



**МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ
„ПРОФ. Д-Р ПАРАСКЕВ СТОЯНОВ“ - ВАРНА**

**ФАКУЛТЕТ ПО ОБЩЕСТВЕНО ЗДРАВЕОПАЗВАНЕ
Катедра „Социална медицина и организация на
здравеопазването“**

Деяна Иванова Илиева

**НАДЗОР И КОНТРОЛ НА ИНФЕКЦИИ,
СВЪРЗАНИ С МЕДИЦИНСКОТО ОБСЛУЖВАНЕ –
СЪВРЕМЕННИ ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА**

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертационен труд
за придобиване на образователна и научна степен „Доктор“

Научни ръководители:

проф. д-р Десислава Ванкова, д.м.н.

проф. д-р Цонко Паунов, д.м.

Варна, 2025 г.



**МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ
„ПРОФ. Д-Р ПАРАСКЕВ СТОЯНОВ“ - ВАРНА**

**ФАКУЛТЕТ ПО ОБЩЕСТВЕНО ЗДРАВЕОПАЗВАНЕ
Катедра „Социална медицина и организация на
здравеопазването“**

Деяна Иванова Илиева

**НАДЗОР И КОНТРОЛ НА ИНФЕКЦИИ,
СВЪРЗАНИ С МЕДИЦИНСКОТО ОБСЛУЖВАНЕ –
СЪВРЕМЕННИ ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА**

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертационен труд
за придобиване на образователна и научна степен „Доктор“

Научни ръководители:

проф. д-р Десислава Ванкова, д.м.н.

проф. д-р Цонко Паунов, д.м.

Официални рецензенти:

Проф. д-р Татяна Иванова, д.м.

Доц. д-р Невяна Фесчиева, д.м.

Варна, 2025 г.

Дисертационният труд е обсъден и предложен за защита на катедрен съвет на Катедра „Социална медицина и организация на здравеопазването” при Медицински университет „Проф. Д-р Параскев Стоянов” – Варна.

Дисертационния труд съдържа 176 страници, включващи 15 таблици, 47 фигури и 1 приложение. Литературната справка включва 300 литературни източника, от които 14 на кирилица и 286 на латиница.

НАУЧНО ЖУРИ

Външни членове:

1. Проф. д-р Стела Людмилова Георгиева, д.м.
2. Проф. д-р Татяна Симеонова Иванова, д.м.
3. доц. д-р Невяна Георгиева Фесчиева, д.м.

Резервен външен член:

1. Проф. Иваничка Атанасова Сербезова, д.п.

Вътрешни членове:

1. Доц. Силвия Павлова Николова, д.уоз.
2. Доц. д-р Елияна Панайотова Иванова, д.м.

Резервен вътрешен член:

1. Доц. д-р Наталия Василевна Ушева, д.м.

Официалната защита на дисертационния труд ще се състои на 03.04.2026г. от 09.30ч. часа в Докторантско училище към МУ-Варна на открито заседание на Научното жури. Материалите по защитата са на разположение в Научен отдел на МУ- Варна и са публикувани в интернет страницата на МУ-Варна.

Забележка: В автореферата номерата на фигурите и таблиците не съответстват на номерата в дисертационния труд.

СЪДЪРЖАНИЕ

ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ	4
ВЪВЕДЕНИЕ.....	6
I. ЦЕЛ, ЗАДАЧИ И МЕТОДОЛОГИЯ НА ПРОУЧВАНЕТО.....	7
1. Цел	7
2. Задачи	7
3. Работни хипотези	8
4. Методология	8
4.1. Материали.....	9
4.2. Методи.....	10
II. РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ	12
1. Проучване на системата за профилактика, надзор и контрол на ИСМО в УМБАЛ „Св. Марина“ за периода 2013–2022 г.	12
1.1. Система за надзор и контрол на ИСМО в УМБАЛ „Св. Марина“	12
1.2. Анализ на дейността, свързана с дезинфекциите, дезинсекциите и дератизациите (ДДД) в УМБАЛ „Св. Марина“ за периода 2013–2022 г.	20
1.3. Анализ на контрола на дезинфекцията (вътрешен) в УМБАЛ „Св. Марина“ за периода 2013–2022 г.	21
1.4. Анализ на епидемичните взривове от ВБИ в УМБАЛ „Св. Марина“ – Варна (2013–2022 г.).....	29
2. Анализ на епидемиологичните характеристики на ИСМО в УМБАЛ „Св. Марина“ за десетгодишен период 2013–2022 г.	377
2.1. Анализ на заболяемостта от ИСМО в УМБАЛ „Св. Марина“ – Варна, за периода 2013–2022 г.	37
2.2. Анализ на честотата на ВБИ и АБ употреба в различни клинични звена, групирани според степента на риск, и оценка нормалността на разпределенията чрез критерия на Kolmogorov–Smirnov в УМБАЛ „Св. Марина“ за десетгодишен период 2013–2022 г.....	41
2.3. Анализ на етиологичната структура на ИСМО в УМБАЛ „Св. Марина“ за периода 2013–2022 г.....	51
2.4. Анализ на клиничната структура на ИСМО в УМБАЛ „Св. Марина“ за периода 2013–2022 г.....	60
2.5. Анализ на влиянието на пандемията от COVID-19 върху заболяемостта и структурата на ИСМО	69
2.6. Корелационен анализ между видове инфекции (клинична структура) и етиологични агенти.....	72
III. ИЗВОДИ, ПРЕПОРЪКИ И ПРИНОСИ.....	75
1. Изводи	75
2. Препоръки	76
3. Приноси.....	79
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	80
Приложение	81
Публикации във връзка с темата на дисертационния труд	82

ИЗПОЛЗВАНИ СЪКРАЩЕНИЯ

НА КИРИЛИЦА

АБ – Антибиотик

АМР – Антимикробна резистентност

ВАП – Вентилация-асоциирана пневмония

ВБИ – Вътреболнична инфекция

ДДД – Дезинфекция, дезинсекция, дератизация

ДОИЛ – Детско отделение за интензивно лечение

ЕКИ – Екип по контрол на инфекциите

ИСМО – Инфекция, свързана с медицинското обслужване

ИХМ – Инфекция на хирургичното място

КАИК – Катетър-асоциирана инфекция на кръвта

КАИЛ – Клиника по анестезиология и интензивно лечение

КДКХО – Клиника по детска клинична хематология и онкология

ЛЗ – Лечебно заведение

ЛЧХ – Лицево-челюстна хирургия

МЗ – Министерство на здравеопазването

НЦОЗА – Национален център по обществено здраве и анализи

ОАИЛБКИ – Отделение по анестезиология и интензивно лечение на болни с кардиохирургични интервенции

ОЗБ – остри заразни болести

ОИЛНБ – Отделение за интензивно лечение по нервни болести

ОИЛНВ – Отделение за интензивно лечение с неинвазивна вентилация

РЗИ – Районна здравна инспекция

СЗО – Световна здравна организация

НА ЛАТИНИЦА

A. baumannii – Acinetobacter baumannii

CD – *Clostridium difficile*

CDC – Centers for Disease Control and Prevention

CI – Confidence Interval

E. coli – *Escherichia coli*

ECDC – European Centre for Disease Prevention and Control

ESBL – Extended-Spectrum Beta-Lactamases

HAI – Healthcare-Associated Infections

K. pneumoniae – *Klebsiella pneumoniae*

MRSA – Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*

P. aeruginosa – *Pseudomonas aeruginosa*

S. aureus – *Staphylococcus aureus*

SD – Standard Deviation

SENIC – Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control

WHO – World Health Organization

XDR – Extensively drug-resistant

ВЪВЕДЕНИЕ

Нозокомиалните инфекции, познати още като ятрогенни или вътреболнични инфекции (ВБИ), съпътстват развитието на медицината от нейното зараждане и до днес остават едно от най-сериозните предизвикателства пред здравните системи. В съвременната научна литература, както и в редица ключови документи на Световната здравна организация (СЗО) и центрoвете за контрол и превенция на заболяванията (Centers for Disease Control and Prevention, CDC), все по-широко се използва терминът „инфекции, свързани с медицинското обслужване“ (ИСМО) (англ. *Healthcare-Associated Infections, HAI*), който се приема като предпочитано и обединяващо понятие [Horan TC et al., 2008, World Health Organization, *Burden of HAI*. 2011.]. Употребата на този термин акцентира върху пряката обусловеност между възникването на инфекцията и предоставянето на здравни грижи, което представлява неговата основна концептуална характеристика. Тези инфекции обичайно се придобиват в хода на медицинското обслужване – при диагностични, терапевтични или профилактични дейности. Важна тяхна особеност е, че инфекциозната симптоматика липсва при приема на пациента. Посочените названия на тази група инфекции са взаимозаменяеми и се използват в научната литература, както и в настоящата разработка еднозначно.

ВБИ могат да се изявят в различни периоди при предоставяне на здравните грижи: по време на болничния престой, по време на извънболнично лечение, изследване и профилактични мероприятия, както и след изписване от болничното заведение или приключване на извънболничното лечение или изследване.

Неоспорим факт е, че ИСМО са световен здравен проблем с висока социална значимост и значителни икономически последици. Те поставят на изпитание системата на общественото здравеопазване, водят до трудно измерими щети, засягайки здравето, трудоспособността и живота на пациента. НИ са най-често срещаното нежелано събитие в здравеопазването, което засяга безопасността на пациентите. Значителната заболяемост и смъртност натоварват финансово пациентите, техните семейства, здравната система и пораждаат негативно отношение към лечебните заведения и общественото здравеопазване. Появата на антимикробната резистентност (AMP) у причинителите на ИСМО се очертава като едно от най-тревожните предизвикателства за общественото здраве в световен мащаб. Особено сериозен проблем възниква, когато бактерии, които по принцип са чувствителни към антибиотици, придобият резистентност в резултат на генетични промени (придобита резистентност). Резистентните щамове запазват жизнеспособността си в присъствието на антибиотици и продължават да се размножават, което води до удължено протичане на заболяването и повишен риск от летален изход. Инфекциите, причинени от резистентни бактерии, може да изискват повече грижи, както и алтернативни и по-скъпи антибиотици, които могат да имат по-тежки странични ефекти. Ограничаването на риска от възникване на ИСМО изисква междусекторни медицински инициативи, които да включват както подходи за надзор, превенция и контрол на инфекциите, така и методологии за управлението на клиничния риск. Още през 80-те години на XX в. резултатите от изследването SENIC (Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control), проведено от CDC, идентифицират четири ключови компонента за ефективна превенция на НИ:

1. необходимост от системен надзор на инфекциите;
2. прилагане на конкретни мерки за контрол;
3. наличие на отговорен специалист/медицинска сестра по контрол на инфекциите;
4. ангажираност на болничен епидемиолог [Haley RW et al., 1985].

Ефективната превенция и контрол са от решаващо значение за предотвратяване възникването на ИСМО и на събитията или състоянията, които повишават риска от появата на ИСМО, и са неразделна част от безопасното, ефективно и висококачествено предоставяне на здравни услуги. Те са от първостепенно значение за поддържане на ниска заболяемост и смъртност от ВБИ.

Надзорът на ИСМО е сред приоритетните дейности в здравеопазването, имащи отношение към профилактиката на инфекциозната патология. Осъществява се главно от ЕКИ. Този епидемиологичен метод е оценен като един от най-ефективните за контрола на ВБИ. Надзорът е систематично, активно, текущо наблюдение на появата и разпространението на ИСМО и на събитията, които повишават риска от появата на инфекции, както и предоставянето на обратна информация в клиниките за резултатите от предприетите мерки, извършените профилактични интервенции и др. Данните от надзора могат да подобрят ефективността на здравната организация и да намалят риска от неблагоприятни последици.

Основните действия на здравеопазването спрямо епидемиологичния надзор на ИСМО са насочени към ранна и своевременна разкриваемост и диагностика на ИСМО, ограничаване възникването и разпространението на ВБИ и АМР, създавайки безопасна за пациента среда – под „безопасност на пациента“ се разбира липса на ненужна или вероятна вреда за пациента, свързана със здравни грижи.

Данните от надзора могат да се използват за осигуряване на основна информация за ендемичната заразеност, идентификация на епидемии и епидемични взривове, предоставяне на информация за появата на ИСМО, оценка ефективността на мерките за контрол, внедряване на подходящи практики за превенция на инфекциите и подобряване на медицинските грижи, защита срещу грешни практики, предоставяне на данни за сравнителни анализи, решаване на проблеми и/или за научни изследвания, и за планиране и измерване въздействието на изпълнявани препоръки.

I. ЦЕЛ, ЗАДАЧИ И МЕТОДОЛОГИЯ НА ПРОУЧВАНЕТО

1. Цел

Целта на настоящия дисертационен труд е да се анализира и оцени системата за профилактика, надзор и контрол на ИСМО в УМБАЛ „Св. Марина“ – ЕАД, гр. Варна, както и да се изследват заболяемостта, етиологичната и клиничната структура на ИСМО през периода 2013–2022 г. Резултатите от анализа ще бъдат използвани за разработване на интегриран модел за управление на ИСМО в условията на съвременната болнична среда.

2. Задачи

За постигане на целта на дисертационния труд са формулирани следните задачи:

2.1. Да се изследва системата за профилактика, надзор и контрол на ИСМО в УМБАЛ „Св. Марина“ за периода 2013–2022 г. чрез анализ на следните направления:

2.1.1. Организация на профилактиката, надзора и контрола на ИСМО;

2.1.2. Дейности, свързани с дезинфекции, дезинсекции и дератизации;

2.1.3. Вътрешен контрол на дезинфекцията;

2.1.4. Възникнали епидемични взривове.

2.2. Да се изследват епидемиологичните характеристики на ИСМО в УМБАЛ „Св. Марина“ за периода 2013–2022 г. чрез анализ на:

2.2.1. Тенденции в заболяемостта от ИСМО и тяхната връзка с антибиотичната употреба;

2.2.2. Честота на ВБИ и антибиотичната употреба в различни клинични звена, групирани според степента на риск, с оценка на нормалността на разпределенията чрез критерия на Kolmogorov–Smirnov;

2.2.3. Етиологична структура на ИСМО;

2.2.4. Клинична структура на ИСМО;

2.2.5. Влияние на пандемията от COVID-19 върху заболяемостта и структурата на ИСМО.

Поставените цели и задачи на изследването предполагат изясняване на редица зависимости, свързани със заболяемостта от ИСМО, тяхната етиологична и клинична структура, както и ефективността на системата за надзор и контрол. В тази връзка бяха формулирани работните хипотези.

3. Работни хипотези

3.1. Заболяемостта от ИСМО и антибиотичната употреба в УМБАЛ „Св. Марина“ са с нарастваща тенденция за проучения 10-годишен период (2013–2022 г.).

3.2. В етиологичната структура на ИСМО доминират грам-отрицателни бактерии като *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* и *Klebsiella pneumoniae*.

3.3. В клиничната структура на ИСМО в УМБАЛ „Св. Марина“ първите позиции се заемат от пневмонията, инфекции на пикочните пътища и инфекции на хирургично място.

3.4. Увеличение при регистрираните случаи на ИСМО по време на пандемията от COVID-19, в сравнение с пре-COVID периода.

3.5. По-висока честотата на вътреболнични взривове в отделения с пациенти с компрометирана имунна система (отделения за интензивно лечение и онкохематологични клиники).

3.6. Ефективната система за надзор и контрол на ИСМО изисква добре структуриран ЕКИ, който е интегриран във всички болнични отделения, с ясно разпределение на отговорностите и активен мениджмънт от страна на болничното ръководство.

4. Методология

Дизайн на изследването: Ретроспективно епидемиологично проучване

Период на наблюдение: Изследването е проведено като ретроспективен анализ, обхващащ периода 2013–2022 г.

Изследвана популация: Настоящият анализ обхваща пациенти, хоспитализирани в УМБАЛ „Св. Марина“ – Варна, в периода 2013–2022 г., идентифицирани като случаи на ИСМО по критериите на Европейски център за превенция и контрол на заболяванията (англ. European Centre for Disease Prevention and Control – ECDC) и съгласно изискванията на Националния медицински стандарт за превенция и контрол на ВБИ в Република България, както и в съответствие с ръководствата на World Health Organization (WHO) и CDC. Пациентите са стратифицирани по:

- Година на наблюдение;
- Клиника/отделение;
- Вид инфекция (пневмония, инфекции на пикочни пътища, хирургично място и др.);
- Етиологичен причинител.

Диагностични критерии: Определянето на случаите на ИСМО е извършено съгласно критериите на ECDC, изискванията на Медицински стандарт за превенция и контрол на ВБИ в Република България, както и в съответствие с ръководствата на WHO и CDC.

4.1. Материали

За осъществяване на поставените цели и задачи в дисертационния труд е използван широк и разнообразен набор от материали, обхващащи както първични данни, събрани в рамките на УМБАЛ „Св. Марина“ – Варна, така и вторични източници на национално и международно ниво. Включени са научни публикации, нормативни документи, болнични програми и отчети, официални формуляри и регистри, медицинска документация на пациенти, както и данни от епидемиологични проучвания и микробиологичен контрол. Събраната информация дава възможност за цялостна и обективна оценка на ИСМО в болничната среда.

В изследването са използвани следните групи материали:

4.1.1. Специализирана българска и чуждестранна научна литература, включително статии, монографии, систематични прегледи, както и международни ръководства и доклади на WHO, ECDC и CDC;

4.1.2. Национални нормативни актове, свързани с превенцията и контрола на ИСМО и ограничаването на АМР;

4.1.3. Вътрешноболнични програми на УМБАЛ „Св. Марина“ – Варна, включително:

- Програма за профилактика и контрол на ИСМО;
- Програма за ограничаване разпространението на АМР;
- Програма за провеждане на дезинфекция и стерилизация;
- Програма за управление на болничните отпадъци.

4.1.4. Отчети и планове на Комисията за борба с ВБИ, включващи годишни анализи, препоръки и организационни мерки;

4.1.5. Данни от Формуляр 3-05, съставян тримесечно за всички клиники и отделения на УМБАЛ „Св. Марина“ и изпращан по електронен път до Районна здравна инспекция (РЗИ) – Варна, и Национален център по общественото здраве и анализи (НЦОЗА)

4.1.6. Данни от медицинската документация на пациенти, събрани при собствени епидемиологични проспективни и ретроспективни проучвания на заболяемостта от ИСМО в клиниките на УМБАЛ „Св. Марина“;

4.1.7. Данни от проучвания и управление на епидемични взривове от ИСМО;

4.1.8. Протоколи с резултати от проведен вътрешен микробиологичен лабораторен контрол в УМБАЛ „Св. Марина“ за периода 2013–2022 г.;

4.1.9. Дневници за проведени ДДД мероприятия на територията на УМБАЛ „Св. Марина“ за периода 2013–2022 г.;

4.1.10. Годишни информационни бюлетини, включващи отчет за дейността на различните структурни звена на УМБАЛ „Св. Марина“ за периода 2013–2022 г.;

4.1.11. Национален анализ на регистрираните случаи на ИСМО в България за периода 2016–2022 г. (София: Министерство на здравеопазването);

4.1.12. Анализ на регистрационните данни за ВБИ, относителния им дял, нозологичната и етиологичната структура на територията на Варненски регион за периода 2013–2022 г. (Варна: РЗИ);

4.1.13. Етично одобрение: изследването е проведено при спазване на етичните стандарти и е одобрено от Комисията по етика на научните изследвания при Медицинския университет – Варна, протокол №117/26.05.2022 г.

4.2. Методи

4.2.1. Документален метод

Приложен е за систематичен анализ на наличната документация, свързана с превенцията и контрола на ИСМО. Включени са болнични регистри и отчети, протоколи от вътрешен микробиологичен контрол, данни за антибиотична употреба, както и документация, отнасяща се до дейността на ЕКИ. Чрез този подход е осигурена пълнота на информацията и възможност за проследяване на динамиката и етиологичната структура на ИСМО в изследвания период.

4.2.2. Теоретичен метод

Извършен е обзор на българска и чуждестранна научна литература, както и на международни и национални нормативни документи (ECDC, WHO, CDC, Наредба №3/2013 г. – Медицински стандарт за превенция и контрол на ВБИ и др.).

4.2.3. Епидемиологичен метод

Приложен е ретроспективен епидемиологичен подход за анализ на заболяемостта от ИСМО за периода 2013–2022 г., стратифициран по година, клиника, нозологична форма и етиологичен причинител. Етиологичната структура на инфекциите е установена въз основа на резултатите от микробиологичните изследвания на клинични материали от пациенти с данни за ИСМО. Извършен е и сравнителен епидемиологичен анализ между пре-COVID периода (2013–2019 г.) и пандемичния период (2020–2022 г.), както и анализ на вътреболнични взривове в отделения с високорискови пациенти. При взривовете са използвани дескриптивен подход (време, място, засегната популация) и аналитични елементи за оценка на факторите за тяхното възникване.

4.2.4. Статистически методи

- Статистическа групировка на данните;
- Описателни (дескриптивни) методи;
- Проверка на нормалността на разпределенията (Kolmogorov–Smirnov);
- Корелационен анализ.

Статистическа групировка на данните

С цел да бъде изграден емпиричен модел, е необходимо да се регистрират сведенията за отделните статистически единици (пациенти). От значение е да се вземат под внимание следните фактори: време и място на наблюдение, период на регистрация, органи на наблюдение.

Статистическата групировка на данните е основна част от процеса на всяко статистическо изследване, като предоставя възможност да се проникне в структурата на изучаваното явление и да се разкрият тенденции и зависимости. В настоящата дисертация чрез статистическа групировка на данните се получават емпирични разпределения с едномерен и двумерен характер.

Описателни (дескриптивни) методи

Описателните (дескриптивни) методи имат пряка връзка с разпределението на статистическите единици по значенията на техните признаци. В дисертационния труд са приложени следните описателни инструменти:

- средна аритметична величина, мода и медиана с цел да се установяват централни тенденции;
- средно квадратично отклонение с цел да се установят различия между единиците;
- коефициент на асиметрия, коефициент на ексцес с цел да се установят отклонения от еталонни разпределения.

Графичното представяне на емпиричното разпределение е съществена част от дескриптивната статистическа методология. Приложени са следните графични изображения: хистограма, структурна диаграма, стълбчеста диаграма.

Проверка на нормалността на разпределенията (Kolmogorov–Smirnov)

За да се определи приложимостта на параметричните статистически методи, бе извършена проверка на нормалността на извадковите разпределения. Тя беше осъществена чрез критерия на Kolmogorov–Smirnov, който позволява да се сравни емпиричното разпределение на данните с теоретично нормално разпределение.

Корелационен анализ

Корелационният анализ представлява статистически метод, който измерва силата и посоката на корелационната връзка между две или повече явления. При разработване на корелационен модел е от съществено значение коректното дефиниране на независимата променлива X (фактор) и зависимата променлива Y (следствие). Важно е да се оцени дали полученият корелационен коефициент r е статистически значим. В условията на апробиране на корелационни модели в SPSS решението за статистическа значимост се свежда до сравнение на възприето еталонно равнище на значимост (риск за грешка α) и изчислено гранично равнище на значимост p . В дисертационния труд е приложен параметричният корелационен коефициент на Брауе.

Софтуер

Статистическата обработка на данните е извършена със SPSS (версия 26.0).

II. РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

1. Проучване системата за профилактика, надзор и контрол на ИСМО в УМБАЛ „Св. Марина“ за периода 2013–2022 г.

1.1. Система за надзор и контрол на ИСМО в УМБАЛ „Света Марина“

Надзорът и контролът на ИСМО в УМБАЛ „Света Марина“ се реализират чрез координирана система, в която ключова роля има ръководителят на Лечебното заведение (ЛЗ). Управлението на риска от възникване на ВБИ се осъществява в тясно взаимодействие с ЕКИ, Комисия по ВБИ, Комисия по антибиотична политика, лаборатория по микробиология, началник-клиники и отделения, главна медицинска сестра, старши медицински сестри и др.

Ръководителят на болницата носи отговорността за стратегическото планиране и прилагането на безопасни системи на работа, насочени към ограничаване и елиминиране на риска от ВБИ. В негово лице ЕКИ последователно е намирал институционална подкрепа и разбиране, което се е изразявало както в осигуряване на ресурси, така и в създаване на условия за внедряване на иновативни практики. За проучвания период са закупени и внедрени два апарата за безконтактна дезинфекция на помещения, аерозолен апарат за дезинсекция, система за пробонабиране – експресен тест EnSURE и робот за дезинфекция с ултравиолетово С-лъчение, които повишават ефективността на мониторинга и контрола на болничната среда.

Съществен принос за модернизацията на системата е и подкрепата на ръководителя за въвеждането през 2018 г. на програмата **ENCOMPASS** – международна програма за обучение и подобряване на резултатите от почистването и дезинфекцията, базирана на научни доказателства и стандартизирани индикатори за качество. Тази инициатива, водена от принципа „*Да направим невидимото видимо*“, е важна стъпка към систематизиране и дигитализиране на процеса на контрол на хигиената.

От 2019 г. екипът разполага с достъп до информационната система „**Гама Кодмастер**“, която осигурява цялостна електронна проследимост на лечебния процес, включително достъп до медицинската документация на пациентите и до резултатите от микробиологичните изследвания, което значително улеснява контрола върху провежданото лечение и проследяването на инфекциозните случаи.

Със заповед на изпълнителния директор във всяка клиника на УМБАЛ „Св. Марина“ са определени отговорни лица – старши медицински сестри, които изпълняват ключова роля в системата за профилактика, надзор и контрол на ВБИ. На тях е възложено не само оперативното изпълнение на конкретни протиепидемични дейности, но и регулярното предоставяне на информация за епидемиологичната обстановка на ЕКИ. Тези функции включват наблюдение на спазването на хигиенните стандарти, съдействие при въвеждането на коригиращи мерки и участие в прилагането на програмите за обучение на персонала.

1.1.1. Роля и структура на екипа по контрол на инфекциите

ЕКИ е централният оперативен орган за превенция и надзор на ВБИ в УМБАЛ „Света Марина“. Той осигурява връзката между ежедневната клинична дейност, контрола на инфекциите и безопасността на болничната среда. Значението на ЕКИ се състои не само в регулаторен и контролен капацитет, но и в активна методична, организационна и обучителна дейност, насочена към повишаване качеството на медицинските грижи и безопасността на пациентите.

Състав на ЕКИ

До 2020 г. екипът се състои от болничен епидемиолог със специалност „Епидемиология на инфекциозните болести“ и инспектор по общественото здраве. В хода на пандемията от COVID-19, поради нарасналите потребности от епидемиологичен надзор, съставът на екипа е разширен – първоначално с назначаването на още един инспектор по общественото здраве, а впоследствие и на втори. ЕКИ разполага със самостоятелно помещение, оборудвано с 4 работни места, компютърна техника и аудио-визуални средства за провеждане на обучения. В подкрепа на неговата дейност функционират двама дезинфектори, разпределени в двете основни бази на ЛЗ (Терапия и Инфекциозна клиника). Работата на ЕКИ е интегрирана с болничната лаборатория по микробиология и със службата по трудова медицина, които играят ключова роля в диагностицирането, епидемиологичния надзор и управлението на риска.

Отговорности на ЕКИ

- Оценка на риска – систематичен анализ на инфекциозните рискове в различните клиники и звена;
- Анализира наличните данни от регистрираните инфекции, лабораторните резултати и отчетите на клиниките;
- Проследява честотата на ИСМО в отделения с интензивна терапия;
- Докладва и интерпретира информацията пред ръководството и комисията по ВБИ;
- Годишни програми – изготвяне, внедряване, утвърждаване и оценка на програмата за профилактика и контрол на ИСМО и ограничаване на АМР, както и програма за дезинфекция и стерилизация;
- Обучение – организиране на регулярни курсове и практически семинари за медицинския персонал с цел внедряване на съвременни технологии и стандартизирани практики;
- Разработване на процедури – въвеждане на стандартизирани оперативни процедури в съответствие с медицинския стандарт за превенция и контрол на ИСМО;
- Контрол на дезинфекция и стерилизация – мониторинг върху прилаганите методи и средства, включително вътрешни одити и пробонабиране от средата;
- Регистриране и управление на взривове – навременно идентифициране, документиране и реакция при възникване на епидемични взривове в сътрудничество с РЗИ и НЦОЗА.

ЕКИ изпълнява двойна роля – превантивна (чрез оценка на риска, обучение и стандартизация) и оперативна (чрез контрол, мониторинг и реакция при възникнали случаи).

1.1.2. Програма за профилактика и контрол на ИСМО и ограничаване разпространението на АМР

Програмата за профилактика и контрол на ИСМО и ограничаване на АМР в УМБАЛ „Св. Марина“ – Варна, представлява основополагащ документ, който регламентира политиката и конкретните мерки за управление на инфекциозния риск в ЛЗ. Тя се изготвя ежегодно от ЕКИ и се представя за утвърждаване на ръководството на болницата. Съдържанието на програмата е в съответствие с националния Медицински стандарт по превенция и контрол на ИСМО, както и с изискванията на Наредбата за острите заразни болести, като включва:

- Оценка на риска от инфекции за пациенти и трети лица по клиники;
- Оценка на риска от инфекции за персонала (имунизации, лични предпазни средства);

- Конкретни мерки за надзора и контрола на ИСМО и АМР през годината (вкл. наранявания с остри предмети);
- Оценка на готовността при епидемични ситуации и план за управление на взрив;
- План за повишаване квалификацията на персонала в областта на контрола на инфекциите (ЕКИ, отговорниците по ИСМО за клиниките, персонала в клиниките, персонал Централна стерилна база, всички новоназначени, периодични обучения за процедурите, свързани с наранявания с остри предмети), стандартни оперативни процедури (ползване на лични предпазни средства, асептика и др.);
- Управление на болничните отпадъци и дезинфекционна политика.

