidity by 20–30% compared with open surgery, without increasing the incidence of nosocomial infections. Our results are consistent with these findings: the mean hospital stay was 5.2 days in the laparoscopic group versus 7.8 days in the open group, with no recorded mortality and no intra-abdominal abscesses. Despite the limited sample size, these data support the conclusion that when adequate surgical technique and antibiotic prophylaxis are applied, laparoscopy is a safe option even in complicated cases.

As already discussed, patient selection remains a crucial factor in the management of suspected complicated appendicitis. Current guidelines emphasize that laparoscopy may be performed in all patients except those with absolute contraindications such as hemodynamic instability, uncontrolled peritonitis, severe cardiopulmonary disease, or extensive intra-abdominal adhesions from previous operations [3,13,14].

According to the EAES consensus statement (2023) and the meta-analysis by Ceresoli et al. (Updates Surg 2022) [8], the best outcomes are achieved in patients with stable general condition (ASA ≤ III), localized peritonitis, absence of a large phlegmon or diffuse purulent process, and with preoperative imaging confirming an accessible anatomy.

In patients with gangrenous or perforated appendicitis, laparoscopy is recommended when the surgical team has sufficient experience and complete evacuation and peritoneal lavage can be achieved. The use of suction-irrigation systems, meticulous closure of the appendiceal stump, and placement of a drain in selected cases can significantly reduce the risk of intra-abdominal abscess formation [9].

From a practical standpoint, a combined approach—diagnostic laparoscopy with the option for therapeutic continuation—is advisable for patients with uncertain diagnosis or atypical clinical presentation. This allows intraoperative confirmation of the diagnosis, assessment of the

extent of inflammation, and selection of the most appropriate technique (laparoscopic, hybrid, or open).

In our experience, patients selected for laparoscopic management of suspected complicated appendicitis were evaluated preoperatively based on clinical condition and imaging (CT/ultrasound). In cases of suspected massive phlegmon or cecal necrosis, an open approach was preferred, whereas patients with limited inflammation and stable hemodynamics were treated laparoscopically. This selective strategy likely explains the favorable postoperative outcomes and low complication rates in our series.

Another important finding in our cohort is the relatively high incidence of atypical clinical presentations—27.4%, comparable with the published range of 20–30% [10]. These patients exhibited longer diagnostic delays (19 vs. 7 hours) and consequently a higher rate of complicated appendicitis (38% vs. 20%). This supports the need for early imaging—ultrasound or CT—in all patients with atypical symptoms. According to Alvarado et al. [12], a combined clinical, laboratory, and imaging approach can reduce the rate of negative appendectomies to below 5%.

Atypical cases also remain challenging in laparoscopic surgery. Although laparoscopy allows comprehensive exploration of the abdominal cavity and detection of concomitant pathology, dense phlegmon or adhesions may increase technical difficulty. Recent data suggest that surgical expertise is the critical factor in minimizing conversion and intraoperative complications [11].

International studies [1] emphasize that complicated appendicitis is associated with higher risks of sepsis, peritonitis, and the need for extended resections, which in the setting of diffuse peritonitis often necessitate open surgery or conversion from laparoscopy. In our series, right hemicolectomy was required in 4.8% of patients, which corresponds to the rates reported in the literature (5–10% in cases of massive cecal necrosis).

Regarding the overall incidence of complicated appendicitis, the high rate in our cohort (82%) reflects the case mix typically referred to tertiary centers. In the literature, the incidence ranges between 15–30% and may reach up to 40% in delayed diagnoses [1].

Clinical Implications and Limitations

The presented results highlight the need for broader application of laparoscopy even in complicated appendicitis, provided adequate expertise and resources are available. At the same time, diagnostic accuracy in atypical cases can be improved through standardized clinical algorithms incorporating early imaging and validated clinical scoring systems (Alvarado, AIR, AAS).

The limitations of this study stem primarily from its retrospective design and relatively small sample size, particularly in the laparoscopic group. Nevertheless, the findings are representative of the implementation process of minimally invasive surgery in our department and support its consolidation as a standard of care.

CONCLUSION

Laparoscopic appendectomy is increasingly established as the method of choice not only for uncomplicated but also for selected cases of complicated acute appendicitis. Data from our center confirm its safety, improved postoperative recovery, and shorter hospital stay with comparable complication rates. Atypical clinical forms require a high degree of clinical suspicion and prompt imaging evaluation. Future efforts should focus on multicenter analyses, assessment of long-term outcomes, and the broader adoption of laparoscopy as the standard treatment modality for complicated appendicitis.

КНИГОПИС/REFERENCES

1. Søreide K, Assarsson JH, Drake FT. Acute appendicitis: modern understanding of pathogenesis, diagnosis, and management. *Lancet*. 2015;386(10000):1278–87.
2. Petroianu A. Diagnosis of acute appendicitis. *Int J Surg*. 2012;10(3):115–9. doi: 10.1016/j.ijsu.2012.02.006.
3. 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;15:27.
4. Mosch T, Eikermann M, et al. Laparoscopic versus open appendectomy: a systematic review. *Ann Surg*. 2018;267(3):451–60.
5. Yang J, Chen Y, et al. Laparoscopic vs open appendectomy for complicated appendicitis: meta-analysis. *Surg Endosc*. 2019;33(11):3353–65.
6. Southgate E, et al. Laparoscopic versus open appendicectomy: updated meta-analysis. *Br J Surg*. 2021;108(9):1109–1123.
7. Park HC, et al. Outcomes of laparoscopic appendectomy for complicated appendicitis. *World J Surg*. 2022;46(2):384–392.
8. Ceresoli M, et al. Selection of patients for laparoscopic surgery in complicated appendicitis. *Updates Surg*. 2022;74(3):867–879.
9. Cheng Y, et al. Safety and outcomes of laparoscopic surgery for perforated appendicitis. *Updates Surg*. 2023;75(3):893–906.
10. Rauf F, Hussain N, et al. Typical and atypical presentations of appendicitis. *Cureus*. 2023;15(4):e37024.
11. Sallinen V, et al. Surgical management of appendicitis in the era of laparoscopy. *Ann Surg*. 2023;278(1):e25–e34.
12. Alvarado A, et al. Diagnostic challenges in atypical appendicitis. *J Clin Med*. 2021;10(14):3149.
13. SAGES Clinical Spotlight Review. Guidelines for laparoscopic management of acute appendicitis. SAGES, 2024.
14. EAES Consensus Statement on Complicated Appendicitis. *Surg Endosc*. 2023;37(5):3894–3905.