Основни задачи на програмата:

- Ранно откриване, регистрация, отчет и съобщаване в РЗИ на ИСМО;
- Мероприятия по подобряване на болничната база;
- Осигуряване на асептика и антисептика при извършване на медицински манипулации;
- Оптимизиране на дезинфекционната политика на болницата;
- Подобряване на клинично-микробиологичното обслужване на болните;
- Изработване на съвременна антибиотична политика на болницата;
- Повишаване квалификацията на медицинския персонал по въпросите на ВБИ;
- Оценка на риска от инфекции за персонала, за пациентите и трети лица по лечебно-диагностични звена и структури (имунен статус и мерки за подобряване на ситуацията чрез имунизации, лични предпазни средства и др.).

Приложение на Програмата за профилактика и контрол на ИСМО

- При постъпване на работа в университетската болница медицинският персонал в клиниките се запознава от ЕКИ с Медицинския стандарт за профилактиката и контрола на ИСМО, Наредбата за остри заразни заболявания (ОЗБ), както и методичните указания в зависимост от профила на отделението;
- Лекуващите лекари активно, с насочена епидемиологична анамнеза търсят критерии за ИСМО, ОЗБ или контакт с ОЗБ. Детайлно разглеждат резултатите от амбулаторно проведените микробиологични и вирусологични изследвания;
- При затруднения в диагностицирането и лечението на ИСМО и ОЗБ лекуващите лекари извършват своевременни консултации с ЕКИ и микробиолог;
- Всеки случай на ИСМО се съобщава на ЕКИ. Особено внимание се обръща на внесените ИСМО с цел предприемане на мерки за изясняване произхода на инфекцията и ограничаване разпространението сред пациенти и персонал;
- Във всяка клиника и отделение се води Книга за ИСМО, в която се вписват: откритите в отделението ИСМО, внесените ИСМО и случаи, възникнали след изписване от болницата и съобщени от лични лекари и специалисти извън болничното заведение;
- ЕКИ и микробиолог се включват във визитации по епидемичен показател;
- ЕКИ извършва активни проучвания на история на заболяването за откриване на несъобщени и нерегистрирани ИСМО;
- За осигуряване на навременна информация при поява на ИСМО и за вземане на адекватни противоепидемични мерки ежедневно, на сутрешният рапорт се докладват откритите и

съмнителните ИСМО, както и се уточняват контактните. ЕКИ анализира причините за възникване на ИСМО и предприема съответните мерки;

- При съмнение за започване на взрив от ИСМО незабавно се уведомяват изпълнителният директор, председателят на комисията за борба с ИСМО и ЕКИ, които от своя страна съобщават в РЗИ;
- След изтичане на всяко тримесечие, въз основа на вписаните в Книгата за ИСМО, в болничните отделения се попълва Формуляр 3-05 и се изпраща по електронен път до ЕКИ, Регионалната здравна инспекция (РЗИ) и Националния център по общественото здраве и анализ (НЦОЗА);
- При установяване на критерии или съмнение за ИСМО по време на аутопсия, лекарят уведомява ЕКИ, отбелязва в аутопсионния протокол, взема материал за микробиологично изследване и организира транспортирането;
- Извършват се периодично микробиологични изследвания на персонала в рисковите отделения и клиники за наличие на метицилин резистентен *staphylococcus aureus* (MRSA) за своевременно откриване на трайни носители и предприемане на мерки за санирането им;
- При установяване на данни за инфекциозно заболяване, носителство на патогенни микроорганизми, носителство на епидемиологично значими болнични щамове и др., представляващи риск за възникване на ИСМО при служител на УМБАЛ „Св. Марина“, се предприемат незабавни мерки за неговото извеждане от работна среда и лечение до отрицателни микробиологични резултати, както и евентуално трудоустрояване;
- Комисията по ИСМО обсъжда на заседания регистрираните инфекции, разглежда препоръките и предписанията на РЗИ и взема мерки за спазване на хигиенния и противоепидемичен режим в болницата.

1.1.3. Програма за провеждане на дезинфекция и стерилизация в УМБАЛ „Св. Марина“

Програмата за дезинфекция и стерилизация е ключов елемент в системата за контрол на ИСМО и се актуализира регулярно от ЕКИ при настъпили промени в използваните биоциди, въвеждането на нови технологии или възникване на епидемиологични индикации. Тя регламентира както профилактичните, така и огнищните дезинфекции и стерилизации, обхващайки всички звена на болницата.

Въз основа на програмата за всяка клиника и отделение се разработват индивидуални дезинфекционни планове, съобразени със специфичния риск, профила на звеното и особеностите на пациентския контингент. При избора на препарати се отчита тяхната ефективност, спектър на действие и експозиционно време, като се залага на съвременни и високоактивни биоциди, получили официално разрешение за употреба от Министерство на здравеопазването. Допълнително внимание се отделя на тяхната хипоалергенност и ниска токсичност с цел защита на персонала и пациентите.

Особен акцент в програмата е поставен върху епидемиологично значимите обекти, които могат да се превърнат във фактори за предаване на инфекции:

- Ръце и кожа на персонала;
- Медицински инструментариум;
- Специална апаратура и консумативи;
- Повърхности и болнични помещения;

- Предмети за обслужване на пациентите.

1.1.4. Антибиотична политика в УМБАЛ „Св. Марина“

Антибиотичната политика в университетската болница периодично се обновява, като се съобразява със спецификата на патологията, локалната клинична структура на инфекциите, локалната антибиотична резистентност и контролираната употреба на антибиотици (АБ). Със заповед на изпълнителния директор на болницата е създадена Комисия по антибиотична политика, в която участват утвърдени специалисти от различни медицински области, прилагащи антибиотична терапия в своята практика.

Цели на комисията по антибиотична политика:

- Да въведе безопасно, ефективно, икономично и рационално използване на антибиотичните средства;
- Да подобри грижите за пациентите;
- Да минимизира неблагоприятните ефекти от нарастването на бактериалната резистентност сега и за в бъдеще.

Стратегии за постигане на целите:

- Спазване на насоките (алгоритми) за поведение (диагностициране и лечение) на инфекциозните заболявания;
- Режим за изписване на антибактериалните препарати – групирани в три основни групи: за обща употреба, с ограничена употреба и стратегически (с рестрикция за употреба);
- Консултиране на пациенти със затегнато протичащи или тежки инфекции. Участие в лекарски консилиуми;
- Тясно сътрудничество с Комисията за борба с ИСМО, участие в общи срещи и взаимно представяне на резултатите (антибиотична употреба, честота и структура на ИСМО, микробна резистентност);
- Ежегодно представяне на резултатите за АБ консумация на работните клинични колективи в УМБАЛ „Св. Марина“ чрез открити медицински съвети и на страница „Антибиотична политика“ в Интранет;
- Популяризиране на проблема „Резистентност на микробните причинители към антибиотици“ чрез участия в симпозиуми и конгреси; статии в медицински списания и ежедневници; лекции пред студенти, лекари от амбулаторната практика и пред колеги от клиниките.

1.1.5. Комисия за борба с ИСМО

Председател на комисията за борба с ИСМО е болничният епидемиолог. Заместник-председател е началникът на служба „Здраве и безопасност на труда“. Съставът на комисията се актуализира ежегодно със заповед на изпълнителния директор. Комисията провежда редовни заседания най-малко два пъти годишно. При възникване или съмнение за епидемичен взрив комисията се свиква извънредно, като предлага необходимите противоепидемични мерки и контролира тяхното изпълнение. Организацията, профилактиката и контролът спрямо нараняванията с остри предмети в университетската болница се осъществяват от ЕКИ и службата „Здраве и безопасност на труда“. ЕКИ е в тясна връзка със службата не само по проблема с нараняванията с остри предмети, но и при борбата с ИСМО и острите заразни заболявания. Другите звена, с които ЕКИ работи в тясно сътрудничество, са лабораторията по микробиология и звеното за антибиотична

политика. Микробиологичната лаборатория заема важна роля в процеса на диагностициране на инфекциите и насочва към избора на терапевтично средство. Подпомагат ЕКИ при епидемиологично проучване чрез изясняването на инфекциозния агент, установяване на източника на инфекция и механизма на предаване. Университетската лаборатория има важни задачи и в контрола на ИСМО, като участва в епидемиологичния надзор и управлението на взривовете, извършва типирание на бактерии и докладва на ЕКИ новите микробни видове и такива с необичайна резистентност към АБ.

1.1.6. Регистриране и управление на взрив от ИСМО

Поведението при епидемичен взрив се планира предварително. ЕКИ е изготвил план за управление на взрив от ИСМО, който е утвърден от изпълнителния директор на университетската болница и подлежи на актуализация ежегодно. В плана са заложили две фази на поведение: проактивна (подготвителна) и реактивна фаза. Проактивна фаза – определят се отговорностите и компетенциите на екипа по контрол на взрива, определят се видът и обемът на лабораторните изследвания и се уточнява изпращането на пробите в референтна лаборатория на НЦЗПБ, изяснява се редът за информирание и сътрудничество с други служби, които евентуално ще вземат участие. Тъй като взривовете от ИСМО представляват обществен и медиен интерес, в плана е регламентиран представител от болницата за връзки с обществеността. Реактивната фаза – установяване на събитие, което да насочва към вероятен епидемичен взрив, оценка на ситуацията на база наличната информация и решение за създаване на екип по контрол на взривове; проучване на случая, съобщаване по установения ред при потвърждаване на епидемичния взрив; преценка на ситуацията и определяне на мерките; определяне на мерки за предотвратяване на по-нататъшното разпространение на инфекцията; установяване на източника на инфекция и факторите на предаване; оценка на събраните данни и определяне на целенасочени противоепидемични мерки; преустановяване контрола на взрива и определяне на гарантиращи сигурността мерки; заключителен анализ и оценка, констатирани пропуски и определяне на бъдещи стратегии за превенция; заключителна документация, която да послужи за оптимизирането на стратегии за превенция на последващи взривове.

1.1.7. Контрол на дейностите по дезинфекция и стерилизация

ЕКИ извършва мониторинг на околната болнична среда по два метода: микробиологичен лабораторен контрол – пробите се изработват в Микробиология към УМБАЛ „Света Марина“ и нуклеотиден експресен тест за протеиново натоваване на повърхности (въведен в началото на 2016 г.). Вътрешният микробиологичен контрол се извършва планоно и по епидемични показания. Плановият задължителен микробиологичен контрол за нерискови клиници е два пъти в годината, среднорискови – 4 пъти годишно, високорискови – ежемесечен контрол. Нуклеотидният тест се прилага с различна интензивност, като обикновено се комбинира с извършването на т.нар. хигиенни визитации, които се осъществяват съвместно с главната медицинска сестра на всяко тримесечие.

Изготвяне и въвеждане на процедури по профилактика и контрол на най-често регистрираните ИСМО бълдели

От 2015 г. са разработени целенасочени мерки за подобряване качеството и сигурността на медицинските процедури и интервенции, обгрижването на пациентите и изхода от лечението им. След регистриран епидемичен взрив от *Enterobacter cloacae*, изолиран от хемокултури при 10 пациенти в Клиниката по диализа, Комисията за борба с ИСМО взе решение за изготвяне и приложение на бълделите за превенция на инфекциите и безопасността на пациента.

1.1.8. Обучение на медицинския персонал

Всяка година се провежда обучение на персонала на тема „Дезинфекция на ръце“. Обучението се състои от теоретична и практическа част, като е специфично за различните длъжности – лекари, специалисти по здравни грижи и санитарни, персонал от поддръжката (техници, хигиенисти и др.). След приключване на обучението на всички обучени се издава сертификат за преминало обучение на тема „Хигиенна дезинфекция на ръце“. Провеждат се колегиуми и кратки семинари с лекарите в рисковите клиници минимум два пъти в годината, като темите се подбират в зависимост от конкретната епидемиологична обстановка.

1.1.9. Управление на дейностите по отпадъците

Ефективното управление на болничните отпадъци би довело до постигането на следните значими резултати:

- Предпазване от възникване на ИСМО;
- Намалване на риска от трудови злополуки, инфекции, травми при работа с болнични отпадъци (остри и режещи предмети);
- Съгласно заповед на изпълнителния директор на УМБАЛ „Св. Марина“ ЕАД са определени лица, ангажирани с дейностите по управление на болничните отпадъци. Въведен е Правилник за вътрешния ред, съобразен с действащите законови изисквания и определящ правата и задълженията на работещите в здравното заведение. Предприети са съвместни действия с контролните органи за подобряване на работата по управление на отпадъците.

Дискусия

Данните от настоящото изследване показват, че в УМБАЛ „Св. Марина“ – Варна, е изградена структурирана и функционална система за инфекционен контрол, която включва всички ключови елементи, препоръчвани от водещи международни организации като WHO, ECDC и CDC. Болницата разполага със специализиран ЕКИ, който координира дейностите по наблюдение, превенция и ограничаване на ВБИ. Разширяването на състава на ЕКИ през последните години, особено по време на пандемията от COVID-19, демонстрира гъвкавост и ангажираност на институцията към актуалните епидемиологични рискове. Този процес отговаря на препоръките на WHO за адаптивност и капацитет на системите за инфекционен контрол при извънредни ситуации. Налице е добра координация между различните нива на управление – болничното ръководство, Комисията по ВБИ, Комисията по антибиотична политика, ЕКИ, микробиологичната лаборатория и клиничните звена. Този интердисциплинарен подход е в съответствие с концепцията на WHO за изграждане на организационна култура на безопасност и устойчивост в лечебните заведения [WHO, 2018].

Въпреки постигнатия напредък се открояват предизвикателства, свързани с човешките ресурси и степента на дигитализация. Съществува несъответствие между капацитета на болницата (1292 легла и 175 за краткотраен престой, общо 1467) и числеността на ЕКИ, което остава под препоръчителните нива. Международните стандарти, утвърдени от СЗО и професионални организации като Асоциацията на специалистите по контрол на инфекциите и епидемиология, посочват като минимален праг един обучен специалист по инфекционен контрол на 250 легла, а съвременните модели предвиждат между 0,8 и 1,0 специалист на 100 легла [Bartles R et al., 2024.]. Това предполага, че при пълен капацитет болницата би се нуждала от най-малко шестима специалисти по инфекционен контрол за оптимално покритие.

В УМБАЛ „Св. Марина“ са внедрени ключови елементи на ефективен инфекционен контрол – стандартизирани оперативни процедури, програми за хигиена на ръцете, антиминокробна политика и използване на пакетни мерки в рискови отделения. Сравнението с водещите европейски модели на Швеция, Германия и Нидерландия разкрива съществени различия в степента на дигитализация и национална интеграция. В „Св. Марина“ се осъществява постоянен мониторинг от ЕКИ, който активно търси и анализира случаи на ВБИ, антиминокробна резистентност и потенциални взривове. Макар този модел да осигурява висока чувствителност, той остава предимно ръчен и зависим от експертната интерпретация. В Швеция националната система SmiNet, управлявана от Шведската агенция за обществено здраве, осигурява автоматизирано електронно съобщаване на инфекциозни заболявания и двупосочен обмен на информация между лечебните заведения и държавните органи. В Германия системата KISS, администрирана от института „Роберт Кох“, обединява данни от болниците в стандартизирани модули и предоставя национален бенчмаркинг. Нидерландия използва интегрираните платформи PREZIES и ISIS-AR, които съчетават епидемиологичен надзор и мониторинг на АМР в рамките на подхода „Едно здраве“ [RIVM. PREZIES, 2024].

В редица европейски държави електронните системи за надзор разполагат с вградени „алармени прагове“ (англ. alert thresholds), които автоматично сигнализируют при превишаване на очакваните нива на инфекции или поява на нови кълъстери. В Германия системата KISS използва стандартизирани „алармени прагове“, като например поява на два или повече идентични изолата в рамките на 72 часа или стойности, надвишаващи медианните национални показатели за даден тип инфекция. В Нидерландия платформата PREZIES автоматично отчита отклонения в честотата на MRSA и Extended-Spectrum Beta-Lactamases (ESBL) продуциращи изолати и генерира ранни известия за необходимост от епидемиологично разследване. Подобен принцип е заложен и в шведската система SmiNet, която чрез интеграция на микробиологични и клинични данни осигурява известяване в реално време при поява на необичайни кълъстери от инфекции. Според WHO и ECDC въвеждането на такива автоматизирани сигнали и прагове за алармиране се счита за златен стандарт в модерните системи за инфекционен надзор, тъй като повишава чувствителността и скоростта на откриване на инфекциозни събития.

В този контекст системата на „Св. Марина“ все още не разполага с автоматизиран електронен надзор, който да осигурява автоматично известяване, анализ и визуализация на данни в реално време, както и възможност за национален бенчмаркинг. Това е структурен дефицит спрямо водещите европейски практики. WHO и ECDC подчертават, че дигитализацията на надзора е ключов компонент за ранно откриване на епидемиологични сигнали и за стандартизирано отчитане.

Антиминокробната политика на болницата е добре изградена и координирана от Комисията по антибиотична политика, която регулира предписването и мониторира употребата на антиминокробни средства. Въпреки това към момента в България липсва централизирана интегрирана система, която автоматично да свързва микробиологичните резултати с данните от програмите по антиминокробна политика и рационална употреба на антиминокробни средства, както и да осигурява национален бенчмаркинг в реално време. Налични са отделни потоци данни – чрез Националната здравноинформационна система, която поддържа модул за електронни рецепти, и чрез Националната референтна лаборатория „Контрол и мониториране на антибиотичната резистентност“ към Националния център по заразни и паразитни болести, която осъществява националния надзор върху АМР. Въпреки това тези системи функционират независимо, без интегрирана оперативна платформа за автоматичен обмен и анализ на данни. Липсата на такава

интеграция ограничава възможността за съпоставяне на резултатите от болничния надзор с национални и международни стандартизирани показатели, какъвто механизъм е въведен в повечето държави от ЕС.

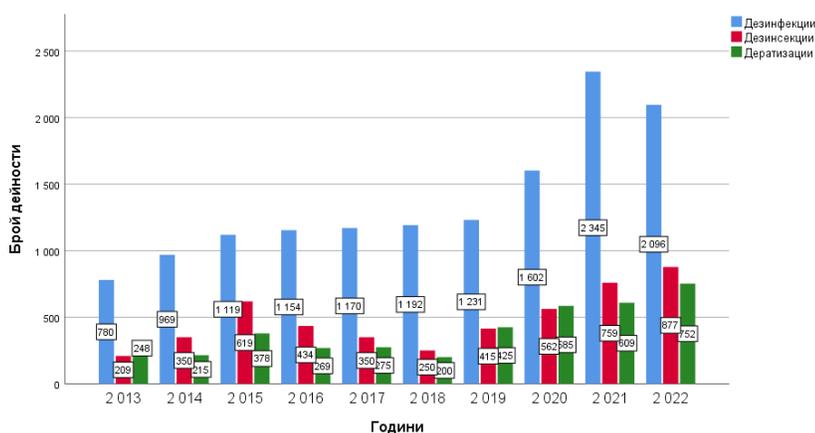
По отношение на обучението УМБАЛ „Св. Марина“ демонстрира добри резултати – ежегодни обучения по хигиена на ръцете и дезинфекция, сертифициране на персонала и участие в международната програма ENCOMPASS, базирана на стандартизирани индикатори за качество. Подобен подход се прилага и в Швеция, Германия и Нидерландия, където обучението и комплайънсът се поддържат чрез ежегодни задължителни програми и независим одит.

В заключение, системата за надзор и контрол на ИСМО в УМБАЛ „Св. Марина“ може да бъде определена като добре структурирана, функционална и ориентирана към качеството. Тя съответства на основните компоненти, определени от WHO и ECDC, особено по отношение на вътрешната организация, обучението и антимикробната политика. Основните различия спрямо водещите европейски модели са свързани с липсата на електронна система за епидемиологичен надзор, ограничен кадрови капацитет и отсъствие на национален бенчмаркинг. Надграждането чрез внедряване на електронни инструменти за надзор, интегриране на микробиологични и фармацевтични данни и участие в национални програми за мониторинг би подобрило системата на УМБАЛ „Св. Марина“ до устойчивите и доказано ефективни модели на Швеция, Германия и Нидерландия.

1.2. Анализ на дейността, свързана с дезинфекциите, дезинсекциите и дератизациите (ДДД) в УМБАЛ „Св. Марина“ за периода 2013–2022 г.

Анализът на извършените ДДД дейности е необходим, тъй като тези мероприятия са съществени компоненти на системата за профилактика и контрол ВБИ. На фиг. 1 е представена динамиката на извършените дезинфекции, дезинсекции и дератизации за периода 2013–2022 г., което позволява да се проследят тенденциите и обемът на провежданите мероприятия във времето.

Фиг. 1. Динамика на извършените дезинфекции, дезинсекции и дератизации за периода 2013–2022г.



За периода 2013–2022 г. се наблюдава отчетливо нарастване на ДДД дейностите. Броят на извършените дезинфекции варира от минимум 780 през 2013 г. до максимум 2345 през 2021 г., със средна стойност 1365,8 (Standard Deviation (SD) = 498,9). Дейностите по дезинсекции показват сходна динамика – със средногодишна стойност 482,5 (SD=218,1) и вариране между 209 и 877. След

колебливи стойности до 2018 г., се наблюдава устойчиво нарастване през периода 2019–2021 г., със значим пик през 2022 г. (877). При дератизациите се отчита най-ниска активност през 2018 г. (200) и най-висока през 2022 г. (752), със средногодишно 395,6 (SD=192,3) (фиг. 1).

Дискусия

Анализът на ДДД през периода 2013–2022 г. показва ясни промени в тяхната честота. Те отразяват както влиянието на местните епидемиологични условия, така и въздействието на глобални събития като пандемията от COVID-19. Значимият ръст в броя на извършените дезинфекции съвпада с периода на COVID-19, когато дезинфекцията придобива ключово значение като основен инструмент за ограничаване разпространението на SARS-CoV-2. Дейностите по дезинсекции и дератизации също следват възходяща тенденция. Макар и по-малко изразени в сравнение с дезинфекциите, тези увеличения показват засилен контрол върху факторите от външната среда – насекоми и гризачи, които могат да играят роля в разпространението на патогени в болнични и обществени условия. Съпоставката с наличните европейски данни потвърждава, че сходни тенденции се наблюдават и на континентално ниво. Според пазарни анализи стойността на пазара на повърхностни дезинфектанти в Европа през 2023 г. възлиза на 1,63 млрд. щатски долара, като се прогнозира нарастване до 2,56 млрд. долара до 2030 г. при средногодишен темп на растеж 6,7 % [Bock LJ et al., 2022]. Макар тези данни да отразяват икономически показатели, а не директни епидемиологични измерители, те ясно демонстрират устойчиво повишаване на потреблението и подчертават, че ръстът на локално наблюдаваните ДДД дейности се вписва в по-широката европейска тенденция за засилване на мерките за превенция и контрол на инфекции.

1.3. Анализ на контрола на дезинфекцията (вътрешен) в УМБАЛ „Св. Марина“ за периода 2013–2022 г.

Проследяването на вътрешния контрол на дезинфекцията има пряко отношение към превенцията на ВБИ, тъй като положителните проби от повърхности, въздух или апаратура представляват потенциални резервоари за патогенни микроорганизми. За оценка на ефективността на провежданите противоепидемични мероприятия в УМБАЛ „Св. Марина“ – Варна, беше проследен вътрешният контрол на дезинфекцията. Той се осъществява чрез различни подходи: микробиологични проби (повърхностни смивове, проби по метода на Келси, изследвания на въздух) и немикробиологични тестове за остатъчно органично замърсяване (АТФ тестове UltraSnap).

В табл. 1 са обобщени резултатите от проведените изследвания за периода 2013–2022г. За десетгодишния период 2013–2022 г. са изследвани общо 7704 проби, от които 947 са положителни. Общият брой проби варира между 162 през 2021 г. (най-ниска стойност) и 1128 през 2018 г. (най-висока стойност), със средна стойност 770,4. Положителните проби са между 25 през 2020 г. (най-ниска стойност) и 152 през 2017 г. (най-висока стойност). Динамиката на общия брой проби показва относително стабилен и висок обем на изследванията през 2013–2018 г. (от 872 до 1128 проби годишно). През 2019–2020 г. се наблюдава рязък спад (634 и 223 проби съответно), а през 2021 г. е отчетена най-ниската стойност за целия период (162 проби). През 2022 г. броят на пробите се възстановява частично до 756, но остава по-нисък от нивата преди 2019 г. (табл. 1).

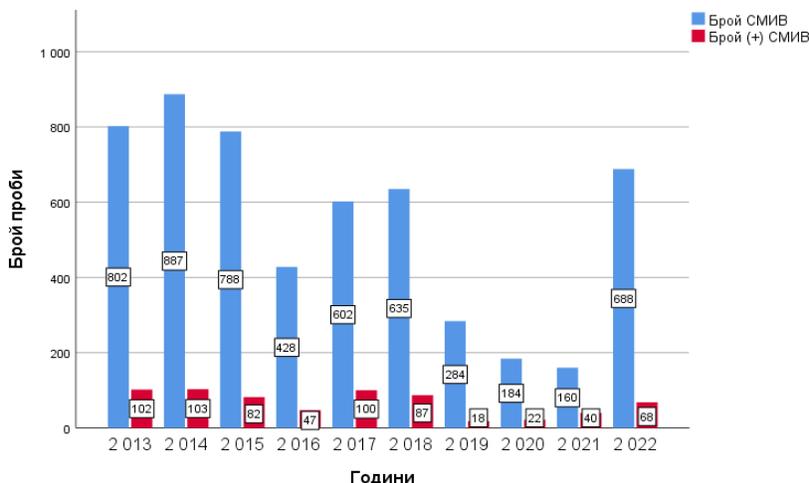
Табл. 1. Брой изследвани проби и относителен дял на положителните резултати при контрол на дезинфекцията (2013–2022 г.) в УМБАЛ „Св. Марина“ – Варна

Година	Брой проби	Брой (+) проби	% (+) проби/общ брой проби
2013	872	106	12.2
2014	963	111	11.5
2015	873	87	10.0
2016	1051	103	9.8
2017	1042	152	14.6
2018	1128	150	13.3
2019	634	71	11.2
2020	223	25	11.2
2021	162	40	24.7
2022	756	82	10.8
Общ брой	7074	947	

Процентът положителни проби спрямо общия брой варира от 9,8% през 2016 до 24,7% през 2021 г. В периода 2013–2016 г. стойностите са стабилни (9,8–12,2%). През 2017–2018 г. се отчита повишение (14,6% и 13,3%), след което през 2019–2020 г. делът на положителните проби се движи около 11,2%. През 2021 г. се наблюдава пик до 24,7% при най-нисък общ брой проби, а през 2022 г. показателят се връща към предходните нива – 10,8% (табл. 1).

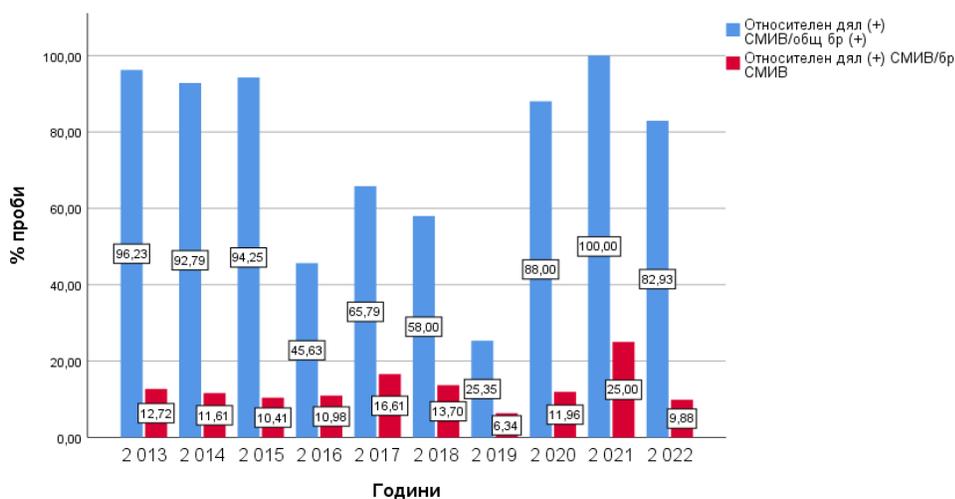
На фиг. 2 са представени броят извършени смивове и положителните резултати от тях в УМБАЛ „Св. Марина“ – Варна, за периода 2013–2022 г.

Динамиката на броя на смивовете в УМБАЛ „Св. Марина“ – Варна, за периода 2013–2022 г. показва отчетливи колебания. Най-висока активност се наблюдава през 2013–2015 г. (до 887 проби и над 100 положителни резултата), последвана от спад през 2016 г. и частично възстановяване през 2017–2018 г. Минимални стойности са отчетени през 2019–2021 г. (до 160 проби и 18–40 положителни), а през 2022 г. се наблюдава подновяване на контролната дейност с 688 проби и 68 положителни резултата (фиг. 2)



Фиг. 2. Динамика на броя извършени смянове и положителни резултати при микробиологичния контрол на дезинфекцията (2013–2022 г.)

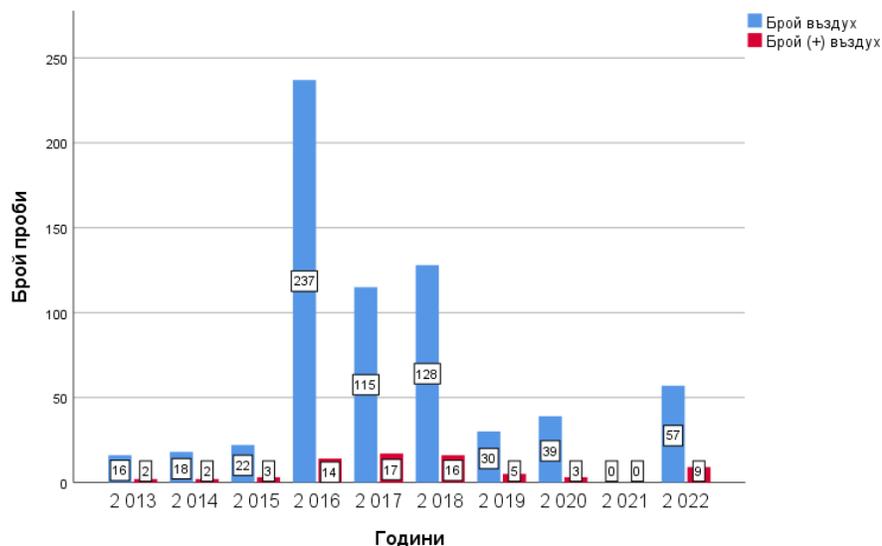
На фиг. 3 са представени два относителни показателя за резултатите от смявовете в периода 2013–2022 г.: делът положителни смянове спрямо всички положителни проби и относителният дял на положителните смянове спрямо общия брой извършени смянове. Относителният дял на положителните смянове спрямо всички положителни проби варира между 25% и 100% (2021 г.). Делът на положителните смянове спрямо всички извършени смянове се движи основно между 6% и 25% (2021 г.), като през 2022 г. се наблюдава понижаване на стойностите (фиг. 3).



Фиг. 3. Относителен дял на положителните смянове спрямо общия брой положителни проби и спрямо всички извършени смянове за периода 2013–2022 г.

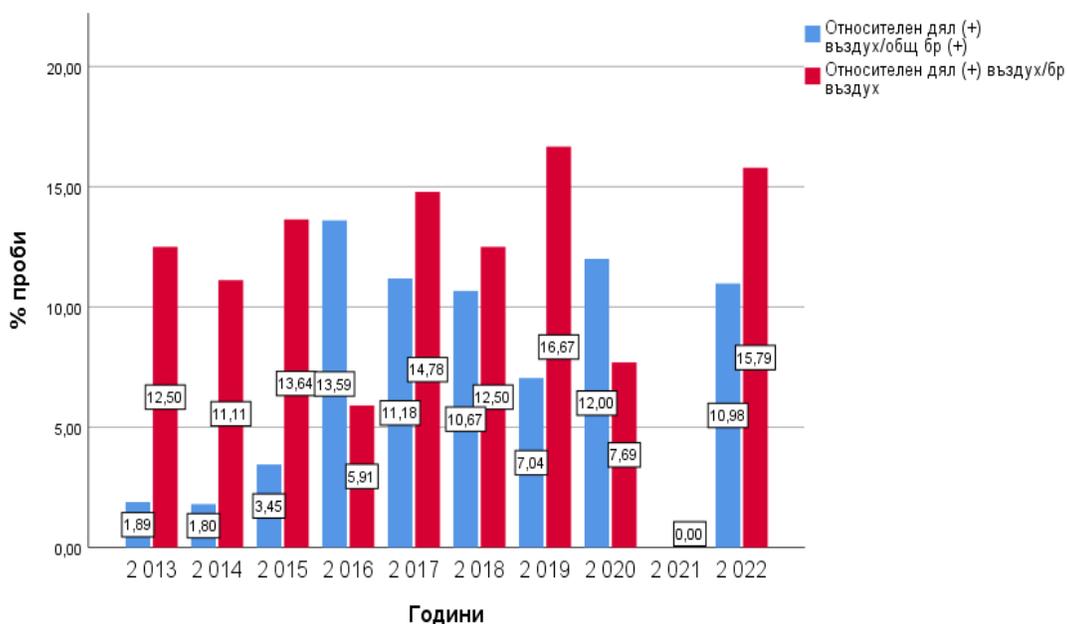
Общият брой на пробите на въздух варира значително, като минимални стойности се наблюдават през 2013–2015 г. (16–22 проби годишно), а максимални – през 2016 г. (237 проби). В следващите години броят им намалява, като през 2017–2018 г. е съответно 115 и 128, а през 2019–

2020 г. спада до 30–39 проби. През 2021 г. не са проведени изследвания, докато през 2022 г. броят им отново се увеличава до 57. Положителните резултати се движат основно между 2 и 5 годишно, с изключение на 2016–2018 г., когато достигат 14–17 (фиг. 4).

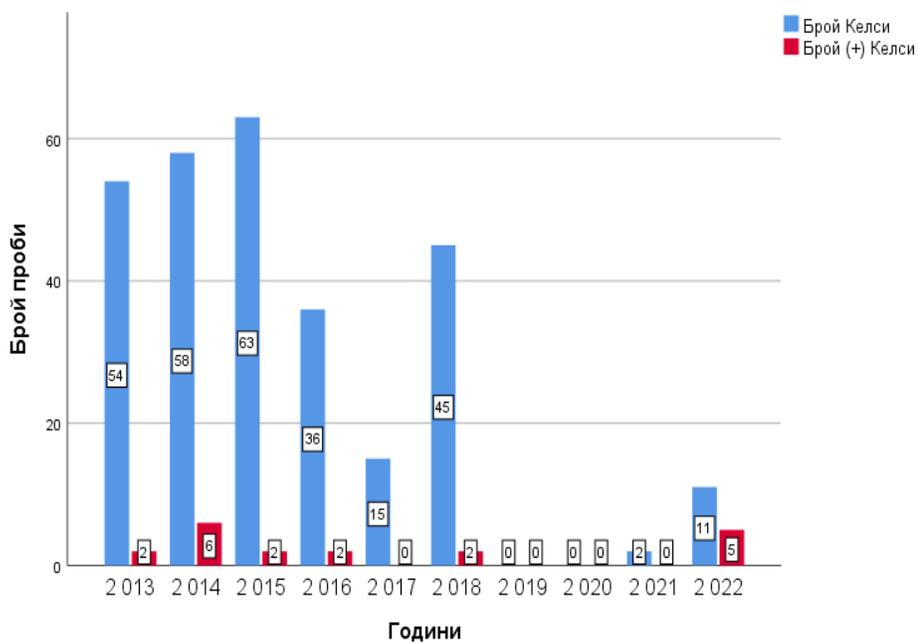


Фиг. 4. Динамика на броя извършени проби въздух и положителни резултати при микробиологичния контрол на дезинфекцията (2013–2022 г.)

Делът на положителните проби от въздух спрямо всички изследвания на въздух е най-нисък в началото на периода (1,9% през 2013 г.) и показва нарастване до максимум 13,6% през 2016 г., след което варира в интервала 7,0–12,0%. През 2021 г. не са отчетени положителни резултати, което се дължи на липсата на взети проби въздух, а не на реална нулева честота на положителен резултат (фиг. 5). Относителният дял на положителните проби въздух спрямо общия брой положителни изследвания варира в сравнително тесни граници през целия период. Най-ниска стойност е отчетена през 2016 г. (5,9%), когато при най-голям брой взети проби положителните резултати са относително ограничени. Максимални стойности се наблюдават през 2019 г. (16,7%) и 2022 г. (15,8%), когато делът на положителните проби е най-висок на фона на по-малък абсолютен брой изследвания. През останалите години показателят се движи основно между 10% и 15%. През 2021 г. не са отчетени стойности поради липса на извършени проби въздух (фиг. 5).



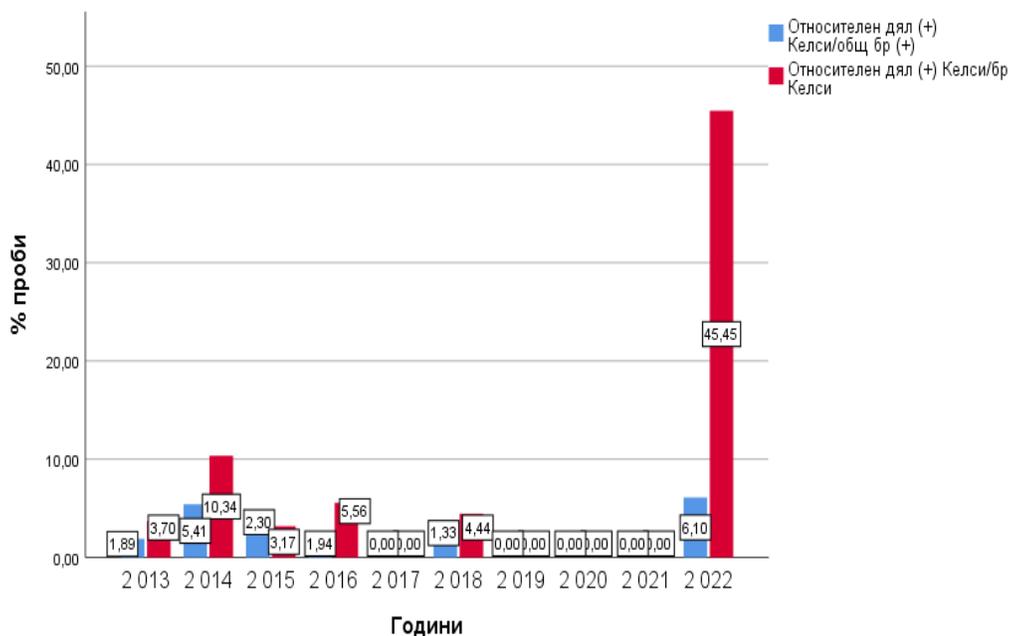
Фиг. 5. Относителен дял на положителните проби въздух спрямо общия брой положителни проби и спрямо всички извършени проби въздух за периода 2013–2022 г.



Фиг. 6. Динамика на броя извършени проби „Келси“ и положителни резултати при микробиологичния контрол на дезинфекцията (2013–2022 г.)

В рамките на разглеждания десетгодишен период пробите „Келси“ заемат ограничен дял от общия брой микробиологични изследвания, като приложението им е непостоянно. През 2019 и 2020 г. методът практически не е използван, което обуславя нулев дял в тези години. През 2022 г. пробите „Келси“ отново са включени в контрола, но не достигат стойностите от началния период (фиг. 6).

Относителният дял на положителните проби по метода на Келси спрямо общия брой положителни проби е нисък през целия период и варира в тесни граници между 1,3% (2018 г.) и 6,1% (2022 г.). Положителните резултати сред пробите „Келси“ демонстрират значителна амплитуда на вариацията. В началните години стойностите варират между 3,17% и 10,3%, като минималната е отчетена през 2015 г., а максималната – през 2014 г. Най-високата пиковата стойност за целия период е регистрирана през 2022 г. – 45,5%, което представлява рязко увеличение спрямо всички предходни години (фиг. 7).

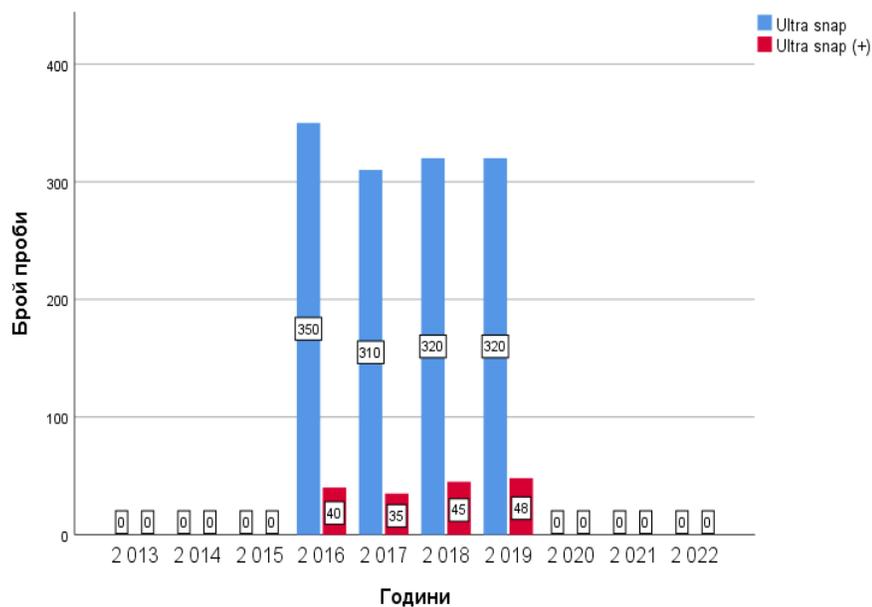


Фиг. 7. Относителен дял на положителните проби „Келси“ спрямо общия брой положителни проби и спрямо всички извършени проби „Келси“ за периода 2013–2022 г.

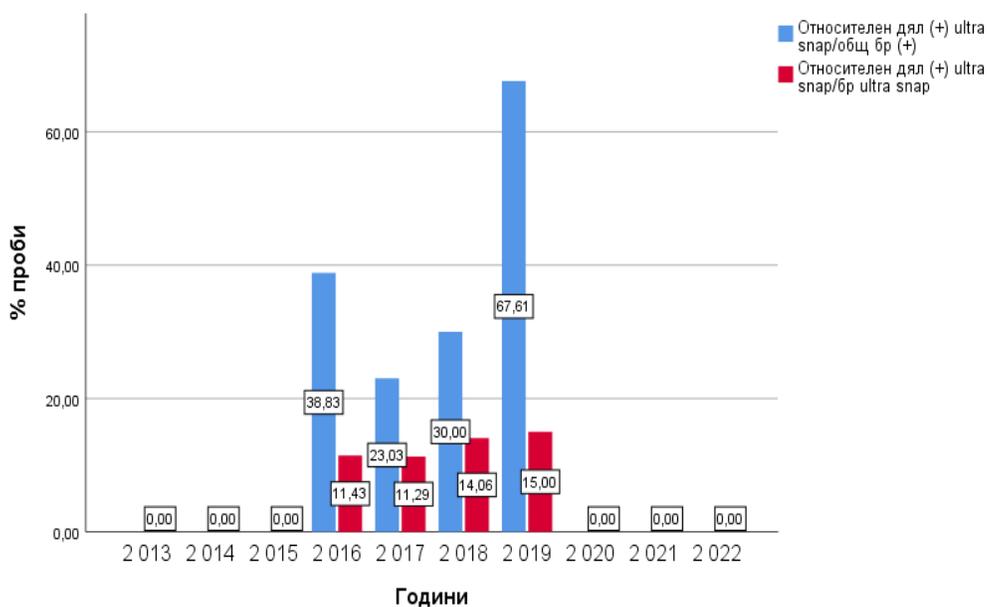
UltraSnap тестове са въведени през 2016 г., когато са извършени 350 проби, от които 40 положителни. През следващите три години броят на пробите остава висок – 310–320 годишно, като положителните резултати варират между 35 и 48. През 2020–2022 г. не са проведени UltraSnap тестове, поради което липсват отчетени резултати. Данните показват ограничено във времето прилагане на метода, концентрирано в периода 2016–2019 г. (фиг. 8).

Делът на положителните UltraSnap спрямо всички положителни проби нараства от 38,8% през 2016 г. до 67,6% през 2019 г., което показва значим принос на този метод в общата структура

на положителните резултати. Показателят за относителен дял на положителните UltraSnap спрямо всички проведени UltraSnap тестове варира в по-тесни граници – между 11,3% и 15% (фиг. 9).



Фиг. 8. Динамика на броя извършени проби Ultra snap и положителни резултати при контрола на почистване (2013–2022 г.)



Фиг. 9. Относителен дял на положителните проби Ultra snap спрямо общия брой положителни проби и спрямо всички извършени проби Ultra snap за периода 2013–2022 г.

Дискусия

Анализът на резултатите от вътрешния контрол на дезинфекцията за десетгодишния период (2013–2022 г.) очертава съществени различия в приложението и ефективността на отделните методи – смив, въздух, Ultra snap и Келси. Всеки от тях допринася със специфична информация за оценката на вътреболничния риск и демонстрира различна диагностична стойност.

Смивовете са водещият подход в практиката на болницата, като в повечето години те осигуряват 40–60% от всички положителни проби. Честотата на положителните резултати от всички извършени смивове варира основно в границите 10–15%, което показва стабилен индикатор за ефективността на дезинфекционните режими. Тези стойности са съпоставими с данни от европейски проучвания, където честотата на положителни повърхностни проби варира между 5% и 20% [Egurt et al., 2024.]. По време на пандемията от COVID-19 както в настоящия анализ, така и в други държави е отчетено ограничаване на рутинното пробонабиране и увеличаване на относителния дял положителни резултати поради селективно изследване на високорискови обекти [Kampf G et al., 2020].

Изследванията на въздуха заемат по-малък относителен дял, но присъствието им е устойчиво и свързано с отделения, в които контролът на аерогенните фактори е критично важен (напр. трансплантационни структури). Делът на положителните резултати е съпоставим с данни от международната литература (5–20%), което потвърждава адекватността на приложената методология [Li Y et al., 2007.]. Това подчертава тяхната роля като надежден индикатор за оценка на аерогенни рискове, особено в отделения с уязвими групи пациенти.

Методът на Келси има епизодично приложение, което не позволява последователно проследяване на тенденции. Прилаган е в периода 2013–2018 г., като след това в продължение на три години не е използван, а практиката е възобновена през 2022 г. Последната година се характеризира с пиков дял положителни резултати – 45,5%, което съществено превишава публикуваните стойности от 10–30% за стандартни тестове за ефективност на дезинфектанти [Kelsey JC et al., 1969.]. Този резултат вероятно е свързан както с целево пробонабиране в среди с повишен микробиологичен натиск, така и с по-стриктен мониторинг в обекти с висок риск, при които контролната дейност е по-интензивна и насочена към най-чувствителните точки на средата. Високият дял на положителни резултати през 2022 г. (45,5%) показва, че методът може да има допълнителна стойност в специфични условия на контрол.

UltraSnap тестовете, въведени през 2016 г., заемат съществено място в структурата на положителните проби, като достигат до 67,6% през 2019 г. от всички положителни резултати. Относителната честота на положителните UltraSnap спрямо всички проведени АТФ тестове е по-стабилна (11–15%), което показва възпроизводимост на метода. След 2019 г. методът е преустановен, което вероятно се дължи на приоритизиране на културелните изследвания, осигуряващи видова идентификация и антибиограма. Прекратяването на тяхното прилагане след 2019 г. ограничава възможността за проследяване на дългосрочната динамика.

В обобщение, резултатите от анализа за контрола на болничната среда демонстрират съпоставимост със световните и европейските данни, докато пробите „Келси“ показват изключително високи стойности, вероятно свързани със специфичен контекст на приложение. Това потвърждава необходимостта от многокомпонентен подход при микробиологичния надзор, в който различните видове проби се допълват взаимно, както се препоръчва от WHO, CDC и ECDC.

1.4. Анализ на епидемичните взривове от ВБИ в УМБАЛ „Св. Марина“ – Варна (2013–2022 г.)

Епидемичните взривове от ВБИ представляват важен показател за ефективността на системата за профилактика и контрол, тъй като отразяват слабости в противоепидемичните мерки и имат значимо въздействие върху безопасността на пациентите. В табл. 2 са представени регистрираните взривове в УМБАЛ „Св. Марина“ – Варна, за периода 2013–2022 г. по клинични звена. В интервала 2013–2022 г. в УМБАЛ „Св. Марина“ – Варна, са регистрирани 11 епидемични взрива от ВБИ, обхванали 61 пациенти. През 2013–2014 г. липсват съобщения за подобни събития, докато от 2015 г. започва ежегодна регистрация. Най-висока интензивност се отчита през 2016 и 2017 г., когато са документирани по три взрива годишно. През 2018 г. броят им намалява до два, а през 2019 и 2021 г. се наблюдава стабилизиране на честотата с по един взрив годишно. През 2022 г. отново не са установени епидемични взривове, което бележи спад на активността в края на разглеждания период (табл. 2).

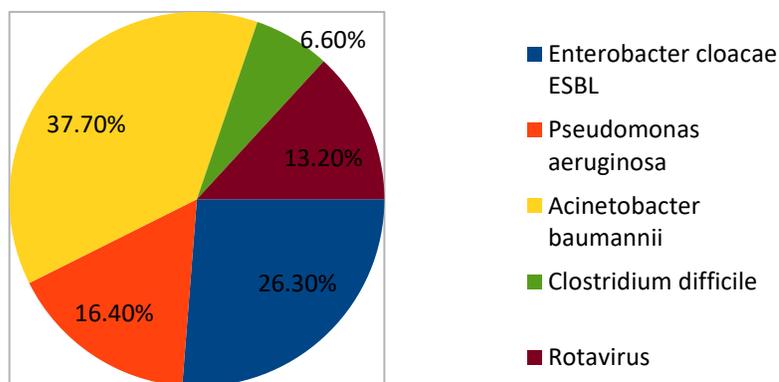
Табл. 2. Регистрирани епидемични взривове от ВБИ в УМБАЛ „Св. Марина“ – Варна (2013–2022 г.)

Година	Клиника	Брой взривове	Клинична структура	Причинители	Брой заболели
2013		0			0
2014		0			0
2015	Хемодиализа	1	Катетър-свързани инфекции на кръвта	<i>Enterobacter cloacae ESBL</i>	11
2016	КАИЛ	1	Респираторни инфекции	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	5
2016	КАИЛ	1	Респираторни инфекции	<i>Acinetobacter baumannii</i>	4
2016	Втора детска клиника	1	Гастроинтестинални инфекции	<i>Rotavirus</i>	5
2017	Хематология	1	Катетър-свързани инфекции на кръвта	<i>Enterobacter cloacae ESBL</i>	5
2017	КАИЛ	1	Респираторни инфекции	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	5
2017	КАИЛ	1	Респираторни инфекции	<i>Acinetobacter baumannii</i>	9
2018	Хематология	1	Гастроинтестинални инфекции	<i>Clostridium difficile</i>	4
2018	КАИЛ	1	Респираторни инфекции	<i>Acinetobacter baumannii</i>	5
2019	КДКХО	1	Гастроинтестинални инфекции	<i>Rotavirus</i>	3
2020		0			0
2021	Ковид отделение	1	Респираторни инфекции	<i>Acinetobacter baumannii</i>	5
2022		0			0
Общ брой		11			61

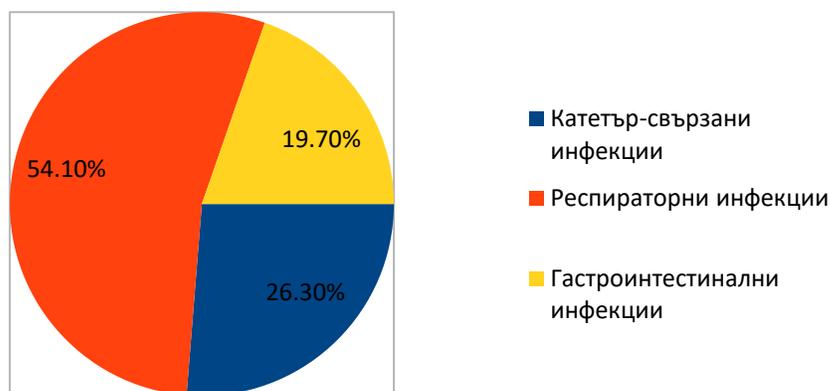
Анализът на разпределението на епидемичните взривове по клиники показва, че най-голям брой са регистрирани в Клиниката по анестезиология и интензивно лечение (КАИЛ) – общо шест от единнадесетте събития. На второ място са хематологичните структури – Клиниката по хематология и Клиниката по детска клинична хематология и онкология – с три взрива. По един взрив е регистриран в Клиниката по хемодиализа, във Втора детска клиника и в COVID отделение (табл. 2).

1.4.1. Епидемиологична характеристика на регистрираните взривове

Етиологичният спектър на епидемичните взривове показва, че доминиращ причинител е *Acinetobacter baumannii* (*A. baumannii*), изолиран при 23 от всички 61 заболели пациенти (37,7%). На второ място се нарежда *Enterobacter cloacae* ESBL (*E. cloacae*) с 16 случая (26,3%), следван от *Pseudomonas aeruginosa* (*P. aeruginosa*) с 10 случая (16,4%). Значително по-малък е дялът на вирусните и други бактериални агенти, като ротавирусът е установен при 8 пациенти (13,2%), а *Clostridium difficile* (*CD*) – при 4-ма пациенти (6,6%) (фиг. 10).



Фиг. 10. Етиологична структура на епидемичните взривове от ВБИ (2013–2022 г.)



Фиг. 11. Клинична структура на епидемичните взривове от ВБИ (2013–2022 г.)

По отношение на клиничната структура на епидемичните взривове водещо място заемат респираторните инфекции, регистрирани при 33-ма от всички 61 заболели пациенти, което представлява 54,1% от случаите. Катетър-свързаните инфекции на кръвта обхващат 16 пациенти,

или 26,3% от общия брой. Гастроинтестиналните инфекции са представени с 12 случая (19,7%), като включват ротавирусни ентерити и инфекции, причинени от *CD* (фиг. 11).

1.4.2. Епидемиологично проучване на взрив от ИСМО с етиологичен причинител *Enterobacter cloacae* ESBL в Клиниката по диализа

Сред регистрираните епидемични взривове от ИСМО в УМБАЛ „Св. Марина“ – Варна, особено внимание заслужава взривът в Клиниката по диализа, причинен от *Enterobacter cloacae*, продуциращ *ESBL*. Събитието е разгледано подробно с оглед неговата клинична и епидемиологична значимост.

- Епидемиологична характеристика на взрива

През месец юли 2015 г. в Клиниката по диализа на УМБАЛ „Св. Марина“ – Варна, бе установен епидемичен взрив от ВБИ, причинени от *Enterobacter cloacae* ESBL продуциращи щамове. В рамките на 10 последователни дни клинични прояви за ВБИ развиха общо 10 пациенти с хронична бъбречна недостатъчност IV стадий, провеждащи регулярна хемодиализна терапия. Всички случаи бяха микробиологично потвърдени чрез хемокултури и своевременно регистрирани като ИСМО.

- Характеристика на пациентите

От засегнатите пациенти шестима бяха мъже (60%) и четири – жени (40%). Възрастовият диапазон варираше между 52 и 78 години, като средната възраст бе 66,8 години. Най-голяма честота се наблюдаваше във възрастовата група 60–69 години (50%), следвана от групата над 70 години (30%). Само двама пациенти (20%) бяха под 60-годишна възраст.

По отношение на придружаващите заболявания почти всички пациенти се характеризираха с мултиморбиден профил, включващ комбинация от хронична бъбречна недостатъчност, артериална хипертония, захарен диабет тип 2 и различни форми на сърдечно-съдова патология. Този комплексен фон съществено увеличаваше податливостта към инфекции и обуславяше неблагоприятното протичане на клиничните състояния. Наличието на централен съдов катетър бе водещ рисков фактор: деветима пациенти (90%) бяха с постоянни катетри, а един – с временен. Катетрите се утвърдиха като основен входен портал на инфекцията, което бе потвърдено чрез микробиологичен анализ на върховете им.

- Клинична характеристика

Клиничната изява на взрива беше сравнително хомогенна и ясно свързана с провеждането на хемодиализна процедура. При всички пациенти симптомите се проявяваха в рамките на приблизително два часа след започване на диализата, като най-често включваха втрисане, субфебрилитет или фебрилитет с повишаване на телесната температура между 37,2°C и 38,0°C. Клиничната картина бе остра, повторяема и създаваше предпоставки за бързо насочване към инфекциозна етиология.

Микробиологичното изследване на еднократни хемокултури, взети от артериалния край на катетрите, установи растеж на *Enterobacter cloacae* ESBL продуциращ щам при всички десет пациенти. При шестима от тях контролните проби отново потвърдиха наличието на същия микроорганизъм, което свидетелстваше за персистираща инфекция и невъзможност за ефективно лечение при наличието на катетъра. Допълнителният анализ на върховете на катетрите (чрез метода

на търкалянето) установи *E. cloacae* ESBL при всички отстранени катетри, което категорично доказва тяхната роля като входен портал на инфекцията и механизъм на предаване.

Въпреки проведените контролни изследвания на диализната апаратура, *Enterobacter cloacae* беше изолиран само от входа и изхода на един апарат в зала №5, но щамът не съвпаднаше фенотипно с клиничните изолати. Това потвърди, че апаратната среда не е основен източник на инфекцията, а водеща роля имат централните катетри, които в условията на хронична бъбречна недостатъчност и мултиморбидност се явяват ключов рисков фактор за развитие и поддържане на инфекциозния процес.

- Клинични резултати и терапевтични ограничения

В хода на взрива не бяха регистрирани летални изходи, но клиничният ход при засегнатите пациенти бе усложнен от ограничените терапевтични възможности и необходимостта от инвазивни интервенции. ESBL продукцията при изолатите на *Enterobacter cloacae* доведе до висока степен на резистентност към повечето цефалоспорици и пеницилици, като значително ограничи възможностите за ефективна антимикробна терапия.

Първоначално бе започната емпирична терапия с амикацин в комбинация с имипенем/циластатин (тиенам). При част от пациентите липсваше очакваният клиничен и микробиологичен отговор, което наложи премахването на постоянните катетри при петима болни и на временния катетър при един пациент. Микробиологичният анализ на върховете на катетрите доказва тяхната колонизация с *E. cloacae* ESBL, което обясняваше персистирането на инфекцията и необходимостта от отстраняването им.

След тези интервенции и продължаване на лечението с карбапенеми бе постигната стабилизация на всички пациенти. Въпреки това инфекциозният процес доведе до удължаване на болничния престой и до необходимост от преместване на седем пациенти в Клиниката по нефрология и спешна диализа за по-нататъшно наблюдение и терапия. Продукцията на ESBL обуславяше резистентност към повечето бета-лактамени антибиотици, което силно ограничи терапевтичните възможности. Първоначално беше започнато лечение с амикацин и имипенем/циластатин (тиенам), но при част от пациентите липсваше очакваният клиничен ефект. Това наложи премахване на постоянните катетри при петима пациенти и на временния при един, както и продължаване на лечението с карбапенеми. Въпреки терапевтичните трудности, всички пациенти бяха стабилизирани и дехоспитализирани в края на юли със завършена антибиотична терапия.

- Динамика на взрива

Взривът в Клиниката по диализа се разви в рамките на десет последователни дни, като всички случаи възникнаха в кратък период и показаха сходен клиничен профил. Симптоматиката – втрисане и повишена температура, появяващи се около два часа след започване на хемодиализата – бе отчетена своевременно от медицинския персонал и насочи вниманието към възможна бактериална инфекция. Характерната повторемост на клиничната картина улесни бързото обединяване на случаите в епидемиологично свързана група, което позволи своевременно предприемане на микробиологични изследвания и идентифициране на причинителя *Enterobacter cloacae* ESBL. Проведените контролни изследвания потвърдиха фенотипната идентичност на изолатите, а

изпращането на щамовете в Националния център по заразни и паразитни болести верифицира тяхната епидемиологична връзка.

- Противоепидемични мерки

След установяване на взрива незабавно е уведомено ръководството на болницата и е свикана Комисията за контрол и превенция на ВБИ. Приложен е комплексен противоепидемичен подход, насочен към елиминиране на вероятните източници на инфекция и ограничаване на риска от по-нататъшна трансмисия. В рамките на предприетите мерки бе осъществена крайна дезинфекция на клиниката, съпроводена с оптимизация на използваните биоцидни препарати и преминаване към по-висока степен на дезинфекция на диализните апарати съгласно указанията на производителя. Паралелно с това бе проведен разширен микробиологичен контрол върху дезинфекционните и стерилизационните процеси. Изследванията обхванаха проби от ръцете на медицинския персонал, болнични повърхности, диализни разтвори и диализати. Единствено от входа и изхода на един апарат в зала №5 бе изолиран *E. cloacae*, който обаче не продуцираше ESBL и не съответстваше на клиничните щамове. Този резултат потвърди хипотезата, че централните съдови катетри са основният входен портал на инфекцията, докато апаратната среда не е играла водеща роля в епидемичния процес. Като организационен и поведенчески компонент от противоепидемичния отговор беше проведено целево обучение на персонала. То беше насочено към стриктното прилагане на хигиената на ръцете и добрите практики при манипулации с катетри, с цел минимизиране на риска от бъдещи катетър-асоцирана инфекция на кръвта (КАИК).

1.4.3. Епидемиологично проучване на взрив от ИСМО с етиологичен причинител *A. baumannii* в КАИЛ

- Епидемиологична характеристика на взрива

През февруари 2017 г. при ретроспективен преглед на ВБИ в КАИЛ на УМБАЛ „Св. Марина“ – Варна, беше установен взрив, причинен от мултирезистентен щам *A. baumannii*. В рамките на периода 15–27 февруари бяха регистрирани пет микробиологично потвърдени случая, своевременно съобщени в Регионалната здравна инспекция. Всички изолати демонстрираха фенотипна идентичност по антибиограма, характеризираща се с резистентност към всички тествани антибактериални средства, с изключение на колистин. Този профил на чувствителност класифицира изолатите като изключително резистентни и терапевтично проблемни.

Изолираните щамове на *A. baumannii* бяха установени предимно от трахеални секрети, което определя водещата клинична диагноза като вентилатор-асоцирана пневмония (ВАП). При двама пациенти патогенът бе изолиран и от други клинични материали – урина и ранев секрет – свидетелстващи съответно за катетър-асоцирана уринарна инфекция и постоперативна инфекция. Така се очертава типичният профил на мултирезистентните *A. baumannii* в условия на интензивни отделения – пневмонии, свързани с механична вентилация, в комбинация с други инвазивни манипулации.

- Характеристика на пациентите

Демографските характеристики на засегнатите пациенти очертават ясно изразена уязвимост на възрастните и мултиморбидни индивиди. От петте пациенти четирима бяха мъже и една жена, със средна възраст 69 години. Двама пациенти са на възраст 60–69 години, други двама – над 80 години, и един пациент е под 50-годишна възраст.

Клиничните характеристики на групата подчертават ролята на инвазивните медицински процедури като ключов рисков фактор. Всички пациенти са били подложени на значими хирургични интервенции или продължителна механична вентилация. Източниците на изолиране включват трахеални секрети при всички пациенти, както и урина и раневи секрет при двама, което насочва към патогенезата на инфекциите като предимно вентилатор- и катетър-асоциирани.

- Клиничен изход

Изходът от инфекциите е неблагоприятен в три от пет случая, което съответства на леталитет 60%. Тази стойност е съпоставима с данни от международни изследвания, които показват смъртност в диапазона 40–70% при инфекции, причинени от мултирезистентен *A. baumannii*, особено при пациенти в интензивни отделения. Оцелелите двама пациенти също демонстрираха усложнено протичане и удължен болничен престой, което подчертава клиничната тежест и икономическата значимост на подобни взривове.

- Динамика на епидемичния взрив

Епидемиологичният анализ очертава типична динамика на вътреболничен взрив. Първите два случая бяха регистрирани на 15 февруари, последвани от два нови на 23 февруари и един на 27 февруари. Така в рамките на 12 дни се акумулираха пет случая със сходен етиологичен профил, което е категорична индикация за болнично предаване в условията на висока експозиция и ограничена ефективност на първичните превантивни мерки.

- Предприети противоепидемични мерки

В отговор на възникналата ситуация бяха предприети серия от противоепидемични мерки в съответствие с националните и международните препоръки. Пациентите бяха изолирани и прегрупирани, а в засегнатите зали на 24 и 28 февруари беше извършена машинна стерилизация на въздуха и повърхностите. Проведен беше засилен микробиологичен контрол на околната среда и стерилизационните процеси, както и целенасочено наблюдение на хигиенната дезинфекция на ръцете. Персоналът беше включен в поредица от работни срещи и обучения, фокусирани върху дефинициите и критериите за ВБИ, процедурите за тяхното регистриране и съобщаване, както и върху ключовите рискови моменти при ежедневните манипулации в КАИЛ. Допълнително обучение беше проведено със специален акцент върху хигиената на ръцете и превенцията на катетър-свързани инфекции. Взривът беше официално съобщен в РЗИ на 28 февруари и остана под епидемиологично наблюдение, като след приложените мерки не се регистрираха нови случаи.

Дискусия

Резултатите от настоящото изследване очертават комплексна картина на епидемичните взривове от ВБИ в УМБАЛ „Св. Марина“ – Варна, за периода 2013–2022 г. Динамиката във времето демонстрира отчетлив пик на активността през 2016–2017 г., когато са документирани по три събития годишно, последван от тенденция към намаляване на честотата. Тази флукутация може да бъде обяснена както с реални вариации в епидемиологичната обстановка, така и с усъвършенстване на противоепидемичния контрол и оптимизация на антимикробната терапия в болницата през последните години. Липсата на регистрирани взривове през 2013–2014 г. и отново през 2020 и 2022 г. вероятно е резултат от комбинация от засилен надзор и натрупан опит на ЕКИ, но не изключва възможността от недооценяване или по-успешно овладяване на отделни спорадични случаи.

Разпределението по клиники ясно подчертава високия риск в интензивните структури. Над половината от всички взривове са регистрирани в КАИЛ – 54,5%. Това съответства на международните наблюдения, според които интензивните отделения са най-уязвими към ВБИ поради критичното състояние на пациентите, необходимостта от апаратна вентилация и многобройни инвазивни процедури [Mergulhao P et al., 2024]. Хематологичните структури заемат второ място с 27,3%, като рисковите фактори включват имunosупресия и честа употреба на централен венозен достъп. Единични взривове са регистрирани в Клиниката по хемодиализа, във Втора детска клиника и в COVID отделение (по 9,1% всяко), което потвърждава, че рискът не е ограничен до интензивните структури, а обхваща и други звена с уязвими групи пациенти. В клиничната структура на взривовете преобладават респираторните инфекции, които обхващат 54,1% от всички заболявания. КАИК представляват 26,3%, а гастроинтестиналните – 19,7% от случаите. Подобно разпределение е наблюдавано и в международен план, където ВАП и КАИК се определят като водещи форми на ВБИ [Mergulhao P et al., 2024]. Етиологичният профил на епидемичните взривове се характеризира с ясно доминиране на мултирезистентни грам-отрицателни бактерии, които формират над 80% от всички случаи. Най-висок относителен дял заема *A. baumannii* (37,7%), следван от *Enterobacter cloacae* ESBL (26,3%) и *P. aeruginosa* (16,4%). Вирусните агенти и други бактериални причинители имат по-ограничено участие – ротавирусът е установен при 13,2% от пациентите, а *CD* – при 6,6%. Това разпределение епидемиологично потвърждава водещата роля на мултирезистентните грам-отрицателни патогени в болничната среда и е напълно съпоставимо с европейските и глобалните данни, където същите микроорганизми се определят като основни етиологични агенти в епидемични взривове в интензивните отделения [ECDC, 2024].

УМБАЛ „Св. Марина“ е единственото лечебно заведение във Варненска област, което е съобщило епидемични взривове за периода 2013–2022 г., съгласно данните от годишните регионални анализи на РЗИ – Варна. Отсъствието на регистрирани ВБИ взривове в останалите лечебни заведения в региона вероятно не отразява реална липса на подобни събития, а е свързано с непълно изградени и неефективни системи за надзор и контрол на ИСМО. Това наблюдение съответства на международните епидемиологични данни [Yang M et al., 2024], според които епидемичните взривове – особено причинени от мултирезистентни грам-отрицателни бактерии – се концентрират в големите университетски болници с активен епидемиологичен надзор и по-висока диагностична чувствителност. Следователно липсата на съобщени взривове в другите лечебни заведения вероятно отразява не по-нисък риск, а ограничен капацитет за откриване, регистрация и докладване на подобни събития.

Епидемичният взрив от *Enterobacter cloacae* ESBL продуциращи щамове в Клиниката по диализа на УМБАЛ „Св. Марина“ представлява показателен пример за високия риск от възникване на катетър асоциирани инфекции на кръвта (КАИК) при пациенти на хемодиализа. Наблюдаваната динамика – ограничен във времето епидемичен период, еднотипна клинична изява и идентични микробиологични находки – потвърждава наличието на епидемиологично свързани случаи, обусловени от общ рисков фактор. В конкретния случай това е наличието на централен съдов катетър, доказано чрез изолиране на идентични щамове от върховете на катетрите. Международната литература категорично сочи, че съдовите катетри са водещият рисков фактор за инфекции при пациенти на хронична хемодиализа. Честотата на катетър-свързаните бактериемии се оценява на около 5,1 инфекции на 1000 катетър-дни, като една трета от тях са причинени от грам-отрицателни микроорганизми, включително *Enterobacter cloacae*. Пациентите с централен венозен катетър имат

до 20 пъти по-висок риск от бактериемия в сравнение с тези с артериовенозна фистула, а приблизително 74% от инфекциите са директно свързани с катетърното въвеждане [Vanholder R, et al., 2022].

Тези данни напълно съответстват на наблюдаваното в настоящия взрив – всички пациенти бяха с централен съдов достъп, а катетрите се явиха решаващ епидемиологичен фактор. Особено значение има и фактът, че изолираните щамове са ESBL продуциращи, което ограничава терапевтичните възможности и благоприятства персистирането на инфекцията. В нашия случай първоначалното лечение с амикацин и тиенам не доведе до задоволителен резултат при всички пациенти, а решаващо за овладяване на инфекцията бе премахването на катетрите. Формирането на биофилм по повърхността на катетрите е друг критичен фактор. Изследванията показват, че изолати от катетър-свързаните бактериемии при *Enterobacter cloacae* демонстрират силно биофилмово образуване, мултирезистентност и геномна идентичност между кръвни и катетърни изолати [Moghnieh R et al., 2022]. Това напълно съответства на резултатите в нашия взрив, където повторни изолати от върховете на катетрите бяха идентични с тези от хемокултурите, което потвърждава тяхната роля като входен портал на инфекцията. Епидемиологичното проучване показва, че апаратурата и медицинският персонал не са основен източник на инфекцията. Изолирането на *Enterobacter cloacae* (не ESBL) от един апарат в зала №5 няма връзка с клиничните случаи.

Случаят подчертава значението на добрите практики за контрол на инфекциите. Бързото идентифициране на взрива, незабавното уведомяване на ръководството, свикването на комисията за борба с ВБИ и въвеждането на разширени противоепидемични мерки доведоха до ограничаване на епидемичния процес. Опитът показва, че успешното справяне с подобни ситуации е възможно единствено чрез интегриран подход, който съчетава клинични, микробиологични и епидемиологични усилия и изисква тясна колаборация между нефролози, микробиолози, епидемиолози и екипите по контрол на инфекциите.

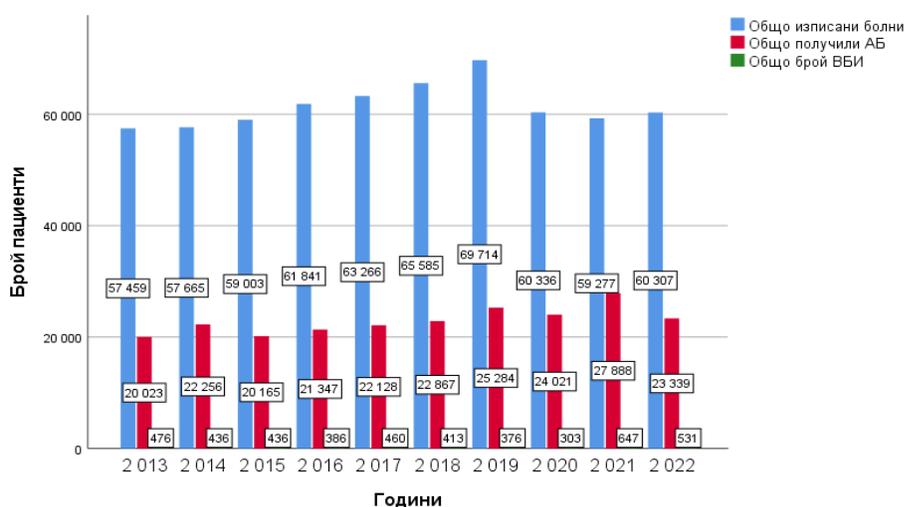
Случаят с вътреболничния взрив от *A. baumannii* през февруари 2017 г. илюстрира по категоричен начин предизвикателствата пред интензивните клинични звена в условията на нарастваща мултирезистентност. *A. baumannii* е добре познат нозокомиален патоген, отличаващ се с изключителна устойчивост в болничната среда и склонност към развитие на резистентност към множество антимикробни агенти. Изолираните щамове на *A. baumannii* показаха чувствителност единствено към колистин, което съгласно международните дефиниции ги класифицира като Extensively drug-resistant (XDR) профил. Наблюдаваният леталитет от 60% във взрива е съпоставим с данните от международни проучвания, които съобщават смъртност между 40% и 70% при инфекции, причинени от мултирезистентен *A. baumannii*, особено при XDR щамове, чувствителни единствено към колистин [Corcione S et al., 2024]. Наблюдаваната възрастова структура на пациентите (средна възраст 69 години, доминиране на групата над 60 години) и наличието на множество съпътстващи заболявания потвърждават данните, че възрастните и мултиморбидни пациенти са особено уязвими. От гледна точка на епидемиологичния контрол положителен аспект е навременното съобщаване в Регионалната здравна инспекция и предприемането на комплексни противоепидемични мерки – изолация на пациентите, машинна стерилизация на въздуха и дезинфекция на повърхностите, микробиологичен контрол, както и провеждане на обучения с персонала. Въпреки това анализът разкрива закъснение в разпознаването на взрива – епидемиологичното проучване беше стартирано едва след натрупването на пет случая. Този факт подчертава необходимостта от въвеждането на ясни алармени сигнали за ранно действие.

2. Анализ на епидемиологичните характеристики на ИСМО в УМБАЛ „Св. Марина“ за периода 2013–2022 г.

2.1. Анализ на заболяемостта от ИСМО в УМБАЛ „Св. Марина“ – Варна, за периода 2013–2022 г.

При определяне на случаите на ВБИ са използвани дефинициите на CDC, Атланта, САЩ, както и критериите съгласно Наредба №3 от 8 май 2013 г. за утвърждаването на медицински стандарт по превенция и контрол на вътреболничните инфекции, в сила от 11.05.2013 г., издадена от Министерството на здравеопазването и обн. в ДВ, бр. 43 от 14 май 2013 г. Анализираните ИСМО са за 10-годишен период – от 1.01.2013 г. до 31.12.2022 г. На фиг. 12 и фиг. 13 са представени тенденциите в антибиотичната употреба и ВБИ, разгледани в контекста на общия брой изписани пациенти в УМБАЛ „Св. Марина“ за периода 2013–2022 г.

За периода 2013–2022 г. общият брой на изписаните пациенти в болничното заведение е 614 453, средно годишно 61 445 пациенти. Стойностите варират в границите между 57 459 и 69 714 души, като могат да бъдат обособени три ясно изразени подпериода. През 2013–2015 г. се наблюдава относителна стабилност с колебания между 57 и 59 хил. пациенти. В периода 2016–2019 г. се отчита отчетлив ръст, като през 2019 г. е достигнат максимум от 69 714 пациенти, представляващ около 21% увеличение спрямо 2013 г. Броят на изписаните пациенти намалява значително през 2020 г. спрямо 2019 г. (–13,5%), остава на по-ниско ниво през 2021 г., а през 2022 г. се отчита леко възстановяване (+1,7%), без да достига нивата от преди пандемията (фиг. 12).



Фиг. 12. Брой изписани пациенти, лекувани с антибиотик, и регистрирани ВБИ в УМБАЛ „Св. Марина“ за периода 2013–2022 г.

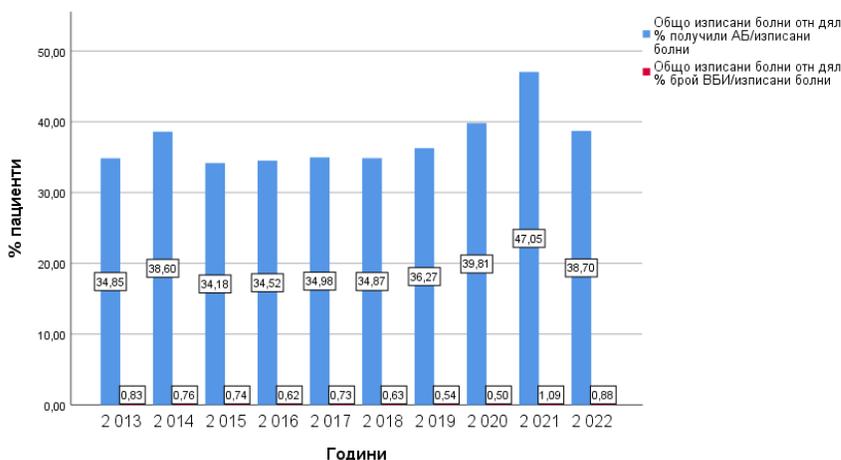
В рамките на изследвания период 2013–2022 г. общият брой пациенти, подложени на антибиотична терапия в болничното заведение, възлиза на 229 318, което съответства на средногодишна стойност от 22 932-ма пациенти. Годишните стойности варират в диапазона 20 023–27 888 души. През първия подпериод (2013–2015 г.) се регистрира съществен ръст през 2014 г. спрямо базисната 2013 г. (+11,2%), последван от частична редукция през 2015 г., при която броят на

лекуваните пациенти се доближава до изходните нива. В периода 2016–2018 г. се наблюдава устойчива възходяща тенденция, завършваща с отчетена максимална стойност от 22 867 пациенти през 2018 г. (+14,2% спрямо 2013 г.). През заключителния подпериод (2019–2022 г.) се установява задържане на показателя на по-високо равнище в сравнение с началните години, със средна стойност 25 133-ма пациенти годишно. Максималният брой пациенти, получили антибиотична терапия, е отчетен през 2021 г. (27 888; +39,3% спрямо 2013 г.), докато през 2022 г. се регистрира спад до 23 339 пациенти, оставайки над базисните нива и под пиковите стойности (фиг. 12).

За периода 2013–2022 г. в ЛЗ са регистрирани общо 4464 ВБИ, което съответства на средногодишна стойност от приблизително 446 случая. В началните години на анализа броят на инфекциите варира между 436 и 476, като през 2016 г. се отчита спад до 386 случая, последван от ново нарастване през 2017 г. (460 случая). През 2018–2020 г. тенденцията отново е низходяща, достигайки минимална стойност от 303 инфекции през 2020 г. През 2021 г. е регистриран отчетлив пик – 647 случая, представляващ най-високата стойност за целия анализиран период. В последната година от анализа (2022 г.) броят на инфекциите намалява до 531, но все пак остава значително над нивата на началния период (фиг. 12).

На фиг. 13 е представен относителният дял на пациентите, лекувани с антибиотици и развилите ВБИ в периода 2013–2022 г. Показателите са изчислени въз основа на общия брой изписани пациенти. Относителният дял на пациентите, лекувани с антибиотици спрямо всички изписани пациенти, варира от 34,18% (2015 г.) до 47,05% (2021 г.), при средногодишна стойност от 37,4%. В началото на периода се наблюдава отчетливо повишение през 2014 г. (38,60%) спрямо 2013 г. (34,85%), последвано от спад през 2015 г. до 34,18%, което е и най-ниската отчетена стойност за десетилетието. В подпериода 2016–2019 г. показателят демонстрира относителна стабилност с умерено нарастване (34,52–36,27%). Най-съществена промяна се отчита през 2020–2021 г., като през 2021 г. показателят достига максималната си стойност от 47,05%, с приблизително 38% увеличение спрямо най-ниската отчетена стойност от 2015 г. През 2022 г. относителният дял намалява до 38,7%, което е близко до средните стойности за целия период.

Фиг. 13. Относителния дял на пациентите, лекувани с антибиотици и заболялите от ВБИ за периода 2013–2022 г.



За периода 2013–2022 г. относителният дял на ИСМО спрямо изписаните пациенти варира между 0,50% (2020 г.) и 1,09% (2021 г.), при средногодишна стойност от приблизително 0,73%. В началния етап (2013–2015 г.) честотата на ВБИ е относително стабилна и се движи в границите 0,74–0,83%. През 2016–2019 г. се наблюдава трайна низходяща тенденция (0,62% през 2016 г. → 0,54% през 2019 г.), която достига минимум от 0,50% през 2020 г. – най-ниската стойност за целия анализиран период. През 2021 г. се регистрира рязко нарастване до 1,09%, което представлява повече от двукратно увеличение спрямо 2020 г. и най-високото отчетено ниво за разглеждания период. През 2022 г. показателят намалява до 0,88%, като се установява междинна стойност – по-висока от средното за периода, но под пиковата стойност от 2021 г. (фиг. 13).

Дискусия

Изписани пациенти

Динамиката на броя на изписаните пациенти в болничното заведение за периода 2013–2022 г. очертава ясно разграничени етапи, отразяващи както организационни фактори на лечебната дейност, така и външни социално-епидемиологични въздействия. Въз основа на извършения анализ могат да се разграничат три подпериода с различна характеристика. През първия под период (2013–2015 г.) се наблюдава относителна стабилност, което може да се разглежда като базисно равнище за сравнение. Етапът 2016–2019 г. се характеризира с възход, достигнал връх през 2019 г., когато броят на изписаните пациенти е приблизително с 21% по-висок спрямо 2013 г. Тази тенденция съответства на нарастващата хоспитализационна активност, наблюдавана в редица европейски държави през годините, предхождащи пандемията от COVID-19. Заключителният подпериод (2020–2022 г.) се отличава с рязък спад, съвпадащ с пандемията от COVID-19 и наложените рестриктивни мерки, довели до значително ограничаване на плановата болнична дейност. Подобна тенденция е отчетена и в международен мащаб – според данни на Организацията за икономическо сътрудничество и развитие и WHO през 2020 г. хоспитализациите в повечето европейски държави намаляват с 10–20% поради отлагане на планови приеми и пренасочване на ресурси към лечението на пациенти с COVID-19. Частичното възстановяване през 2022 г. свидетелства за адаптация на системата и постепенно нормализиране на болничната дейност, но без достигане на предепидемичните равнища.

Антибиотична употреба

Резултатите от настоящото изследване показват, че в УМБАЛ „Св. Марина“ за периода 2013–2022 г. антибиотична терапия са получили общо 229 318 пациенти, със средногодишна стойност 22 932-ма души. Абсолютният брой варира между 20 023 (2015 г.) и 27 888 (2021 г.), а относителният дял спрямо всички изписани пациенти – от 34,18% (2015 г.) до 47,05% (2021 г.). В началния подпериод (2013–2015 г.) честотата на антибиотично лечение се движи в границите 34–39%, което отразява относителна стабилност и съпоставимост със средните европейски стойности. Според Point Prevalence Survey II, ECDC (2016–2017 г.) средно 30,5% от хоспитализираните пациенти в Европейски съюз и Европейско икономическо пространство са получили антибиотици, като дялът варира значително – от 15,9% до 55,6% в отделните държави. По данни от Point Prevalence Survey III, ECDC (2022–2023 г.) средно 35,5% от хоспитализираните пациенти в Европейски съюз и Европейско икономическо пространство са получили антибиотична терапия, докато за България

стойността е значително по-висока – 47,9%. Това позиционира страната сред държавите с най-висока честота на антибиотична употреба.

Особено показателни са резултатите за 2020–2021 г., когато въпреки спада в общия брой изписани пациенти, абсолютният брой лекувани с антибиотици достига 27 888 (2021 г.), а относителният дял – 47,05%, значително надвишавайки европейските средни стойности. Тази динамика съответства на международните наблюдения, според които пандемията доведе до широко емпирично предписване на антибиотици при COVID-19 пациенти, често без доказана бактериална коинфекция [Weiner-Lastinger LM et al., 2019]. Въпреки отчетената редукция през 2022 г. (23 339 пациенти; 38,7%), нивото на антибиотична терапия остава над изходните стойности от началото на периода. Това показва установяване на ново, трайно по-високо равнище на антибиотична употреба, което създава предпоставки за засилване на антимикробната резистентност. Наблюдаваната динамика съответства на наличните национални доклади, според които през последното десетилетие в България се отчита ръст на консумацията на антибиотици с приблизително 27%, за разлика от редица европейски държави, където тенденцията е към стабилизиране или дори намаляване. Наред с това, според данни на WHO и ECDC, България се нарежда сред държавите с най-висока честота на приложение на широкоспектърни антибиотици (*Watch* група), което представлява допълнителен рисков фактор за усилване на антимикробната резистентност.

През целия разглеждан период употребата на антимикробни средства в УМБАЛ „Св. Марина“ – Варна, се характеризира с по-високи стойности в сравнение с регионалните данни за Варна и със стойности, близки или леко надвишаващи националните показатели. В предпандемичните години (2018–2019) тя варира между 34,9% и 36,3% (при 28,6–29,6% за Варна и около 36,5% за страната). По време на пандемията се наблюдава отчетлив пик – 47,1% през 2021 г. (при 40,43% за Варна и 42,0% за страната). В постпандемичния период (2022 г.) честотата спада до 38,7%, което остава над регионалното ниво (34,62%) и е практически съпоставимо с националното (38,29%) [РЗИ–Варна, 2023, София: МЗ, 2022]. Тези динамики подчертават по-изразеното нарастване в университетската болница, вероятно свързано с по-високата концентрация на тежки клинични случаи и прилагането на по-комплексни терапевтични подходи.

Вътреболнични инфекции

Честотата на ВБИ в УМБАЛ „Света Марина“ за периода 2013–2022 г. варира между 0,50% и 1,09%, със средногодишна стойност около 0,73%, като данните обхващат всички болнични звена (рискови, среднорискови и нискорискови отделения). Тези стойности са многократно по-ниски от публикуваните в последното европейско точково проучване, където разпространението на поне една ВБИ сред пациентите в болници за активно лечение е 7,1%, а след екстраполация и корекция достига 6,3–8,0% [ECDC,2023].

В началните години на анализа (2013–2015 г.) се наблюдава относителна стабилност (0,74–0,83%), последвана от низходяща тенденция (2016–2019 г.), която достига минимум през 2020 г. (0,50%). Този отчетен спад съвпада с първата пандемична година. От епидемиологична гледна точка резултатът е по-скоро артефакт на отчетността, отколкото реално намаляване на заболяемостта. Подобна хипотеза се подкрепя и от международни наблюдения, които показват, че пандемията е

довела до свръхнатоварване на медицинския персонал, пренасочване на ресурси към лечението на COVID-19 и ограничаване на системния надзор върху ВБИ [Weiner-Lastinger LM et al., 2019].

През 2021 г. настъпва съществена промяна – наблюдава се паралелно увеличение на честотата на ВБИ (1,09%) и антибиотичната терапия (47,05%). Това съответства на очакваното повишение на риска в условията на пандемично натоварване, масово приложение на инвазивни медицински процедури и често емпирична антибиотична терапия и значителна тежест на COVID-19 върху болничните системи. През 2022 г. показателите се стабилизират (ВБИ ~0,88%, антибиотична терапия ~38,7%), но остават в горната граница на отчетените за страната нива [София: МЗ, 2022].

В сравнение с публикуваните национални данни нашите резултати показват добра съпоставимост. Стойностите от нашето проучване са близки до данните от наличните публични годишни отчети на РЗИ, които обхващат последните години и за 2022 г. регистрират честота в границите 0,2–0,7% [РЗИ – Бургас, 2022, РЗИ – Смолян, 2022]. Сходни данни се съобщават и от автоматизираната система за регистрация на ВБИ в България, според която за периода 2003–2014 г. средната честота е около 1,27%.

Това разминаване между рутинната отчетност на РЗИ, нашите данни и резултатите от стандартизирани европейски проучвания най-вероятно отразява системно подотчитане, което е добре документирано в национални публикации и експертни становища [Ангелова С. et al., 2014]. Допълнителен фактор за УМБАЛ е и профилът на болничното заведение – наличието на множество отделения с нисък инфекциозен риск намалява относителния дял на ВБИ при изчисление за цялата болница. Към факторите, водещи до по-нисък отчетен дял на ВБИ в университетската болница, следва да се добави и фактът, че част от клиничните пътеки са с много кратък болничен престой (от 1 до 3 дни). Това ограничава възможността за развитие и диагностициране на инфекциозни усложнения по време на хоспитализацията, а последващи прояви след изписване често остават извън регистрите на болницата. Допълнително, високата честота на емпирична антибиотична терапия може да потиска клиничната изява на част от инфекциите и по този начин да допринася за отчетени по-ниски нива на ВБИ.

През целия разглеждан период честотата на ВБИ в УМБАЛ „Св. Марина“ е по-висока спрямо регионалните стойности за Варна (0,42–0,72%) и близка или малко над националните показатели (0,7–0,8%). Най-ясно това се проявява по време на пандемията, когато в УМБАЛ тя достига 1,09% спрямо 0,72% за Варна и 0,8% за страната, като и през 2022 г. остава по-висока (0,88% за УМБАЛ, 0,58% за Варна и 0,8% за България) % [РЗИ – Бургас, 2022, РЗИ – Смолян, 2022].

2.2. Анализ на честотата на ВБИ и АБ употреба в различни клинични звена, групирани според степента на риск, и оценка нормалността на разпределенията чрез критерия на Kolmogorov–Smirnov в УМБАЛ „Св. Марина“ за десетгодишен период 2013–2022 г.

В табл. 3, 4 и 5 са представени честотата на ВБИ, антибиотичната употреба и статистическите показатели (средна аритметична стойност и вариация) по клиники, групирани според степента на риск за възникване на НИ.

Табл. 3. Статистически показатели, АБ употреба и ВБИ в нискорискови клиници на УМБАЛ „Света Марина“ за периода 2013–2022 г.

Нискорискови клиници	Статистически показател	Среден брой изписани болни	Среден брой получили АБ	Среден брой ВБИ	% отн. дял получили АБ/ изписани болни	% отн. дял брой ВБИ/ изписани болни	% отн. дял брой ВБИ/ получили АБ
Онкология	Средна аритметична	4629,70	392,40	,40	8,4453	,0098	,1429
	Вариация	615,850	81,383	1,265	2,41138	,03090	,45175
Клиника вътрешни болести	Средна аритметична	2130,60	1482,20	,40	69,1883	,0170	,0261
	Вариация	677,286	500,075	,843	7,74422	,03581	,05509
Първа клиника по кардиология	Средна аритметична	3192,80	440,40	,40	14,4932	,0118	,1049
	Вариация	807,261	91,945	,843	4,10342	,02493	,22123
Инвазивна кардиология	Средна аритметична	2226,20	216,70	,00	9,7772	,0000	,0000
	Вариация	219,664	261,476	,000	11,06015	,00000	,00000
Неинвазивна кардиология	Средна аритметична	2088,20	385,80	3,00	19,1839	,1395	,7778
	Вариация	456,691	70,104	3,055	4,53383	,14865	,88260
Ревматология	Средна аритметична	2513,10	147,00	,00	6,3929	,0000	,0000
	Вариация	433,988	102,385	,000	5,35755	,00000	,00000
Нефрология	Средна аритметична	1596,20	1023,80	1,60	58,4518	,1044	,2429
	Вариация	421,570	711,670	2,066	28,08010	,15297	,46415
Хематология	Средна аритметична	3709,90	1403,60	25,40	38,1044	,7260	2,0803
	Вариация	346,190	452,685	25,687	12,64576	,75859	2,41328
Ендокринология	Средна аритметична	1466,80	122,50	,10	9,3185	,0063	,0862
	Вариация	252,508	77,207	,316	7,37296	,01981	,27261
Гастроентерология	Средна аритметична	2548,40	1701,30	,00	66,3713	,0000	,0000
	Вариация	430,459	609,804	,000	21,87557	,00000	,00000
Първа клиника по нервни болести	Средна аритметична	2095,00	103,90	,20	5,1188	,0099	,1667
	Вариация	222,326	90,977	,632	4,70192	,03123	,52705
Втора клиника по нервни болести	Средна аритметична	1084,40	174,00	,50	19,5909	,0403	,2742
	Вариация	616,372	47,579	,972	8,32763	,07511	,54740

Първа детска	Средна аритметична	2410,00	814,80	2,30	33,7577	,0941	,2984
	Вариация	273,538	215,594	1,889	7,29784	,07245	,26787
Втора детска	Средна аритметична	1851,10	984,50	,60	55,1019	,0280	,0539
	Вариация	405,518	166,955	1,265	13,83794	,05947	,11558
КДКХО	Средна аритметична	1192,00	495,70	21,70	42,0097	1,8131	4,9159
	Вариация	229,099	191,841	8,538	13,92675	,64623	2,46963
Психиатрични клиники	Средна аритметична	3453,50	127,90	,00	3,8265	,0000	,0000
	Вариация	358,445	67,872	,000	2,19458	,00000	,00000
Първа инфекциозна клиника	Средна аритметична	1488,70	874,10	2,60	57,8203	,1637	,2896
	Вариация	420,808	343,987	3,062	10,55937	,19024	,31419
Втора инфекциозна клиника	Средна аритметична	898,70	,90	449,20	49,8316	,1056	,2487
	Вариация	165,256	1,370	184,493	17,28508	,16395	,40894
Кожно отделение	Средна аритметична	351,40	330,20	,00	94,9451	,0000	,0000
	Вариация	155,970	148,789	,000	8,68330	,00000	,00000
Диализа	Средна аритметична	641,60	32,40	12,70	4,8930	1,9328	47,2627
	Вариация	60,694	25,691	9,889	3,85817	1,45766	36,91243

Табл. 4. Статистически показатели, АБ употреба и ВБИ в среднорискови клиники на УМБАЛ „Света Марина“ за периода 2013–2022 г.

Средно-рискови клиники	Общ брой пациенти, изписани за периода	Статистически показател	Среден брой изписани болни	Среден брой получили АБ	Среден брой ВБИ	% отн. дял получили АБ/ изписани болни	% отн. дял брой ВБИ/ изписани болни	% отн. дял брой ВБИ/ получили АБ
Първа хирургия	15817	Средна аритметична	1581,70	635,00	,90	40,7007	,0435	,1096
		Вариация	304,524	114,670	2,846	6,57877	,13742	,34666
Еднодневна хирургия	5656	Средна аритметична	565,60	185,90	,00	27,3004	,0000	,0000
		Вариация	461,542	178,305	,000	9,60237	,00000	,00000
Втора хирургия	12239	Средна аритметична	1223,90	654,00	48,90	53,4924	3,9801	6,8846
		Вариация	152,318	120,791	45,747	7,99879	3,58329	5,19488
Гръдна хирургия	7079	Средна аритметична	707,90	383,40	1,50	54,6608	,2158	,4358
		Вариация	99,758	54,347	1,958	7,66438	,26916	,58798
Урология	18476	Средна аритметична	1847,60	1473,30	14,90	79,8367	,7847	1,0801
		Вариация	190,863	411,758	7,965	21,38153	,36848	,55503
Съдова хирургия	10573	Средна аритметична	1057,30	362,90	6,90	35,0916	,6173	2,1404
		Вариация	135,351	45,686	7,385	8,01836	,66310	2,43624
Неврохирургия	9374	Средна аритметична	937,40	572,70	,50	61,8693	,0515	,0857
		Вариация	86,858	73,339	1,269	12,48192	,12728	,22120
ЛЧХ	8971	Средна аритметична	897,10	721,20	,10	80,0717	,0104	,0120
		Вариация	110,384	139,292	,316	9,83698	,03277	,03801
Ортопедия	14992	Средна аритметична	1499,20	565,40	,40	37,8120	,0269	,0789
		Вариация	175,509	94,549	,843	5,75317	,05708	,17194
Кардиохирургия	6801	Средна аритметична	680,10	426,80	5,90	63,4292	,8533	1,1882

		Вариация	200,779	129,472	8,020	15,37839	1,18375	1,44141
УНГ	8663	Средна аритметична	866,30	620,30	,30	70,6506	,0323	,0449
		Вариация	139,692	172,988	,483	11,98797	,05214	,07266

Табл. 5. Статистически показатели, АБ употреба и ВБИ във високорискови клиники на УМБАЛ „Света Марина“ за периода 2013–2022 г.

Високорискови клиники	Общ брой пациенти, изписани за периода	Статистически показател	Среден брой изписани болни	Среден брой получили АБ	Среден брой ВБИ	% отн. дял получили АБ/ изписани болни	% отн. дял брой ВБИ/ изписани болни	% отн. дял брой ВБИ/ получили АБ
ОИЛНВ	4138	Средна аритметична	413,80	358,60	5,00	90,5088	1,8427	1,9346
		Вариация	214,480	167,381	8,667	11,89641	4,07801	4,15831
ОИЛНБ	8468	Средна аритметична	846,80	297,70	19,90	37,2586	2,5966	6,4652
		Вариация	217,431	62,637	13,461	13,59306	2,18205	3,70849
ДОИЛ	2824	Средна аритметична	282,40	250,30	43,90	87,7506	18,2979	21,3511
		Вариация	86,067	87,168	21,794	3,99230	12,04060	14,51886
КАИЛ	9338	Средна аритметична	933,80	933,30	149,80	99,9461	17,5056	17,5129
		Вариация	252,506	252,524	26,208	,17038	7,15693	7,15239
ОАИЛБКИ	4397	Средна аритметична	439,70	420,70	41,10	95,0813	9,2836	9,9092
		Вариация	110,514	120,987	12,922	8,38782	1,68611	2,54910

Проведен е статистически тест за нормалност на емпиричните разпределения чрез критерия на Kolmogorov–Smirnov. Получените резултати са поместени отделно за всяка група клиники според тяхната степен на риск. В дисертацията се работи с риск за грешка 5% и според този фактор всички стойности на $p < 0,05$ говорят за емпирични разпределения, съществено различни от нормалното разпределение. Всички стойности на $p > 0,05$ говорят за наличие на нормални емпирични разпределения. От съществено значение е определяне вида на разпределението и неговата близост до нормалното разпределение, за да се оформи теза, която може да говори за разположение на стойностите симетрично на средната стойност в подредения статистически ред (табл. 6, 7, 8).

Табл. 6. Показатели за АБ употреба, честота на ВБИ и резултати от Kolmogorov–Smirnov тест в нискорискови клиници на УМБАЛ „Света Марина“ за периода 2013–2022 г.

Нискорискови клиници	Статистически показател	Среден брой изписани болни	Среден брой получили АБ	Среден брой ВБИ	р /К-S test/ изписани болни	р /К-S test/ получили АБ	р /К-S test/ брой ВБИ
Онкология	Средна аритметична	4629,70	392,40	,40	0,193	0,200	0,000
	Вариация	615,850	81,383	1,265			
Клиника вътрешни болести	Средна аритметична	2130,60	1482,20	,40	0,018	0,014	0,000
	Вариация	677,286	500,075	,843			
Първа клиника по кардиология	Средна аритметична	3192,80	440,40	,40	0,200	0,020	0,000
	Вариация	807,261	91,945	,843			
Инвазивна кардиология	Средна аритметична	2226,20	216,70	,00	0,200	0,003	-
	Вариация	219,664	261,476	,000			
Неинвазивна кардиология	Средна аритметична	2088,20	385,80	3,00	0,200	0,200	0,200
	Вариация	456,691	70,104	3,055			
Ревматология	Средна аритметична	2513,10	147,00	,00	0,200	0,008	-
	Вариация	433,988	102,385	,000			
Нефрология	Средна аритметична	1596,20	1023,80	1,60	0,092	0,200	0,006
	Вариация	421,570	711,670	2,066			
Хематология	Средна аритметична	3709,90	1403,60	25,40	0,200	0,200	0,031
	Вариация	346,190	452,685	25,687			
Ендокринология	Средна аритметична	1466,80	122,50	,10	0,027	0,200	0,000
	Вариация	252,508	77,207	,316			
Гастроентерология	Средна аритметична	2548,40	1701,30	,00	0,200	0,200	-
	Вариация	430,459	609,804	,000			

Първа клиника по нервни болести	Средна аритметична	2095,00	103,90	,20	0,200	0,013	0,000
	Вариация	222,326	90,977	,632			
Втора клиника по нервни болести	Средна аритметична	1084,40	174,00	,50	0,019	0,200	0,000
	Вариация	616,372	47,579	,972			
Първа детска	Средна аритметична	2410,00	814,80	2,30	0,200	0,200	0,200
	Вариация	273,538	215,594	1,889			
Втора детска	Средна аритметична	1851,10	984,50	,60	0,002	0,200	0,000
	Вариация	405,518	166,955	1,265			
КДКХО	Средна аритметична	1192,00	495,70	21,70	0,101	0,023	0,200
	Вариация	229,099	191,841	8,538			
Психиатрични клиники	Средна аритметична	3453,50	127,90	,00	0,200	0,200	-
	Вариация	358,445	67,872	,000			
Първа инфекциозна клиника	Средна аритметична	1488,70	874,10	2,60	0,200	0,200	0,200
	Вариация	420,808	343,987	3,062			
Втора инфекциозна клиника	Средна аритметична	898,70	,90	449,20	0,182	0,104	0,001
	Вариация	165,256	1,370	184,493			
Кожно отделение	Средна аритметична	351,40	330,20	,00	0,180	0,200	-
	Вариация	155,970	148,789	,000			
Диализа	Средна аритметична	641,60	32,40	12,70	0,200	0,104	0,040
	Вариация	60,694	25,691	9,889			

Табл. 7. Показатели за АБ употреба, честота на ВБИ и резултати от Kolmogorov–Smirnov тест в среднорискови клиници на УМБАЛ „Света Марина“ за периода 2013–2022 г.

Среднорискови клиници	Статистически показател	Среден брой изписани болни	Среден брой получили АБ	Среден брой ВБИ	p /K-S test/ изписани болни	p /K-S test/ получили АБ	p /K-S test/ брой ВБИ
Първа хирургия	Средна аритметична	1581,70	635,00	,90	0,061	0,200	0,000
	Вариация	304,524	114,670	2,846			
Еднодневна хирургия	Средна аритметична	565,60	185,90	,00	0,200	0,074	-
	Вариация	461,542	178,305	,000			
Втора хирургия	Средна аритметична	1223,90	654,00	48,90	0,200	0,200	0,003
	Вариация	152,318	120,791	45,747			
Гръдна хирургия	Средна аритметична	707,90	383,40	1,50	0,158	0,200	0,011
	Вариация	99,758	54,347	1,958			
Урология	Средна аритметична	1847,60	1473,30	14,90	0,200	0,200	0,200
	Вариация	190,863	411,758	7,965			
Съдова хирургия	Средна аритметична	1057,30	362,90	6,90	0,030	0,171	0,019
	Вариация	135,351	45,686	7,385			
Неврохирургия	Средна аритметична	937,40	572,70	,50	0,200	0,200	0,000
	Вариация	86,858	73,339	1,269			
ЛЧХ	Средна аритметична	897,10	721,20	,10	0,058	0,200	0,000
	Вариация	110,384	139,292	,316			
Ортопедия	Средна аритметична	1499,20	565,40	,40	0,200	0,009	0,000
	Вариация	175,509	94,549	,843			
Кардиохирургия	Средна аритметична	680,10	426,80	5,90	0,200	0,024	0,015
	Вариация	200,779	129,472	8,020			

УНГ	Средна аритметична	866,30	620,30	,30	0,200	0,200	0,000
	Вариация	139,692	172,988	,483			

Табл. 8. Показатели за АБ употреба, честота на ВБИ и резултати от Kolmogorov–Smirnov тест във високорискови клиници на УМБАЛ „Света Марина“ за периода 2013–2022 г.

Високо рискови клиници	Статистически показател	Среден брой изписани болни	Среден брой получили АБ	Среден брой ВБИ	p /K-S test/ изписани болни	p /K-S test/ получили АБ	p /K-S test/ брой ВБИ
ОИЛНВ	Средна аритметична	413,80	358,60	5,00	0,200	0,200	0,001
	Вариация	214,480	167,381	8,667			
ОИЛНБ	Средна аритметична	846,80	297,70	19,90	0,200	0,200	0,062
	Вариация	217,431	62,637	13,461			
ДОИЛ	Средна аритметична	282,40	250,30	43,90	0,099	0,027	0,200
	Вариация	86,067	87,168	21,794			
КАИЛ	Средна аритметична	933,80	933,30	149,80	0,200	0,200	0,200
	Вариация	252,506	252,524	26,208			
ОАИЛЪКИ	Средна аритметична	439,70	420,70	41,10	0,200	0,200	0,200
	Вариация	110,514	120,987	12,922			

В **нискорисковата група** честотата на ВБИ е минимална – обичайно под 0,05% от изписаните пациенти. В редица звена от тази група липсват регистрирани случаи на ИСМО, включително Гастроентерология, Кожно отделение, Психиатрични клиници, Ревматология и Инвазивна кардиология. Въпреки това антибиотичната експозиция е значителна – 66,4% в Гастроентерология ($p=0,200$), и 94,9% в Кожно отделение ($p=0,200$). Сходна ситуация се наблюдава във Клиниката по вътрешни болести, където 69,2% от пациентите получават антибиотици ($p=0,014$), но ВБИ са регистрирани при едва 0,017% ($p<0,05$) от всички хоспитализирани. По-осезаеми стойности се регистрират в Неинвазивна кардиология (0,14% ВБИ, $p=0,200$) и Нефрология (0,10% ВБИ, $p=0,006$), където тестът показва отклонение от нормално разпределение. В рамките на групата се открояват три звена с реално повишен риск. В Хематология честотата на ВБИ е 0,73% ($p=0,031$) от изписаните и 2,08% от получилите антибиотик, което показва статистически значимо отклонение от нормалното. В Клиника по детска клинична хематология и онкология (КДКХО) средно 1,8% от

всички пациенти и 4,9% от лекуваните с антибиотик развиват ВБИ ($p=0,200$ – липса на отклонение от нормалното). Най-високи стойности се наблюдават в Диализа, където 1,9% от всички пациенти и почти 47% от лекуваните с антибиотик са с регистрирани инфекции ($p=0,040$), което показва статистически значимо отклонение от нормалното разпределение (табл. 3, 6).

В среднорисковата група антибиотичната експозиция е висока – между 40% и 80% от всички пациенти, но регистрираните ВБИ варират значително. В Еднодневна хирургия (27,3% подложени на антибиотична терапия; $p=0,074$) и Лицево-челюстна хирургия (80,1% на антибиотична терапия; $p=0,200$) не са регистрирани инфекции. Подобна тенденция се наблюдава и в Първа хирургия, където 40,7% от пациентите са получили антибиотична терапия, но честотата на ВБИ е едва 0,04% ($p<0,05$). В Ортопедия (37,8% на антибиотична терапия; 0,03% ВБИ) и УНГ (70,6% на антибиотична терапия; 0,03% ВБИ) също се отчита символична честота на инфекции, като $p<0,05$ показва отклонение от нормалното разпределение. По-висок риск се регистрира във Втора хирургия, където инфекциите засягат 3,98% от всички пациенти и 6,88% от получилите антибиотична терапия. Тук $p=0,003$ за броя на ВБИ потвърждава статистически значимо отклонение от нормалното разпределение. В Урология 79,8% от пациентите са получили антибиотична терапия, като ВБИ се установяват при 0,78% от всички пациенти и 1,08% от лекуваните. При $p>0,05$ за всички показатели се отчита нормално разпределение. За Съдова хирургия (35,1% на антибиотична терапия) честотата на ВБИ е 0,62% от всички пациенти и 2,14% от получилите терапия, при $p<0,05$ за броя на инфекциите, което сочи отклонение от нормалното разпределение. Кардиохирургия също се отличава с по-висок риск – 63,4% от пациентите получават антибиотици, а инфекции се регистрират при 0,85% от всички и 1,19% от лекуваните ($p=0,015$ за броя на ВБИ). Гръдна хирургия (0,22% ВБИ, $p=0,011$) и неврохирургия (0,05% ВБИ, $p<0,05$) се нареждат сред звената с минимални стойности, но с ненормални разпределения поради малкия брой случаи (табл. 4, 7).

Високорисковите структури концентрират най-високите стойности на ВБИ при почти универсална антибиотична експозиция (90–100% от пациентите). В Отделението за интензивно лечение с неинвазивна вентилация (ОИЛНВ) 90,5% от пациентите получават антибиотик, като инфекции се установяват при 1,84% от всички изписани ($p=0,001$). В Отделението за интензивно лечение по нервни болести (ОИЛНБ) експозицията от антибиотична терапия е 37,3%, а честотата на ВБИ е 2,6% от всички пациенти и 6,5% от получилите антибиотична терапия ($p=0,062$). В Детското отделение за интензивно лечение (ДОИЛ) почти 88% от пациентите са на антибиотична терапия, а ВБИ засягат 18,3% от всички и 21,4% от лекуваните с антибиотици. При това звено $p=0,027$ за броя на лекуваните с антибиотична терапия сочи статистически значимо отклонение от нормалното разпределение, докато при броя на ВБИ ($p=0,200$) не се установява такова. В Клиниката по анестезиология и интензивно лечение (КАИЛ) почти всички пациенти (99,9%) получават антибиотична терапия, а инфекции се регистрират при 17,5% от всички изписани, като $p>0,05$ за всички показатели показва нормални разпределения. В Отделението по анестезиология и интензивно лечение на болни с кардиохирургични интервенции (ОАИЛБКИ) антибиотична експозиция обхваща 95% от пациентите, а ВБИ се установяват при 9,3% от всички и 9,9% от получилите антибиотична терапия, при $p>0,05$ за всички показатели (табл. 5, 8).

Дискусия

Получените резултати показват ясно разграничаване на клиниките по честота на ВБИ и АБ експозиция. В нискорисковите структури честотата на инфекции е минимална – обичайно под 0,05%

от изписаните, като в редица звена напълно липсва регистрацията на случаи (Гастроентерология, Кожна клиника, Психиатрични клиники, Ревматология и Инвазивна кардиология). Въпреки това употребата на антибиотици е висока, достигаща 60–95% от пациентите в някои звена. Тази висока експозиция в комбинация с нулева отчетност на ВБИ е тревожна находка. Тя подчертава дисбаланса между терапевтичната практика и реално документираните инфекции и изисква внимателна интерпретация. Съчетанието на подготвяне и масова антибиотична експозиция създава условия за резистентност, което е и основният риск за бъдещи здравни системи. Среднорисковите клиники показват по-големи вътрешногрупови различия – от пълна липса на ВБИ (Еднодневна хирургия, Лицево – челюстна хирургия (ЛЧХ)) до стойности, близки до тези във високорисковите отделения (Втора хирургия – 3,98% от изписаните) на фона на масова антибиотична терапия. Високорисковите структури концентрират най-високите честоти, като в интензивните отделения и реанимация ВБИ достигат 17–18% от пациентите, а в Клиника по диализа почти половината от получените антибиотици са с регистрирана инфекция. Тези стойности значително надвишават честотата в ниско- и среднорисковите звена и потвърждават ключовата роля на интензивните отделения като основни среди за възникване на ИСМО. Нашите резултати са напълно съпоставими с данните от второ превалентното проучване на ECDC (2016-2017), според които средната честота на ВБИ в интензивните отделения е около 19,5%.

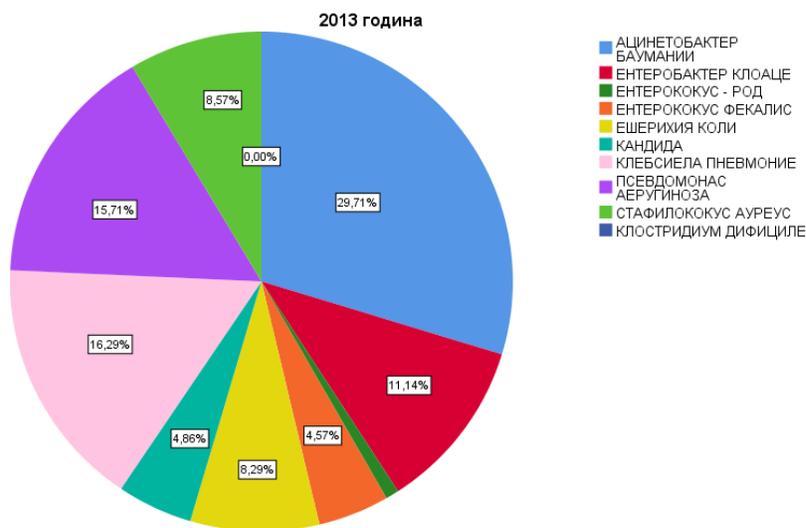
На база получените резултати от Kolmogorov–Smirnov теста могат да се направят следните изводи:

1. При почти всички нискорискови клиники се наблюдават нормални разпределения на пациентите по показатели „получили АБ“ и „изписани болни“. Изключение правят Клиниката по вътрешни болести, Ендокринология, Клиниката по нервни болести и Втора детска клиника, където разпределението на пациентите се различава от нормалното симетрично разпределение. Обратно, при показателя „брой пациенти с ВБИ“ повечето клиники демонстрират значимо отклонение от нормалност, с изключение на Неинвазивна кардиология, Първа детска клиника, КДКХО и Първа инфекциозна клиника, при които данните са съвместими с нормално разпределение.
2. При среднорисковите клиники се отчита висока степен на съответствие с нормалното разпределение. Изключения са показателят „изписани болни“ в Съдова хирургия и „получили антибиотици“ в Ортопедия и Кардиохирургия, при които се наблюдават значими отклонения. При показателя „брой ВБИ“ впечатление прави урологията, която е единствената клиника в тази група с данни, съвместими с нормално разпределение.
3. Високорисковите клиники регистрират най-голям брой звена с нормални разпределения по показателя „брой ВБИ“ – ОИЛНБ, ДООИЛ, КАИЛ и ОАИЛБКИ. Единственото изключение е при показателя „получили антибиотик“ в ДООИЛ, където разпределението се различава съществено от нормалното.

2.3. Анализ на етиологичната структура на ИСМО в УМБАЛ „Св. Марина“ за периода 2013-2022 г.

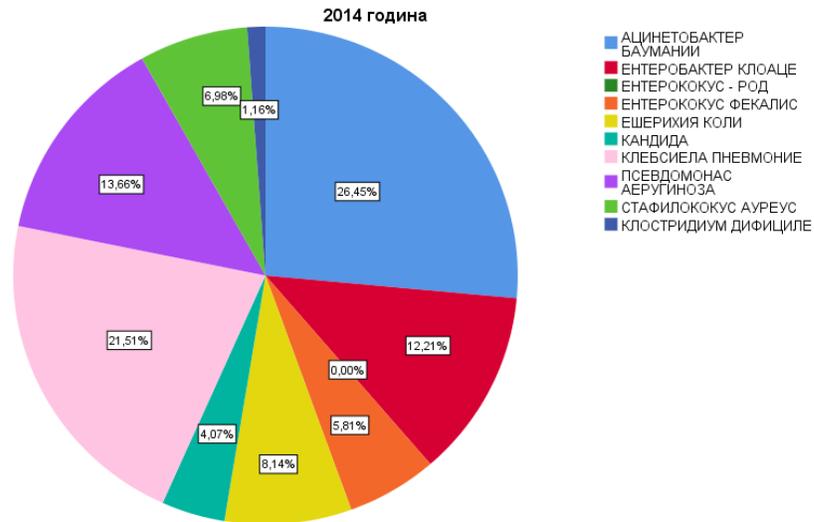
Анализът на етиологичната структура на ВБИ представлява ключов етап в изследването, тъй като позволява идентифициране на водещите причинители и проследяване на тенденциите в тяхното разпространение във времето. Този анализ има не само описателна, но и оценъчна стойност, тъй като отразява ефективността на системата за надзор и контрол на ИСМО.

През 2013 г. водещ причинител на ВБИ е *A. baumannii*, с относителен дял 29,7%, което го утвърждава като основен патоген в болничната среда. На второ място по честота е *Klebsiella pneumoniae* (*K. pneumoniae* – 16,3%), следвана от *P. aeruginosa* (15,7%) и *Enterobacter cloacae* (11,1%). Значителен е и дялът на *Escherichia coli* (*E. coli* – 8,3%), което потвърждава доминацията на грам-отрицателните патогени, общо над 80% от всички изолати. Сред грам-положителните микроорганизми най-съществено е участието на *Staphylococcus aureus* (*S. aureus* – 8,6%), а *Enterococcus faecalis* има по-ограничено значение (4,6%). Гъбичните инфекции, причинени от *Candida spp.*, съставляват 4,9%, а ВБИ, причинени от *CD*, не са регистрирани (фиг. 14).



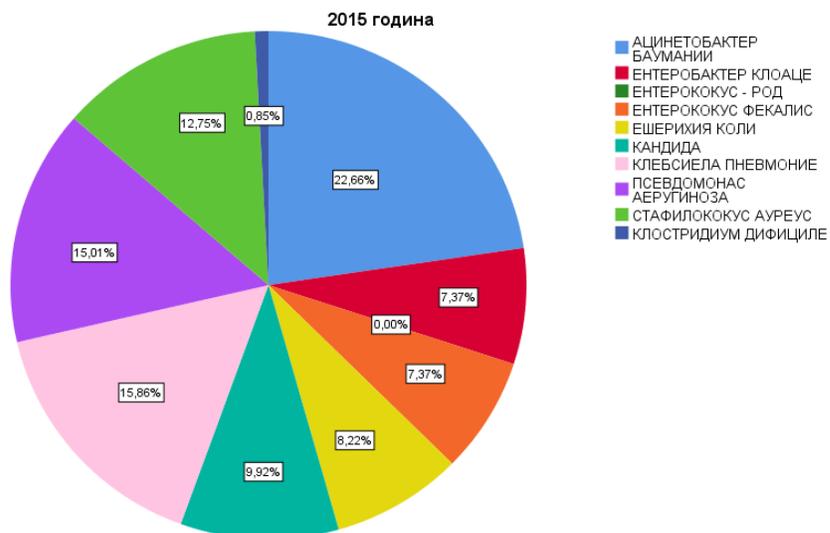
Фиг. 14. Етиологична структура на ИСМО в УМБАЛ „Света Марина“ ЕАД за 2013 г.

Водещ причинител на ИСМО през 2014 г. отново е *A. baumannii*, с относителен дял 26,4%, което макар и по-ниско спрямо предходната година, потвърждава неговата доминираща роля като основен нозокомиален патоген. На второ място се нарежда *K. pneumoniae* (21,5%), чийто нарастващ дял отразява засилващата се клинична значимост на този мултирезистентен микроорганизъм. *P. aeruginosa* (13,7%) и *Enterobacter cloacae* (12,2%) също заемат съществено място в етиологичната структура, като потвърждават доминацията на грам-отрицателните бактерии. Сред останалите патогени по-значимо е участието на *E. coli* (8,1%) и *Candida spp.* (4,1%), които също допринасят за спектъра на НИ. При грам-положителните микроорганизми *Enterococcus faecalis* е с относителен дял 5,8%, а *S. aureus* – 6,98%, което показва по-осезаемо присъствие спрямо предходната година. За първи път са отчетени и изолати на *CD* (1,2%), което може да се свърже както с действителна поява на клинични случаи, така и с подобрене в диагностичния процес (фиг. 15).



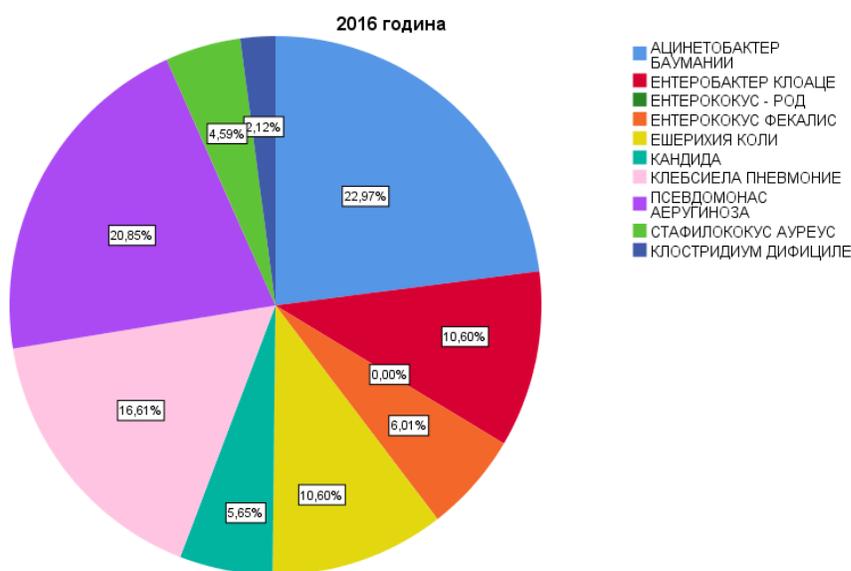
Фиг. 15. Етиологична структура на ИСМО в УМБАЛ „Света Марина“ ЕАД за 2014 г.

През 2015 г. водещ причинител на ИСМО остава *A. baumannii* (22,7 %), който запазва ключовата си роля като основен нозокомиален патоген, макар и с тенденция към леко намаляване на относителния дял спрямо предходните години. Сред останалите грам-отрицателни микроорганизми втора позиция се заема от *K. pneumoniae* (15,9%), следвана от *P. aeruginosa* (15,0%). Значимо участие имат и *E. coli* (8,2%) и *Enterobacter cloacae* (7,4%), които въпреки по-ниския относителен дял представляват важни причинители с клинична значимост и съществен принос за тежестта на инфекциозната патология. Интерес представлява увеличеното участие на *S. aureus* (12,8%), който се откроява като основен грам-положителен причинител през разглеждания период. *Enterococcus faecalis* е установен при 7,4% от регистрираните ВБИ. *Candida spp.* представляват 9,9% от всички изолати, утвърждавайки се като съществен етиологичен фактор в нозокомиалната патология. *CD* се регистрира при 0,9% от случаите на НИ (фиг. 16).



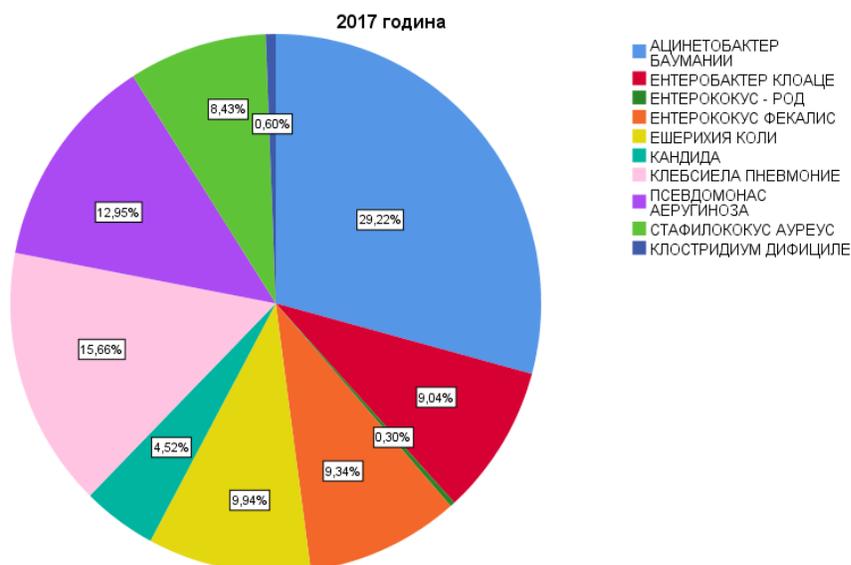
Фиг. 16. Етиологична структура на ИСМО в УМБАЛ „Света Марина“ ЕАД за 2015 г.

През 2016 г. водещ причинител на ВБИ остава *A. baumannii* (23,0%), който продължава да заема първо място в етиологичната структура. Съществена промяна се наблюдава при *P. aeruginosa*, който с относителен дял 20,9% измества *K. pneumoniae* (16,6%) и заема втора позиция сред водещите нозокомиални патогени. На следващи места по честота се нареждат *E. coli* (10,6%) и *Enterobacter cloacae* (10,6%), които заедно с останалите грам-отрицателни микроорганизми отново потвърждават тяхното доминиращо място в етиологията на ИСМО. Сред грам-положителните бактерии *Enterococcus faecalis* е установен при 6,0% от изолатите, докато *S. aureus* е с ограничено участие (4,6%), бележейки значителен спад спрямо предходните години. Гъбичните инфекции, причинени от *Candida spp.*, представляват 5,7%, а при 2,2% от случаите ВБИ е идентифициран етиологичен причинител *CD* (фиг. 17).



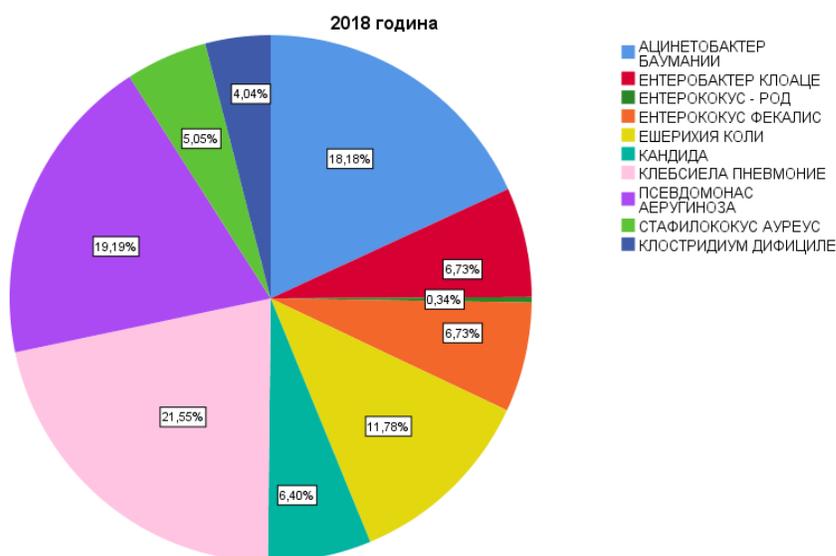
Фиг. 17. Етиологична структура на ИСМО в УМБАЛ „Света Марина“ ЕАД за 2016 г.

През 2017 г. водещ етиологичен агент на ВБИ продължава да е *A. baumannii* (29,2%), следван от *K. pneumoniae* (15,7%) и *P. aeruginosa* (13,0%). Значимо участие имат и *E. coli* (9,9%) и *Enterobacter cloacae* (9,0%), което потвърждава доминиращата роля на грам-отрицателните патогени. Сред грам-положителните микроорганизми най-често се изолират *Enterococcus faecalis* (9,3%) и *S. aureus* (8,4%). *Candida spp.* съставляват 4,5%, докато *CD* има маргинално разпространение – 0,6% (фиг. 18).



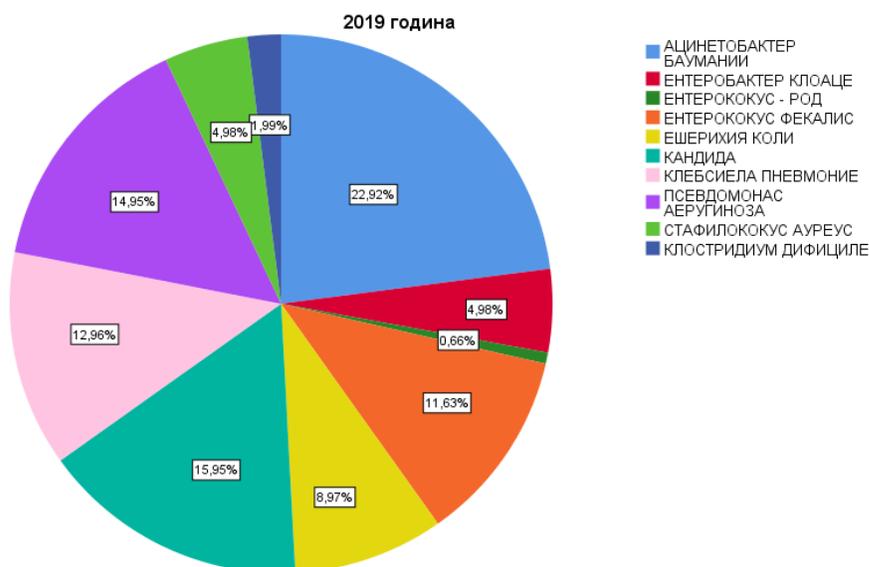
Фиг. 18. Етиологична структура на ИСМО в УМБАЛ „Света Марина“ ЕАД за 2017 г.

Данните за 2018 г. показват, че *K. pneumoniae* заема водеща позиция в етиологичната структура на ВБИ (21,6%), като изпреварва досегашния доминант *A. baumannii* (18,2%) и се утвърждава като основен грам-отрицателен патоген, причинител на НИ. С относителен дял 19,2% *P. aeruginosa* заема второ място в етиологичната структура за 2018 г., която заедно с *K. pneumoniae* и *A. baumannii* формира триадата на най-значимите мултирезистентни микроорганизми. Допълнително участие имат *E. coli* (11,8%) и *Enterobacter cloacae* (6,7%), което подчертава устойчивата доминация на грам-отрицателните бактерии. Сред грам-положителните микроорганизми най-съществен дял заема *Enterococcus faecalis* (6,7%), докато *S. aureus* е с по-ниско участие (5,5%). *Candida spp.* съставляват 6,4%, а *CD* е установен при 4,0% от регистрираните ВБИ (фиг. 19).



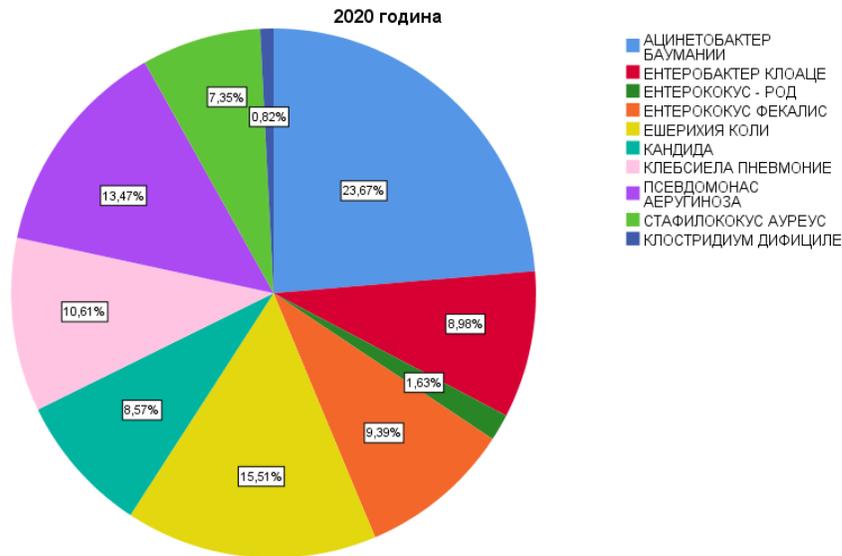
Фиг. 19. Етиологична структура на ИСМО в УМБАЛ „Света Марина“ ЕАД за 2018 г.

През 2019 г. се наблюдава съществена промяна в етиологичната структура на вътреболничните инфекции. *A. baumannii* заема първо място с 22,9%, като измества *K. pneumoniae*, която в предходната година бе водещ причинител и сега е регистрирана при 13,0 от изолатите. Особено внимание заслужава *Candida spp.*, която с дял от 16,0% излиза на преден план като втори по честота причинител и демонстрира тенденция към увеличаване на значимостта на гъбичните инфекции в нозокомиалната патология. *P. aeruginosa* (14,9%) и *K. pneumoniae* (13,0%) също са сред водещите патогени. Сред грам-положителните микроорганизми най-голямо значение придобива *Enterococcus faecalis* (11,6%), докато *S. aureus* е регистриран с почти 5% от изолатите. *E. coli* (9,0%) и *Enterobacter cloacae* (5,0%) запазват стабилно присъствие в етиологичната структура, макар и с по-ниски стойности. *CD* е установен едва при 0,7% от случаите на ВБИ (фиг. 20).



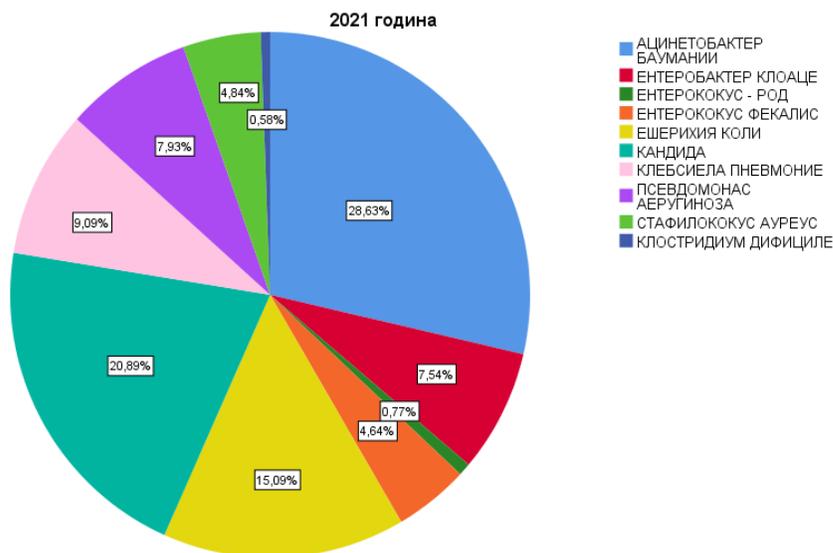
Фиг. 20. Етиологична структура на ИСМО в УМБАЛ „Света Марина“ ЕАД за 2019 г.

Етиологичната структура на ВБИ през 2020 г. се характеризира с ясно доминиране на мултирезистентни грам-отрицателни микроорганизми. Най-често изолираният микроорганизъм е *A. baumannii* (23,67%), следван от *E. coli* (15,51%) и *P. aeruginosa* (13,47%). Значим дял заемат и *K. pneumoniae* (10,61%) и *Candida spp.* (8,57%), които подчертават както проблема с ентеробактериите, така и ролята на гъбичните инфекции при пациенти в тежко състояние. Сред грам-положителните патогени водещи са *Enterococcus faecalis* (9,39%) и *S. aureus* (7,35%). С по-ниска честота са представени *Enterobacter cloacae* (8,98%), *Enterococcus spp.* (1,63%) и *CD* (0,82%), които допълват микробния профил на инфекциите (фиг. 21).



Фиг. 21. Етиологична структура на ИСМО в УМБАЛ „Света Марина“ ЕАД за 2020 г.

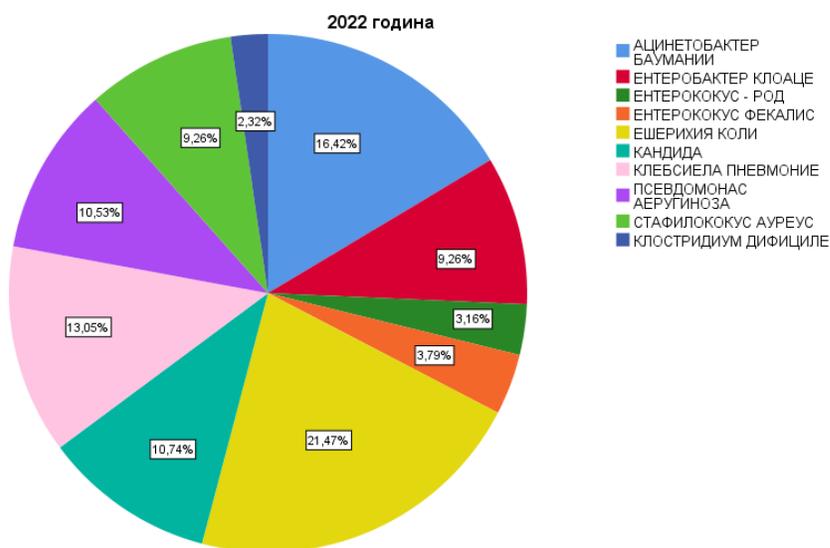
Разпределението на изолатите при ВБИ за 2021 г. показва ясно доминиране на *A. baumannii* (28,63%), следван от *Candida spp.* (20,89%) и *E. coli* (15,1%). Тези три причинителя заемат близо две трети от всички изолати и определят основния профил на ВБИ през 2021 г. Останалите микроорганизми – *K. pneumoniae* (9,09%), *P. aeruginosa* (7,93%), *Enterobacter cloacae* (7,54%), *S. aureus* (4,84%), *Enterococcus faecalis* (4,64%), *Enterococcus spp.* (0,77%) и *CD* (0,58%) – имат по-ниска честота, но остават клинично значими (фиг. 22).



Фиг. 22. Етиологична структура на ИСМО в УМБАЛ „Света Марина“ ЕАД за 2021 г.

Структурата на изолираните нозокомиални патогени през 2022 г. демонстрира относително балансирано разпределение, без ясно доминиращ микроорганизъм. Водещ причинител е *E. coli* (21,47%), която заема ключово място като етиологичен агент на вътрешболничните инфекции. На

второ място се нарежда *A. baumannii* (16,42%), чиято честота е по-ниска в сравнение с предходния период. Значим остава и дялът на *K. pneumoniae* (13,05%) – типичен представител на мултирезистентните грам-отрицателни патогени, както и на *Candida spp.* (10,74%), чиято изява се свързва с пациенти в тежко състояние и продължителна антибиотична терапия. Съществен е и относителният дял на *P. aeruginosa* (10,53%), което подчертава значимостта на този патоген в интензивните отделения. Останалите микроорганизми – *Enterobacter cloacae*, *S. aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus spp.* и *CD* – макар и с по-ниска честота, очертават многообразието на микробния спектър при вътрешболнични инфекции (фиг. 23).



Фиг. 23. Етиологична структура на ИСМО в УМБАЛ „Света Марина“ ЕАД за 2022 г.

В табл. 9 са представени основните статистически показатели – средна аритметична стойност, стандартно отклонение, минимални и максимални годишни проявления. Тези данни позволяват да се оцени както средното ниво на разпространение на отделните причинители, така и степента на тяхната вариабилност във времето.

Табл. 9. Обобщени статистически показатели за честотата на основните етиологични причинители на ВБИ за УМБАЛ „Света Марина“ (2013–2022 г.)

Причинител	Средна аритметична величина /брой проявления/	Средно квадратично стандартно отклонение /вариация/ брой проявления	Най-малка стойност проявления	Най-голяма стойност проявления
<i>Ацинетобактер баумани</i>	84,4	27,74	54	148
<i>Ентеробактер клоаце</i>	30,70	10,01	15	44
<i>Ентерококус - род</i>	3,00	4,50	0	15

<i>Ентерококкус фекалис</i>	23,00	6,20	16	35
<i>Ешерихия коли</i>	42,90	25,68	27	102
<i>Кандида</i>	34,40	29,30	14	108
<i>Клебсиела пневмоние</i>	52,40	13,60	26	74
<i>Псевдомонас аеругиноза</i>	48,30	8,08	33	59
<i>Стафилококкус ауреус</i>	25,70	11,47	13	45
<i>Клостридиум дифициле</i>	4,90	3,93	0	12

Дискусия

Етиологичният профил на ВБИ в УМБАЛ „Св. Марина“ през 2013–2022 г. е устойчиво грам-отрицателно доминиран, като още в началото на периода грам (-) патогени формират над 80% от изолатите. Централна роля в този профил има *A. baumannii*, който е водещ причинител в осем от десетте години от изследвания период (2013–2017, 2019–2021). Само през 2018 г. лидер е *K. pneumoniae* (21,6%), а през 2022 г. – *E. coli* (21,47%). Това потвърждава, че *A. baumannii* е „гръбнакът“ на нозокомиалната етиология в болницата.

В периода 2013–2015 г. *A. baumannii* бележи най-високи стойности (29,7%→22,7%), със стабилно участие на *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa* и *Enterobacter cloacae*. *E. coli* поддържа относително постоянен дял (~8–10%), докато сред грам-положителните патогени *S. aureus* и *Enterococcus faecalis* варират умерено (напр. 2015 г.: *S. aureus* – 12,8%; *E. faecalis* – 7,4%). През 2016 г. в структурата се отчита изместване, при което *P. aeruginosa* нараства до 20,9% и заема втора позиция, съпроводено с рязък спад на *S. aureus* (2,1%). Същата година *CD* достига 2,2%. Година по-късно, 2017-а, *A. baumannii* възвръща доминацията си (29,2%). Следващият период – 2018 г. – се характеризира с временно изместване на лидерството към *K. pneumoniae* (21,6%), като се оформя триада от мултирезистентни патогени: *K. pneumoniae* – *P. aeruginosa* – *A. baumannii*. На този фон *S. difficile* регистрира най-високите си стойности (4,0%), а *E. faecalis* и *S. aureus* остават в умерени граници. 2019 г. бележи рязко усилване на фунгалния компонент (*Candida spp.* 16,0%) при водещо участие на *A. baumannii* (22,9%) и значим дял на *E. faecalis* (11,6%). Пандемичният период 2020–2021 г. допълнително затвърждава доминацията на *A. baumannii* (23,67%→28,63%), съчетана с ръст на *Candida spp.* (8,57%→20,89%) и стабилна висока честота на *E. coli* (~15%). Тенденцията може да се обясни с увеличена честота на инвазивни процедури, продължителни хоспитализации и повишен антибиотичен натиск – фактори, широко описани за COVID-19 [Hoenigl M et. al, 2022]. През 2022 г. се очертава частична „екологична“ нормализация: *E. coli* излиза на първо място (21,47%), докато *A. baumannii* и *Candida spp.* намаляват (16,42% и 10,74%), а *K. pneumoniae* и *P. aeruginosa* запазват двуцифрени нива (13,05% и 10,53%).

Сред грам-положителните микроорганизми *Enterococcus spp.* и *S. aureus* запазват стабилно присъствие, макар и с по-нисък дял спрямо грам-отрицателните. Важно е, че ентерококите формират 50–70% от всички грам-положителни изолати в повечето години, а през 2016 и 2019 г. достигат до 74% и 85%, което ги утвърждава като водещи грам-положителни патогени в болницата. Макар честотата на *CD* да е ниска (0,3–4%), неговата клинична значимост не бива да се подценява, тъй като в Европа и САЩ клостридиалната инфекция е сред водещите ВБИ [Davies KA et. al, 2014].

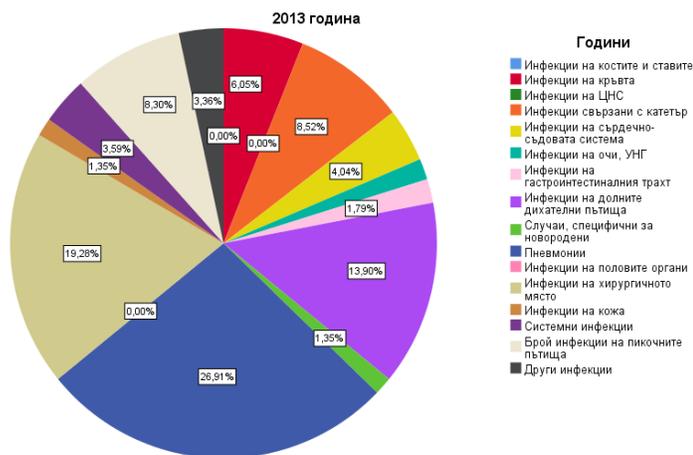
Съпоставката с Варна-регион показва сходни тенденции, но с по-умерени амплитуди: пик на *A. baumannii* през 2021 г. (23,3%) и на *Candida spp.* (10,7%), последвани от спад през 2022 г.; *E. coli*

достига 14,8%, *P. aeruginosa* – 11,1%, а *K. pneumoniae* варира в границите 8,2–13,9%. На национално ниво (2022 г.) разпределението е по-равномерно, с приблизително еднакви стойности на *E. coli* (9,3%), *K. pneumoniae* (9,3%), *A. baumannii* (7,9%), *P. aeruginosa* (7,1%) и *S. aureus* [МЗ – 2022]. Това потвърждава, че университетската болница поддържа по-тежък грам-отрицателен микробиологичен профил, най-изразен по време на пандемичния период, в съответствие с наблюденията, докладвани от европейските отделения за интензивно лечение [Delbove A., et.al,2024].

2.4. Анализ на клиничната структура на ИСМО в УМБАЛ „Св. Марина“ за периода 2013-2022 г.

Анализът на клиничната структура има пряко значение за оценка на ефективността на системата за надзор и контрол на ИСМО, тъй като честотата и структурата на клиничните прояви отразяват качеството на превантивните мерки, нивото на инвазивност на процедурите и организацията на болничната грижа.

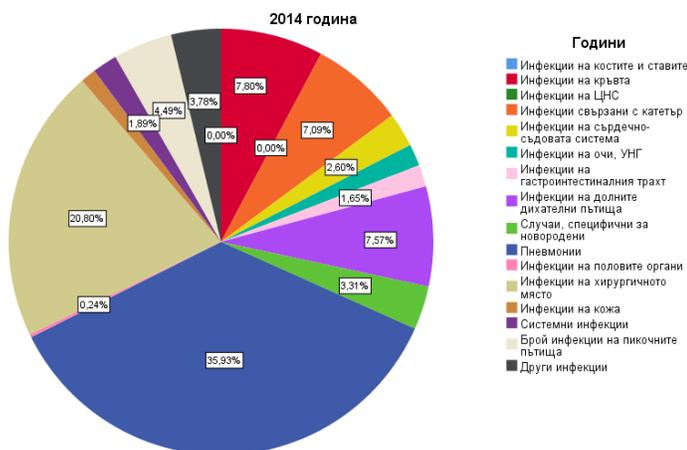
През 2013 г. в УМБАЛ „Св. Марина“ най-голям дял от ВБИ заемат пневмониите (26,91%), следвани от инфекциите на хирургично място (ИХМ – 19,28%). Значим е и дялът на инфекциите на долните дихателни пътища (13,90%), които заедно с пневмониите формират над 40% от всички случаи. Следващи по честота са катетър-свързаните инфекции (8,52%) и инфекциите на пикочните пътища (8,30%). По-ограничено участие имат инфекциите на кръвта (6,05%), сърдечно-съдовата система (4,04%) и системните инфекции (3,59%). Останалите категории са представени с под 2% всяка, а при кости и стави, ЦНС и полови органи не се регистрират случаи (фиг. 24).



Фиг. 24. Клинична структура на ИСМО в УМБАЛ „Света Марина“ ЕАД за 2013 г.

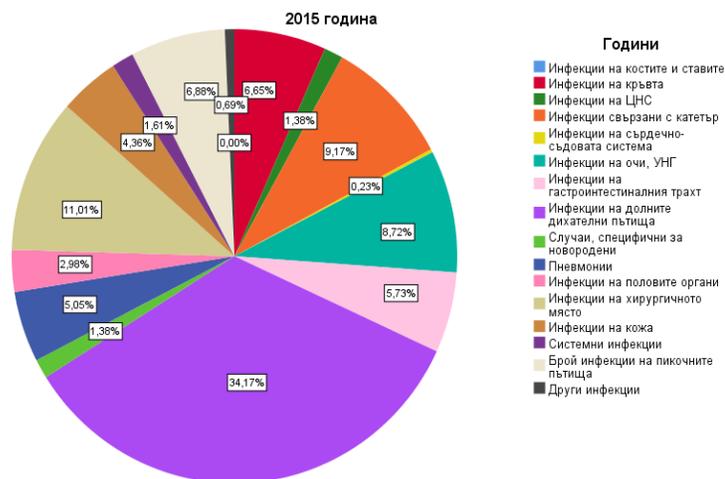
Пневмониите (35,93%) заемат водещо място в клиничната структура на ВБИ през 2014 г., като се отчита увеличение с 9 процентни пункта спрямо 2013 г. (26,91%). Това съответства на приблизително 33,5% относителен ръст. На второ място са ИХМ (20,8%), а на трето – инфекциите на кръвта (7,8%). Следват инфекциите на долните дихателни пътища (7,57%) и катетър-свързаните инфекции (7,09%). Инфекциите на пикочните пътища (4,49%) и системните инфекции (1,89%) са представени с по-малък дял. Гастроинтестиналните инфекции (1,65%) и специфичните за новородени случаи (3,31%) също имат ограничено участие. Минимален относителен дял се отчита

за инфекциите на половите органи (0,24%), докато при инфекции на костите и ставите, ЦНС и кожа не се регистрират случаи (фиг. 25).



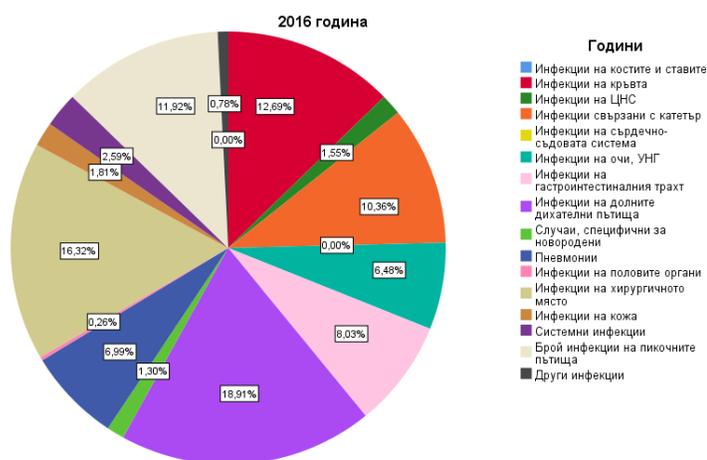
Фиг. 25. Клинична структура на ИСМО в УМБАЛ „Света Марина“ ЕАД за 2014 г.

В клиничната структура на ВБИ през 2015 г. водещо място заемат инфекциите на долните дихателни пътища (34,17%), които, измествайки пневмониите, се очертават като първа нозологична група. Делът на пневмониите е едва 5,05%, което представлява рязък спад спрямо предходните години и вероятно отразява промени в диагностичния и регистрирания подход. На второ място се нареждат ИХМ (11,01%), които запазват своето епидемиологично значение, макар и с по-нисък относителен дял спрямо 2014 г. Значимо участие имат катетър-свързаните инфекции (9,17%) и инфекциите на очи и УНГ (8,72%), при които се наблюдава отчетлив ръст спрямо предходния период. Междинни позиции заемат инфекциите на кръвта (6,65%) и уринарните инфекции (6,88%), докато гастроинтестиналните инфекции (5,73%) и инфекциите на кожа (4,36%) също имат осезаемо присъствие. С по-нисък дял се регистрират инфекциите на половите органи (2,98%), инфекциите на ЦНС (1,38%), системните инфекции (1,61%) и случаите, специфични за новородени (1,38%). Минимално участие имат другите инфекции (0,69%) и инфекциите на сърдечно-съдовата система (0,23%), а случаи на инфекции на кости и стави не се установяват (фиг. 26).



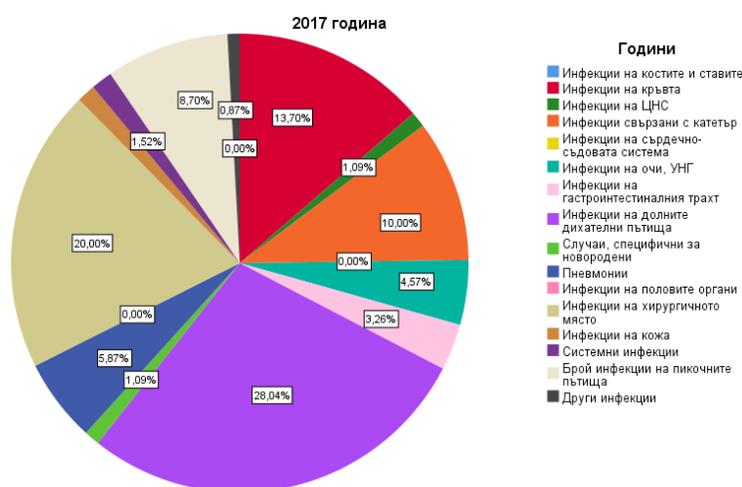
Фиг. 26. Клинична структура на ИСМО в УМБАЛ „Света Марина“ ЕАД за 2015 г.

Клиничната структура на ВБИ през 2016 г. се характеризира с водещ дял на инфекциите на долните дихателни пътища (18,91%), които оформят почти една пета от всички регистрирани случаи. На второ място са ИХМ (16,32%), които запазват стабилното си значение в спектъра на ВБИ. Съществено присъствие имат инфекциите на кръвта (12,69%) и уринарните инфекции (11,92%), които надхвърлят прага от 10% и заемат трайно място в структурата. Към тях се прибавят и катетър-свързаните инфекции (10,36%), поради което тези четири категории заедно с катетър-асоцираните представляват повече от две трети от всички ВБИ за годината. По-ограничено, но клинично значимо участие имат пневмониите (6,99%), инфекциите на очи и УНГ (6,48%) и гастроинтестиналните инфекции (8,03%). Останалите категории са представени с нисък относителен дял: инфекции на кожа (1,81%), системни инфекции (2,59%), инфекции на ЦНС (1,55%) и специфични за новородени (1,30%). Минимално участие имат инфекциите на половите органи (0,26%) и други инфекции (0,78%), докато случаи на инфекции на кости и стави или на сърдечно-съдовата система не са регистрирани (фиг. 27).



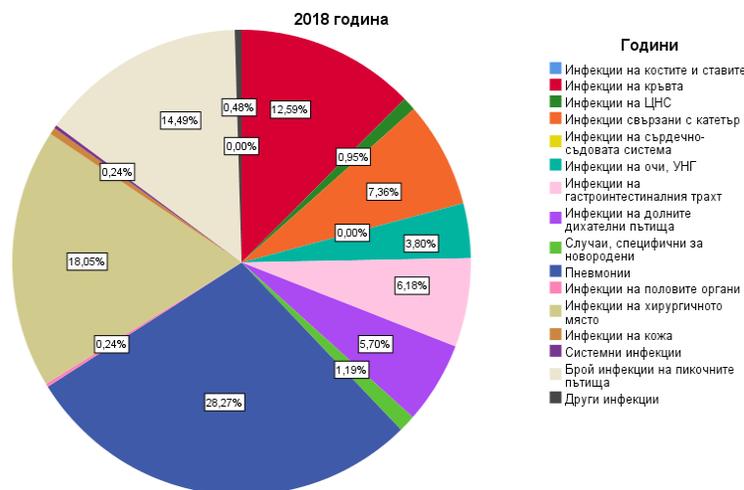
Фиг. 27. Клинична структура на ИСМО в УМБАЛ „Света Марина“ ЕАД за 2016 г.

През 2017 г. водещо място в структурата на вътреболничните инфекции заемат инфекциите на долните дихателни пътища (28,04%), които формират повече от една четвърт от всички регистрирани случаи и се утвърждават като основна нозологична категория. На второ място са ИХМ (20%), представляващи съществен компонент от болничната патология. Значим дял заемат още инфекциите на кръвта (13,7%) и катетър-свързаните инфекции (10%), които отразяват високия риск, свързан с инвазивните медицински процедури и интензивните грижи. Инфекциите на пикочните пътища (8,7%) също запазват стабилна позиция в клиничната структура. По-ограничено участие се наблюдава при пневмониите (5,87%), инфекциите на очи и УНГ (4,57%) и гастроинтестиналните инфекции (3,16%). Категориите с ниска честота включват инфекции на кожа (1,52%), инфекции на ЦНС (1,09%), специфични за новородени (1,09%) и други инфекции (0,87%). Не се установяват случаи на инфекции на кости и стави, сърдечно-съдова система и полови органи, а системни инфекции не са отчетени (фиг. 28).



Фиг. 28. Клинична структура на ИСМО в УМБАЛ „Света Марина“ ЕАД за 2017 г.

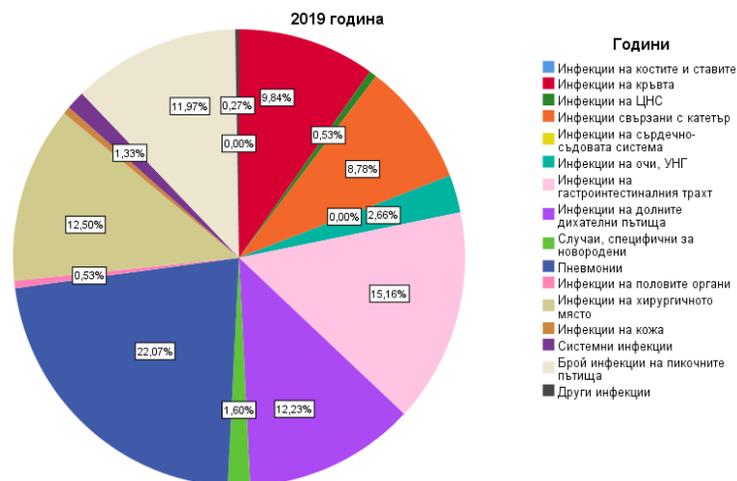
В епидемиологичния профил на ВБИ за 2018 г. доминираща позиция заемат инфекциите на долните дихателни пътища (28,04%). На второ място са ИХМ (20%), а на трето място са инфекциите на кръвта (13,7%), често асоциирани с катетър-свързаните инфекции (10%). Относително висок е и дялът на инфекциите на пикочните пътища (8,7%), докато пневмониите (5,87%), инфекциите на очи и УНГ (4,57%) и гастроинтестиналните инфекции (3,26%) заемат междинни позиции. Нискочестотните категории включват инфекции на кожа (1,52%), инфекции на ЦНС (1,09%), специфични за новородени (1,09%) и други инфекции (0,87%). Липсват регистрирани случаи на инфекции на кости и стави, сърдечно-съдова система, полови органи и системни инфекции (фиг. 29).



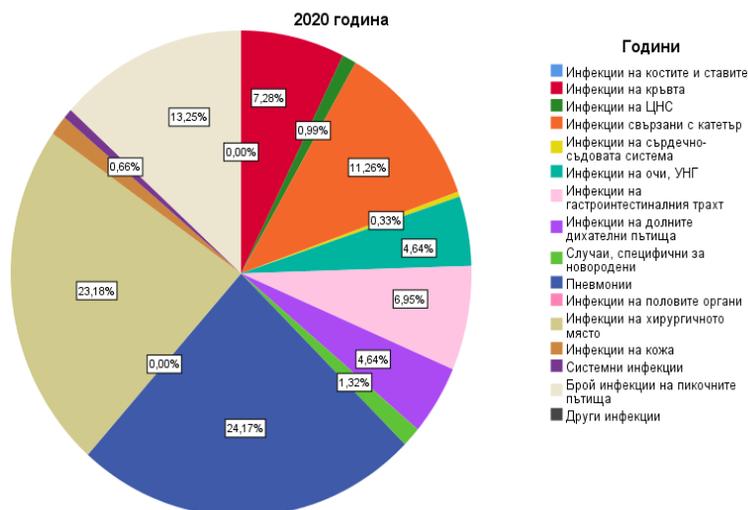
Фиг. 29. Клинична структура на ИСМО в УМБАЛ „Света Марина“ ЕАД за 2018 г.

В клиничната структура на ВБИ през 2019 г. водеща нозологична група са пневмониите (22,07%). На второ място се нареждат инфекциите на гастроинтестиналния тракт (15,16%), а на трето – ИХМ (12,5%), следвани от инфекциите на долните дихателни пътища (12,23%) и инфекциите на пикочните пътища (11,97%). Инфекциите на кръвта (9,84%) и катетър-свързаните инфекции (8,78%) също заемат съществен дял в общата структура на вътреболничната заболеваемост. В междинните категории попадат инфекциите на очи и УНГ (2,66%), случаите, специфични за новородени (1,6%), и системните инфекции (1,3%). Категориите с ниска честота включват инфекциите на централната нервна система (0,53%), инфекциите на половите органи (0,53%) и други инфекции (0,27%). Не са регистрирани случаи на инфекции на кости и стави, сърдечно-съдова система и кожа (фиг. 30).

През 2020 г. водещ дял в клиничната структура на ВБИ заемат ИХМ (29,18%). С висока честота се открояват и пневмониите (24,17%), които се нареждат непосредствено след тях. Следващи по значимост в клиничната структура са инфекциите на пикочните пътища (13,25%). Катетър-свързаните инфекции (11,26%) също формират съществен сегмент от общата заболеваемост. Сред категориите със средна разпространеност попадат инфекциите на кръвта (7,28%), гастроинтестиналните инфекции (6,95%), както и инфекциите на очи и УНГ и на долните дихателни пътища (по 4,64%). Специфичните за новородени инфекции възлизат на 1,32%, а системните – на 0,66%. Ниска честота се отчита при инфекциите на централната нервна система (0,99%) и инфекциите на сърдечно-съдовата система (0,33%). В изследвания период не са регистрирани случаи на инфекции на кости и стави, кожа, полови органи и други инфекции, което ги изключва от структурата на вътреболничната заболеваемост (фиг. 31).

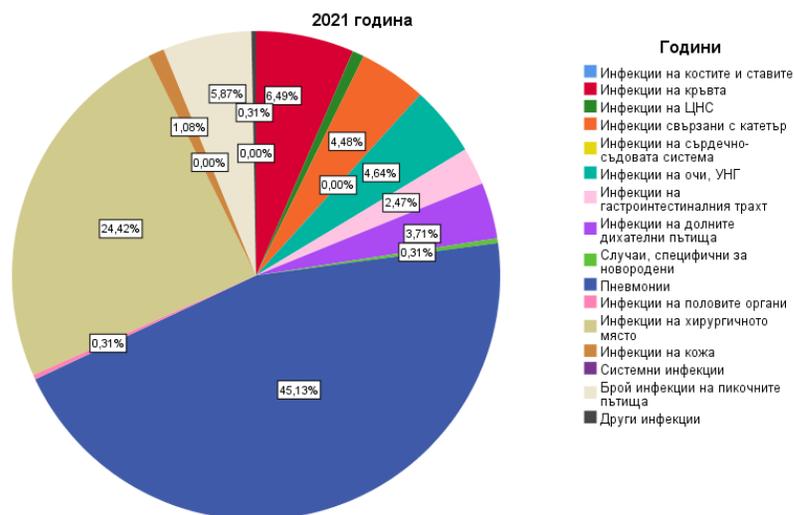


Фиг. 30. Клинична структура на ИСМО в УМБАЛ „Света Марина“ ЕАД за 2019 г.



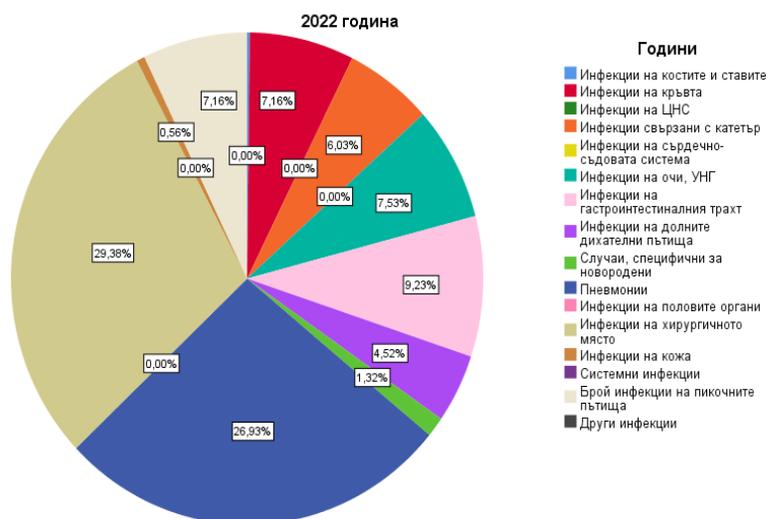
Фиг. 31. Клинична структура на ИСМО в УМБАЛ „Света Марина“ ЕАД за 2020 г.

За 2021 г. водеща нозологична група в структурата на ВБИ са пневмонията (45,13%), които представляват почти половината от всички случаи. Съществено място заемат и ИХМ (24,42%), а след тях се открояват инфекциите на кръвта (6,49%). Значим дял имат още инфекциите на пикочните пътища (5,87%), катетър-свързаните инфекции (4,48%) и инфекциите на очи и УНГ (4,64%). Към групата с междинни стойности се отнасят инфекциите на долните дихателни пътища (3,71%) и гастроинтестиналните инфекции (2,47%). По-ограничено участие се отчита при инфекциите на кожа (1,08%), специфичните за новородени (0,31%), инфекциите на половите органи (0,31%) и други инфекции (0,31%). В изследвания период не са установени случаи на системни инфекции, както и на инфекции на кости и стави и на сърдечно-съдовата система (фиг. 32).



Фиг. 32. Клинична структура на ИСМО в УМБАЛ „Света Марина“ ЕАД за 2021 г.

Най-голям относителен дял в структурата на ВБИ през 2022 г. заемат ИХМ (29,38%). Пневмониите се нареждат непосредствено след тях с честота 26,93%, което ги поставя на втора позиция. Третата по значимост категория са гастроинтестиналните инфекции (9,23%), докато инфекциите на очи и УНГ (7,53%), на кръвта (7,16%) и на пикочните пътища (7,16%) формират следващия по честота дял. Катетър-свързаните инфекции също имат отчетно присъствие – 6,03%. В междинната група попадат инфекциите на долните дихателни пътища (4,52%), а специфичните за новородени инфекции възлизат на 1,32%. Значително по-ограничено е разпространението на инфекциите на кожа (0,56%). В изследвания период не са установени случаи на инфекции на кости и стави, централната нервна система, сърдечно-съдовата система, половите органи и системни инфекции (фиг. 33).



Фиг. 33. Клинична структура на ИСМО в УМБАЛ „Света Марина“ ЕАД за 2022 г.

За по-пълна характеристика на клиничната структура на ВБИ беше извършен анализ на честотата на отделните клинични форми през целия десетгодишен период (2013–2022 г.). В табл. 10 са представени основните статистически показатели за клиничната структура на ИСМО – средни годишни стойности, стандартно отклонение, минимални и максимални проявления, както и 95% доверителни интервали. Тези данни дават възможност да се оцени не само средното ниво на разпространение на различните клинични форми, но и степента на тяхната вариабилност и статистическа надеждност във времето.

Табл. 10. Статистически показатели на клиничната структура на ВБИ (2013–2022 г.)

Видове инфекции	Средна аритметична величина /брой проявления/	Средно квадратично стандартно отклонение /вариация/ брой проявления	Най-малка стойност проявления	Най-голяма стойност проявления	Доверителен интервал при 5% риск за грешка	
					Долна граница брой проявления	Горна граница брой проявления
Инфекции на кости и стави	0,10	0,32	0	1	0	1
Инфекции на кръвта	39,30	12,71	22	63	30	48
Инфекции на ЦНС	3,10	2,47	0	6	1	5
Инфекции, свързани с катетър	35,30	5,48	29	46	31	39
Инфекции на сърдечно-съдовата система	3,10	6,24	0	18	0	8
Инфекции на очи, УНГ	20,80	12,17	7	40	12	30
Инфекции на гастроинтестиналния тракт	25,50	16,48	7	57	14	37
Инфекции на долните дихателни пътища	57,70	46,89	14	139	24	91
Случаи, специфични за новородени	6,00	3,13	2	14	4	8
Пневмонии	105,80	81,38	22	292	48	164
Инфекции на половите органи	2,00	3,94	0	13	0	5

Инфекции на хирургичното място	88,40	39,32	47	158	60	117
Инфекции на кожа	6,10	4,91	2	19	3	10
Системни инфекции	5,60	5,10	0	16	2	9
Инфекции на пикочните пътища	39,40	10,83	19	61	32	47
Други инфекции	4,60	5,89	0	16	0	9

Средната честота на ВБИ за периода показва ясно изразено превалиране на пневмонията (105,8 случая; 95% CI 48–164), следвани от ИХМ (88,4; 95% CI 60–117) и инфекциите на долните дихателни пътища (57,7; 95% CI 24–91). В групата със средни стойности около 30–40 случая се нареждат инфекциите на кръвта (39,3; 95% CI 30–48), катетър-асоцираните (35,3; 95% CI 31–39) и тези на пикочните пътища (39,4; 95% CI 32–47), докато инфекциите на гастроинтестиналния тракт и на очи и УНГ са със средни стойности съответно 25,5 (95% CI 14–37) и 20,8 (95% CI 12–30). По-ниски нива се наблюдават при случаите, специфични за новородени (6,0; 95% CI 4–8), инфекциите на кожа (6,1; 95% CI 3–10) и системните инфекции (5,6; 95% CI 2–9), а още по-ограничено разпространение имат инфекциите на ЦНС (3,1; 95% CI 1–5), на сърдечно-съдовата система (3,1; 95% CI 0–8), групата „други“ (4,6; 95% CI 0–9) и инфекциите на половите органи (2,0; 95% CI 0–5). Най-ниска средна стойност е отчетена при инфекциите на кости и стави – 0,1 (95% CI 0–1) (табл. 10).

Дискусия

Анализът на клиничната структура на ВБИ за периода 2013–2021 г. в изследваното ЛЗ показва, че **пневмонията** са водещата форма на ВБИ. В пиковата 2021 г. техният дял достига 45,1% от всички случаи – стойност, която значително надхвърля обичайно описваните нива. По данни на второто превалентно проучване на ECDC (2016-2017) пневмонията са най-честата инфекция в интензивните отделения в Европа и представляват около 35–40% от всички ВБИ в тези звена. При нас дялът им е дори по-висок, което вероятно е свързано с пандемията COVID-19, когато увеличената честота на механична вентилация доведе до експлозивен ръст на ВАП. Подобна динамика се наблюдава и в регион Варна, където пневмонията, свързани с интубация, достигат 43% през същата година. Националните данни също показват нарастване – от 9% през 2016 г. до 14,3% през 2021 г., макар и с по-умерен ръст. Сравнението с международните тенденции подчертава, че България е преживяла особено силен ефект от пандемията в тази категория. По препоръки на CDC и WHO най-ефективният подход за намаляване на този риск е стриктното прилагане на т.нар. ВАП пакетни мерки – позициониране на пациента, ежедневна оценка за екстубация, ограничаване на седацията и поддържане на адекватна орална хигиена [Klompas M, et al, 2016].

ИХМ се явяват втората по честота група ВБИ. В изследваното ЛЗ техният дял варира между 11% и 24%, като след 2019 г. се наблюдава тенденция към нарастване. В регион Варна стойностите са дори по-високи – около 28% в началото на периода и пик от 31,8% през 2022 г. На национално

ниво делът варира от 18–20%. По данни на WHO, хирургичните инфекции са втората най-честа форма на ВБИ в света, със средна честота между 11 и 20% [WHO, 2020]. Това означава, че регионалните стойности у нас достигат горната граница на глобалните наблюдения и дори я надхвърлят. Съпоставката показва, че в българските условия контролът на хирургичните инфекции изисква особено внимание, тъй като те устойчиво запазват висок дял в структурата на ВБИ.

Уринарните инфекции заемат сравнително стабилна позиция в нашето изследване – между 4,5% и 14,5%, с пик през 2018 г. Данните за регион Варна са сходни (6–14%), а на национално ниво честотата е около 14–16%. По данни на ECDC (2016 – 2017) в Европа уринарните инфекции съставляват 20–25% от всички ВБИ, което поставя нашите стойности малко под средните за Европейския съюз. Това може да се обясни както с различия в диагностичното кодиране, така и с реални успехи в ограничаването на катетеризацията.

КАИК показват относително стабилни стойности в нашата болница (4,5–11,3%), като пикът през 2020 г. съвпада с националната тенденция (12–14%) и вероятно е резултат от увеличената употреба на централни линии при пациенти с тежки респираторни усложнения. В регион Варна делът е сходен, около 5,5–9,8%. По данни на ECDC (2016 – 2017) този тип инфекции обичайно представляват около 10% от всички ВБИ, а данните от нашето изследване се вписват в този диапазон.

Инфекциите на кръвта са по-рядко срещани, но с изключителна клинична значимост. В нашата болница средната им честота е около 9%, като се наблюдава нарастване до 2017 г., последвано от спад. По данни на ECDC (2016 – 2017) бактериемите съставляват приблизително 10% от всички ВБИ в Европа, което поставя нашите стойности в пълно съответствие с международните наблюдения.

По-редките форми – инфекции на ЦНС, кожни инфекции и неонатални случаи – са с ниска честота, но висока клинична значимост. Те често се разглеждат като sentinel-събития, които изискват индивидуален анализ и са показателни за уязвими групи пациенти. Именно такива редки инфекции, макар и да формират малък процент от ВБИ, са тези, които най-често водят до трайни увреждания или инвалидизация.

2.5. Анализ на влиянието на пандемията от COVID-19 върху заболяемостта и структурата на ИСМО

Предпандемичен период (2018–2019)

В годините преди пандемията болничната дейност е относително стабилна, като броят на изписаните пациенти надхвърля 65 000 годишно, достигайки максимум от 69 714 през 2019 г. Делът на пациентите, лекувани с антибиотици, се движи между 34,9% и 36,3%, а честотата на ВБИ остава в граници 0,54–0,63% от всички изписани. Тези показатели очертават балансирана система на антибиотична употреба и контрол на инфекциите, които могат да се използват като референтна база за сравнение с по-късните години.

В този период етиологичната структура на ВБИ се характеризира със стабилна доминация на мултирезистентни грам-отрицателни патогени. *A. baumannii* заема водеща позиция (29,2% през 2017 г. и 22,9% през 2019 г.), а *K. pneumoniae* и *P. aeruginosa* формират заедно с него основната грам-отрицателна триада. *E. coli* и *Enterobacter cloacae* също имат значим принос, подчертавайки ролята на ентеробактериите. Сред грам-положителните патогени най-чести са *Enterococcus faecalis* и *S. aureus*, които имат поддържаща, но постоянна роля. *Candida spp.* са с ограничено участие (4,5–6,4%),

а *CD* е маргинален причинител. Този период очертава „базовия профил“ на етиологичната структура при липса на пандемични влияния. В този период се установява стабилна доминация на грам-отрицателните патогени. През 2018 г. *K. pneumoniae* заема водеща позиция (21,6%), следвана от *A. baumannii* (18,2%) и *P. aeruginosa* (19,2%). През 2019 г. лидерството преминава към *A. baumannii* (22,9%), докато *Candida spp.* бележат съществено нарастване до 16,0%, което подсказва повишаване ролята на фунгалните инфекции в болничната патология. *E. coli* и *Enterobacter cloacae* запазват стабилно участие, а сред грам-положителните патогени доминира *Enterococcus faecalis*.

В клиничната структура на ВБИ през 2018 г. доминират инфекциите на долните дихателни пътища (28,0%), последвани от ИХМ (20%) и инфекциите на кръвта (13,7%), често асоциирани с катетърна манипулация. Този профил отразява класическата структура на ВБИ при големи болници с активна хирургична и интензивна дейност.

През 2019 г. се наблюдава пренареждане – пневмониите (22,1%) излизат на първо място, а гастроинтестиналните инфекции (15,2%) се увеличават, което вероятно е свързано с повишена честота на *CD* инфекции и усложнения при антибиотична терапия. Така предпандемичният период се характеризира с относителен баланс и разнообразие в клиничния профил на ВБИ.

Пандемичен период (2020–2021)

С настъпването на пандемията се регистрира рязък спад в броя на изписаните пациенти – 60 336 през 2020 г. и 59 277 през 2021 г., което е с около 13–15% по-ниско спрямо пика от 2019 г. Това е пряко свързано с ограничаването на плановите хоспитализации и пренасочването на ресурси към COVID отделенията. Делът на пациентите с антибиотична терапия се увеличава, достигайки своя максимум през 2021 г. (47,1%), което е индикатор за масова емпирична употреба на антибиотици при COVID-19 пациенти. Честотата на ВБИ също достига пик през 2021 г. (1,09%), почти два пъти по-висока от предпандемичните стойности, което отразява натиска върху интензивните структури и високата честота на инвазивни процедури.

С настъпването на пандемията се наблюдава ясно изместване в етиологичния профил. *A. baumannii* достига най-високите си стойности за периода (23,7% през 2020 г. и 28,6% през 2021 г.), което е свързано с честата употреба на инвазивни устройства и продължителната вентилация при COVID-19 пациенти. Едновременно с това *Candida spp.* нарастват значително до 20,9% през 2021 г., което отразява високата честота на фунгални инфекции в условията на имunosупресия и интензивна антибиотична терапия. *E. coli* и *P. aeruginosa* също запазват клиничното си значение, докато грам-положителните патогени остават с по-нисък относителен дял. Този период се характеризира с доминация на мултирезистентни грам-отрицателни патогени и отчетливо увеличаване на гъбичните инфекции, което поставя сериозни предизвикателства пред антибиотичната политика.

Началото на пандемията бележи рязка промяна в клиничната структура на ИСМО. През 2020 г. ИХМ (29,2%) и пневмониите (24,2%) излизат на преден план. Високите стойности при хирургичните инфекции могат да се обяснят с концентрацията на дейността в спешна и онкологична хирургия, докато пневмониите отразяват нарастващото натоварване на интензивните отделения.

През 2021 г. профилът става драстично различен – пневмониите достигат 45,1% от всички ВБИ и придобиват безпрецедентно водеща роля. Това е пряка последица от честата и продължителна механична вентилация при COVID-19 пациенти. Хирургичните инфекции (24,4%) остават значими, но губят доминиращата си позиция, докато други категории – инфекции на кръвта, пикочните

пътища и КАИК – регистрират по-ниски нива. Така пандемичният период се отличава с концентрация на инфекциозната патология в дихателната система и ясно изместване на традиционната структура.

Постпандемичен период (2022)

През 2022 г. се наблюдава постепенно възстановяване на болничната дейност, като броят на изписаните пациенти достига 60 307, стойност близка до тази от предходната година, но все още по-ниска спрямо предпандемичните нива. Делът на пациентите, лекувани с антибиотици, спада до 38,7%, а честотата на ВБИ намалява до 0,88%. Въпреки тази тенденция към нормализация, честотата на инфекциите остава по-висока спрямо предпандемичния период, което подсказва за трайни последици от пандемичния натиск върху микробиологичната екология и антибиотичната резистентност.

В постпандемичния период се наблюдава балансиране на етиологичната структура и частично възстановяване на предпандемичния профил. Водещ причинител вече е *E. coli* (21,5%), докато делът на *A. baumannii* спада до 16,4%. *K. pneumoniae* и *P. aeruginosa* запазват своето значение, а *Candida spp.* намаляват до 10,7%. Това разпределение е показател за постепенно нормализиране на болничната микробиологична екология след тежкия пандемичен натиск, макар че мултирезистентните патогени продължават да заемат ключова позиция.

През 2022 г. клиничната структура на ВБИ показва тенденция към нормализация. ИХМ отново излизат на първа позиция (29,4%), следвани от пневмониите (26,9%). Наблюдава се и възстановяване на ролята на гастроинтестиналните инфекции (9,2%), докато кръвните, уринарните и КАИК се подреждат със сходен дял около 6–7%. Макар делът на пневмониите да остава висок, екстремната им доминация от 2021 г. е редуцирана, което е показател за постепенен преход към по-балансиран профил.

Дискусия

Пандемията от COVID-19 оказва безпрецедентно въздействие върху здравните системи и закономерно се отрази върху динамиката на ВБИ и антибиотичната политика. В предпандемичния период (2018–2019) в УМБАЛ „Св. Марина“ делът на пациентите, лекувани с антибиотици, е 34,9–36,3%, а честотата на ВБИ – 0,54–0,63%. Тези стойности са съпоставими с националните показатели (антибиотична употреба 36–39%; ВБИ 0,7–0,8%) (274) и по-високи от регистрираните за Варненския регион (антибиотична употреба 29–31%; ВБИ 0,42–0,6%) (273). Европейските данни обаче сочат значително по-висока честота – средно 5,5% ВБИ в болници за активно лечение (20). Подобни различия се обясняват както с различната методология, така и с включването на широк спектър ЛЗ в европейските точкови проучвания. Допълнителен контекст дават глобалните наблюдения на WHO (GLASS), които отчитат значителни вариации в антибиотичната употреба между отделните региони, както и европейските доклади на ECDC (ESAC-Net), които подчертават тенденцията към нарастваща употреба на широкоспектърни антибиотици в болничната помощ (265,271).

По време на пандемията (2020–2021) се отчита рязко увеличение на антибиотичната експозиция, достигаща пик от 47,1% през 2021 г., както и почти двукратно нарастване на честотата на ВБИ (1,09%). Тези тенденции са сходни с националните (АБ 40–42%; ВБИ 0,8%) (274) и регионалните данни (АБ 40,4%; ВБИ 0,72%) (273), както и с международните наблюдения, описващи

масова емпирична антибиотична терапия при COVID-19 пациенти и увеличена честота на инфекции, свързани с инвазивни процедури (299,300).

В постпандемичния период (2022 г.) се наблюдава частична нормализация – антибиотичната употреба намалява до 38,7%, а честотата на ВБИ – до 0,88%, което е по-ниско спрямо пандемичния пик, но все още над предпандемичните нива.

Клиничната структура на ВБИ в „Св. Марина“ следва сходна динамика с националните и регионалните данни. Предпандемично водещи са ИХМ и инфекции на дихателните пътища. През 2020 г. хирургичните инфекции заемат първо място (29,2%), докато пневмонията нараства до 24,2%. През 2021 г. се наблюдава доминация на пневмонията (45,1%), което отразява повишената честота на ВАП при COVID-19 пациенти. Подобни тенденции са описани от CDC и ECDC. През 2022 г. се установява частично възстановяване – хирургичните инфекции отново заемат водещо място (29,4%), а пневмонията намалява до 26,9%, но остават значително по-високи спрямо предпандемичния период.

В етиологичния профил на ВБИ в „Св. Марина“ преди пандемията доминират грам-отрицателни патогени: *A. baumannii*, *K. pneumoniae* и *P. aeruginosa*, със стабилно участие на *E. coli*. По време на COVID-19 *A. baumannii* достига най-високите си нива (23–28%), а *Candida* spp. нарастват значително (20,9% през 2021 г.), което кореспондира с данни за повишена честота на фунгални инфекции в условия на имunosупресия и продължителна антибиотична терапия (275). В постпандемичния период (2022) *E. coli* излиза на първо място (21,5%), докато *A. baumannii* и *Candida* spp. регистрират спад, което е показател за частично възстановяване на микробиологичната екология, макар мултирезистентните патогени да продължават да имат ключово значение.

Съпоставката на данните от УМБАЛ „Св. Марина“ със страната, региона и международните проучвания показва напълно съпоставима динамика: относителна стабилност преди пандемията, съществено влошаване в периода 2020–2021 и частична нормализация през 2022 г. Въпреки по-ниските абсолютни стойности спрямо европейските тенденции, те потвърждават глобалния модел – повишена антибиотична употреба, нарастване на ВБИ по време на пандемията и забавено възстановяване след нея. Това аргументира необходимостта от устойчиви програми за антибиотичен мениджмънт, активен микробиологичен надзор и системно прилагане на интервенционни пакети за превенция на инфекции, свързани с употребата на медицински устройства, съпроводени от мониторинг за спазването им.

2.6. Корелационен анализ между видове инфекции (клинична структура) и етиологични агенти

За да се установят връзките между различните локализации на ИСМО и техните етиологични причинители, беше проведен корелационен анализ. Коефициентът на корелация (r) показва силата и посоката на връзката, а р-стойността – статистическата значимост. Ниво на значимост беше прието $p < 0,05$ (табл. 11).

Табл. 11. Корелация между локализация на инфекцията и етиологичните причинители

№	Зависима променлива	Факторна променлива	Корелационен коефициент (r)	Статистическа значимост (p)
---	---------------------	---------------------	-----------------------------	-----------------------------

1.	Инфекции на кости и стави	Ентерококус-род	0,938	0,000
2.	Инфекции на кости и стави	Ешерихия коли	0,809	0,005
3.	Инфекции УНГ	Ешерихия коли	0,641	0,046
4.	Инфекции УНГ	Стафилококус ауреус	0,643	0,045
5.	Специфични за новородени	Клепсиела пневмоние	0,656	0,039
6.	Пневмонии	Ацинетобактер баумани	0,685	0,029
7.	Пневмонии	Ешерихия коли	0,597	0,048
8.	Пневмонии	Кандида	0,745	0,013
9.	Инфекции на хирургичното място	Ацинетобактер баумани	0,627	0,042
10.	Инфекции на хирургичното място	Ентеробактер клоаце	0,737	0,016
11.	Инфекции на хирургичното място	Ентерококус-род	0,704	0,023
12.	Инфекции на хирургичното място	Ешерихия коли	0,900	0,000
13.	Инфекции на хирургичното място	Кандида	0,631	0,005

В таблицата по-горе са представени единствено статистически значими корелационни коефициенти от апробирани модели в дисертационния труд. Впечатление в качеството си на факторна променлива прави бактерията „ешерихия коли“, която оказва много силно влияние върху инфекциите на кости и стави, ИХМ, инфекции УНГ и пневмонии. „Ентерококус-род“ също се откроява сред факторните променливи като сходно на „ешерихия коли“, оказва много силно влияние върху инфекциите на кости и стави ($r=0,938$) и силно влияние върху ИХМ ($r=0,704$).

При новородените специфичните инфекции показаха значима корелация с *K. pneumoniae* ($r=0,656$; $p=0,039$), което потвърждава ключовата роля на този микроорганизъм в неонаталната патология. Пневмониите се асоциираха значимо с *A. baumannii* ($r=0,685$; $p=0,029$), но също така показаха връзка с *E. coli* ($r=0,597$; $p=0,048$) и *Candida spp.* ($r=0,745$; $p=0,013$).

ИХМ имаха най-богат профил от корелации, като най-силната връзка бе регистрирана с *E. coli* ($r=0,900$; $p<0,001$). Освен това бяха установени значими асоциации с *A. baumannii*, *Enterobacter cloacae*, *Enterococcus spp.* и *Candida spp.*, което отразява разнообразието и клиничната значимост на причинителите в тази група инфекции.

Дискусия

Резултатите от проведения корелационен анализ показват отчетлива връзка между определени видове ИСМО и конкретни етиологични причинители. Наблюдаваната много силна корелация между инфекции на кости и стави и *Enterococcus spp.* ($r=0,938$; $p<0,001$), както и силната зависимост с *E. coli* ($r=0,809$; $p=0,005$), съответстват на публикувани данни, според които ентерококите са значими патогени при ортопедични и протезни инфекции, със съществено клинично значение за лечението и изхода от заболяването [Martin A, et al., 2023].

Инфекциите на УНГ показаха значими връзки с *E. coli* ($r=0,641$; $p=0,046$) и *S. aureus* ($r=0,643$; $p=0,045$). Докато *S. aureus* традиционно се свързва с такива инфекции, връзката с *E. coli* може да е обусловена от локални особености на микробиологичния спектър и условията на болничната среда.

При новородени се установи зависимост между инфекциите и *K. pneumoniae* ($r=0,656$; $p=0,039$), което потвърждава данни от други изследвания, че този микроорганизъм е сред водещите причинители на неонатални инфекции и огнища в интензивни отделения [Hu Y, et al., 2023].

Пневмониите демонстрираха значими асоциации с *A. baumannii* ($r=0,685$; $p=0,029$), *E. coli* ($r=0,597$; $p=0,048$) и *Candida spp.* ($r=0,745$; $p=0,013$). Наличието на *A. baumannii* и *Candida spp.* е добре документирано в литературата, особено при пациенти на механична вентилация и в отделения за интензивно лечение [Luchian N, et al., 2025].

ИХМ се оказаха с най-богата етиологична структура, като най-силната корелация се установи с *E. coli* ($r=0,900$; $p<0,001$). Наред с това значими връзки се наблюдават и с *A. baumannii*, *E. cloacae*, *Enterococcus spp.* и *Candida spp.* Подобни резултати са съобщени и в международни проучвания, където *E. coli* и мултирезистентните грам-отрицателни бактерии имат водещо значение при хирургичните инфекции [Owens CD, et al., 2008].

Данните от анализа ни са в съответствие с международните тенденции и потвърждават необходимостта от непрекъснат епидемиологичен и микробиологичен надзор, строга антибиотична политика и целенасочени профилактични програми според локализацията и доминиращите причинители.

Заклучение по изследователските хипотези

Въз основа анализа на събраните данни и приложените статистически методи могат да бъдат направени следните изводи относно изследователските хипотези:

1. Заболяемостта от ИСМО и антибиотичната употреба (2013–2022 г.)

Динамичният анализ показва ясно изразена нарастваща тенденция както по отношение на честотата на ИСМО, така и на общата антибиотична употреба. Хипотезата се потвърждава.

2. Етиологична структура на ИСМО

Резултатите от микробиологичния надзор показаха доминация в етиологичната структура на ИСМО на грам-отрицателни микроорганизми, най-вече *A. baumannii*, *P. aeruginosa* и *K. pneumoniae*. Това потвърждава хипотезата и съответства на данните от европейските и националните наблюдения.

3. Клинична структура на ИСМО

Анализът на нозологичните форми показва, че водещи позиции заемат пневмониите, инфекциите на пикочните пътища и ИХМ. Получените резултати потвърждават хипотезата.

4. Влияние на пандемията от COVID-19

Сравнението между пре-COVID периода (2013–2019) и пандемичния период (2020–2022) показва статистически значимо увеличение на регистрираните случаи на ИСМО по време на пандемията. Хипотезата се потвърждава.

5. Честота на вътрешболнични взривове в отделения с високорискови пациенти

Данните показват по-висока честота на вътрешболнични взривове в отделения с пациенти с компрометирана имунна система (интензивни и онкохематологични клиники). Хипотезата се потвърждава и подчертава значението на засилени мерки за превенция и контрол в тези звена.

6. Ефективност на системата за надзор и контрол на ИСМО

Анализът на организационните документи и дейността на ЕКИ потвърждава, че наличието на добре структуриран екип, интегриран във всички клиники и активно подкрепян от болничното ръководство, е ключово условие за ефективен надзор и контрол. Хипотезата се потвърждава.

Всички шест изследователски хипотези, формулирани в дисертационния труд, получиха потвърждение чрез емпиричните данни, статистическите анализи и документалния преглед. Това подчертава значимостта на системния епидемиологичен надзор, рационалната антибиотична политика и устойчивата организационна подкрепа за ефективен контрол върху ИСМО.

III. ИЗВОДИ, ПРЕПОРЪКИ И ПРИНОСИ

1. Изводи

1.1. Системата за превенция и контрол на ИСМО в УМБАЛ „Св. Марина“ е структурирана в съответствие с международните стандарти (WHO, ECDC, CDC) и демонстрира ефективна координация между ЕКИ, клиничните звена, микробиологичната лаборатория и ръководството на ЛЗ. Основни предизвикателства остават кадровият недостиг и липсата на интегриран електронен надзор, който да осигурява автоматизирано събиране, анализ и визуализация на данни, както и възможност за национален бенчмаркинг и оценка на ефективността на контролните дейности.

1.2. Динамиката на хоспитализациите, честотата на ВБИ и антибиотичната употреба в УМБАЛ „Св. Марина“ отразяват основните тенденции в болничната практика за периода 2013–2022 г. – относителна стабилност до 2019 г., последвана от рязко нарастване на инфекциозната заболяемост и антибиотичната експозиция по време на пандемията от COVID-19 и частична нормализация след нея. Въпреки проявената адаптивност на системата, показателите не достигат предепидемичните равнища, което потвърждава продължаващия натиск върху системата за контрол на ВБИ и необходимостта от устойчиви мерки за рационална антибиотична употреба и по-ефективен епидемиологичен надзор.

1.3. Антибиотичното лечение обхваща значителен дял от хоспитализираните пациенти (34–47%), което е над средните европейски нива, но съответства на националните тенденции. По време на пандемията се отчита пик (47,1% през 2021 г.), съответстващ на широко емпирично предписване при COVID-19. Дори след частичното нормализиране през 2022 г., нивата остават по-

високи от изходните стойности, което предполага формиране на ново, по-високо равнище на антибиотична употреба и потенциално нарастване на АМР.

1.4. Честотата на ВБИ в УМБАЛ „Св. Марина“ (0,5–1,09%) остава значително под средноевропейските нива, макар да е близка до националните и по-висока от регионалните стойности. Пандемията оказва двоен ефект – отчетен спад през 2020 г. (вероятно свързан с пренасочване на ресурси и непълноценен надзор), последван от пик през 2021 г., паралелно с повишената антибиотична употреба. Това съответства на международни данни за влошен контрол на ВБИ в условията на свръхнатоварване на системата. Честотата на ВБИ варира според рисковия профил на клиниките – ниска в нискорисковите звена, колеблива в среднорисковите и най-висока във високорисковите, особено в интензивните отделения, които се утвърждават като основни огнища на инфекции и приоритет за епидемиологичен контрол.

1.5. Анализът на ДДД дейностите в УМБАЛ „Св. Марина“ за периода 2013–2022 г. показва ясно изразена тенденция към нарастване на обема и честотата на тези мероприятия, особено след 2019 г., когато в условията на пандемията от COVID-19 дезинфекцията се утвърждава като основен инструмент за ограничаване на разпространението на SARS-CoV-2. Паралелното нарастване на дезинсекциите и дератизациите, макар и в по-малка степен, отразява системните усилия за контрол върху фактори на външната среда, които могат да допринасят за възникването и разпространението на ВБИ. Наблюдаваните локални тенденции съответстват на регионалните и европейските данни за засилено потребление на дезинфекционни средства и подчертават значимостта на ДДД мероприятията като ключов компонент на комплексната система за профилактика и контрол на ВБИ.

1.6. Многокомпонентният подход на контрола на дезинфекцията (смилове, въздушни проби, АТР тестове и методът на Келси) осигурява надеждна оценка на ефективността на дезинфекцията и стабилна превенция на ИСМО. Средният дял положителни проби (12,3%), отчетен за периода 2013–2022 г. в УМБАЛ „Св. Марина“ – Варна, е съпоставим с европейските данни (5–20%) и потвърждава ефективността на прилаганите дезинфекционни режими. Повишените стойности (24,7%) по време на пандемията от COVID-19 отразяват селективен контрол във високорискови обекти.

1.7. Епидемичните взривове от ВБИ в УМБАЛ „Св. Марина“ през периода 2013–2022 г. показват концентрация в интензивните и хематологичните структури, където специфичният пациентски контингент определя високия риск от инфекции. Доминират респираторните инфекции и КАИК, предимно с етиологични агенти от мултирезистентни грам-отрицателни микроорганизми, което епидемиологично очертава водещите рискови фактори – критично състояние, имunosупресия и инвазивни устройства. Наблюдаваните закъснения в ранното откриване подчертават необходимостта от усъвършенстване на надзора и въвеждането на чувствителни алармени системи за своевременно ограничаване на епидемичния процес.

1.8. Етиологичната структура на ВБИ в УМБАЛ „Св. Марина“ през периода 2013–2022 г. е устойчиво доминирана от грам-отрицателни микроорганизми, които формират над 80% от всички изолати. Водещо място заема *A. baumannii*, особено изразено в интензивните отделения и по време на пандемията от COVID-19, последван от *K. pneumoniae*, *E. coli* и *P. aeruginosa*, които в отделни години изместват лидерството. Сред грам-положителните патогени най-значими са *Enterococcus spp.* и *S. aureus*, докато *Candida spp.* бележи отчетлив ръст в пандемичния период. Макар *CD* да има нисък относителен дял, неговата клинична значимост е съществена.

1.9. Клиничната структура на ВБИ в УМБАЛ „Св. Марина“ се характеризира с доминиране на респираторните инфекции, като през 2021 г. се наблюдава епидемичен пик на пневмониите, свързан с пандемията COVID-19 и повишената честота на механична вентилация. ИХМ запазват устойчиво висок дял, надвишаващ международните нива, което очертава траен епидемиологичен проблем. Уроинфекциите, КАИК и инфекциите на кръвта показват относителна стабилност и съответствие с европейските тенденции. Общата динамика отразява глобалните закономерности, но с по-изразени пикове и вариабилност, характерни за университетска болница с концентрация на високорискови пациенти и интензивни грижи.

1.10. Резултатите от корелационния анализ показват специфични зависимости между локализацията на ВБИ и техните основни причинители, които очертават характерни микробиологични профили за различните клинични форми. Това има съществено практическо значение за оптимизиране на емпиричната антибиотична терапия, подобряване контрола на ВБИ и идентифициране на звена с повишен риск.

2. Препоръки

Резултатите от проведеното изследване очертават няколко ключови направления за оптимизация на системата за надзор и контрол на ИСМО в УМБАЛ „Св. Марина“ – Варна.

2.1. Подобряване на отчетността и надзора върху ВБИ чрез въвеждане на интегрирана електронна система за събиране, анализ и визуализация на данни.

На първо място, необходимо е усъвършенстване на надзора върху ВБИ чрез въвеждането на напълно интегрирана електронна система за регистрация, анализ и мониторинг, която ще ограничи системното подотчитане.

Препоръчва се разработване и внедряване на електронен регистър за автоматизирано наблюдение на ИСМО и антибиотична експозиция, интегриран с електронните здравни досиета, микробиологичната лаборатория и болничната аптечна система. Системата следва да включва дефинирани алармени прагове, които автоматично да сигнализират за:

- ✓ рязко нарастване на ВБИ в конкретно отделение;
- ✓ поява на два или повече идентични мултирезистентни щамове в рамките на кратък период;
- ✓ необичайно висока честота на определена инфекция (напр. ИХМ или ВАП);
- ✓ превишаване на зададен праг на антибиотична употреба в отделение или клиника.

Подобна система по примера на утвърдени европейски практики (НАИВА – Дания, UMCU – Нидерландия, NAI-Proactive – Швеция) би повишила чувствителността и своевременността на откриването на ВБИ, би намалила административното натоварване и би подкрепила устойчивото прилагане на програмите за антибиотичен мениджмънт в българските болници.

2.2. Оптимизация на антибиотичната политика

Антибиотичната политика в УМБАЛ „Св. Марина“ е организирана чрез програма за антибиотичен мениджмънт, включваща регулярни одити, задължителни консултации с микробиолози и инфекционисти при тежки случаи и ограничаване на емпиричната терапия. Препоръчително е тези добри практики да бъдат устойчиво доразвити и институционализирани чрез електронен мониторинг на антибиотичната експозиция и интегриране на програмата в ежедневната клинична дейност.

2.3. Кадрово обезпечаване на ЕКИ

Разширяването на ЕКИ по време на пандемията от COVID-19 е добра практика, която отразява адаптивността на системата и способността ѝ да реагира на повишен епидемиологичен риск. Устойчивото укрепване на екипа чрез увеличаване на кадровия капацитет до препоръчителните стандарти на WHO (≥ 1 специалист по контрол на инфекции на 250 легла) е необходимо условие за повишаване на чувствителността на надзора, подобряване на обучението на персонала и гарантиране на своевременна реакция при епидемични ситуации.

2.4. Интегриране на съвременни методи в контрола на болничната среда

Рутинният микробиологичен контрол на болничната среда (свивове, въздух) следва да се запази като основен метод, но е препоръчително да бъде надграден чрез прилагане на по-съвременни техники – PCR за бързо откриване на резистентни патогени и MALDI-TOF за бърза идентификация на изолати. Включването им в системата за вътрешен контрол би осигурило по-бърза реакция при възникване на риск и по-ефективно ограничаване на разпространението на ВБИ. Препоръчително е също възстановяване на системното приложение на АТР базираните тестове, които позволяват бърза и обективна оценка на чистотата на повърхностите. В комбинация с класическите микробиологични методи те осигуряват по-пълна и надеждна картина за ефективността на дезинфекцията и допринасят за своевременно откриване на пропуски в хигиенната практика.

2.5. Устойчиво развитие на ДДД дейностите

Засиленото приложение на ДДД мероприятията по време на пандемията следва да се трансформира в устойчив стандарт на болничната безопасност, като се продължи инвестирането в модерна апаратура за целеви крайни дезинфекции, прилагана от специално обучени дезинфектори.

2.6. Безинвазивна диагностика и терапия

Приоритет следва да бъде прилагането на безинвазивни диагностични и терапевтични методи, когато това е възможно. Използването на съвременни образни технологии – компютърна томография, магнитнорезонансна томография и ултразвукова диагностика – позволява в редица случаи да се заменят класически инвазивни процедури като диагностични пункции или хирургични интервенции.

2.7. Телемедицина и дистанционен мониторинг

Развитието на телемедицината предоставя възможност за проследяване на хронично болни пациенти в извънболнични условия. Прилагането на дистанционни технологии (онлайн консултации, дистанционен мониторинг на жизнени показатели) ограничава нуждата от хоспитализации и инвазивни манипулации. Това не само намалява риска от ВБИ, но и оптимизира ресурсите на ЛЗ, като позволява фокусиране върху тежките и спешни случаи.

2.8. Антимикробни материали и повърхности

Препоръчително е въвеждането на употребата на материали с антимикробни свойства в болничната среда като иновативен подход за ограничаване на микробното разпространение. Медни или сребърни покрития върху често докосвани повърхности в интензивните отделения – дръжки, парпети, релси на легла и медицинско оборудване – са доказали ефективността си в международен мащаб и могат значително да намалят микробното натоварване.

2.9. Оптимално и устойчиво прилагане на пакетните мерки

В УМБАЛ „Св. Марина“ бѐнделите вече са въведени и се прилагат в клиничната практика, което е положителен показател за високата ангажираност към безопасността на пациента. За да се гарантира тяхната максимална ефективност, е необходимо стриктното и пълно изпълнение на всички елементи, особено във високорисковите структури като интензивните отделения, хирургичните клиники и диализа, където рискът от ВБИ е най-голям. Целенасочената подкрепа на медицинския персонал чрез регулярни практически обучения, прилагане на ясни и унифицирани протоколи за работа, както и чрез адекватно ресурсно обезпечаване, включително висококачествени консумативи и модерна техника, представлява ключов фактор за устойчивото прилагане на бѐнделите.

2.10. Продължаващи обучения за медицинския персонал с акцент върху хигиената на ръцете и въвеждане на „умни дозатори“

Да продължат регулярните обучения за всички категории медицински и помощен персонал, насочени към широк спектър от теми, свързани с превенцията на ВБИ, безопасното извършване на инвазивни процедури и поддържането на високи стандарти за асептика. Обучителните програми следва да бъдат устойчиво интегрирани в клиничната практика чрез въвеждащи курсове за новоназначени служители и периодично опресняване на знанията на работещите. Като допълнителна интервенция в областта на хигиената на ръцете се препоръчва въвеждането на „умни дозатори“ за дезинфектант, които чрез връзка със служебните баджове на персонала могат да регистрират честотата и начина на употреба. Събраните данни биха позволили да се осъществи персонализиран контрол, да се идентифицират пропуски в прилагането на наученото и да се адаптират обучителните програми спрямо реалните нужди.

3. Приноси

3.1. Научни приноси

- Представен е десетгодишен епидемиологичен анализ (2013–2022 г.) на ВБИ, антибиотичната употреба и контролните практики в университетска болница с национално значение – най-мощното изследване от този тип в България;
- Доказана е взаимовръзката между пандемията от COVID-19, повишената антибиотична експозиция и динамиката на ВБИ, съпоставена с международните закономерности;
- Очертани са етапи на промяна в етиологичната и клиничната структура на ВБИ, с устойчива доминация на мултирезистентни грам-отрицателни патогени и отчетлив ръст на фунгалните инфекции;
- Извършен е съпоставителен анализ с европейските показатели (ECDC), който потвърждава надеждността на данните и откроява специфични особености на българската болнична екология.

3.2. Практически приноси

- Идентифицирани са ключови високорискови структури (интензивни отделения, диализа, хематология), концентриращи най-високата честота на ВБИ и мултирезистентни микроорганизми, представляващи основен приоритет за целенасочен епидемиологичен контрол и профилактика;

- Документирана е ефективността на многокомпонентния подход при контрола на дезинфекцията (смилове, въздушни проби, АТР тестове, метод на Келси), който може да се приложи като модел в други ЛЗ;
- Демонстрирана е възможността за внедряване на интелигентни дозатори, интегрирани със служебни баджове, като иновативен инструмент за персонализирано проследяване и анализ на хигиената на ръцете с цел подобряване ефективността на профилактичните програми;
- Разработен е интегриран модел за управление и надзор на ИСМО, който обединява епидемиологичния надзор, дигиталните технологии, устойчивото обучение, антибиотичния мениджмънт и контрола на болничната среда в единна организационна рамка. Моделът може да бъде приложен и като национален ориентир за добри практики в болничната епидемиология;
- За първи път е извършен системен корелационен анализ, установяващ статистически значими връзки между локализацията на ВБИ и техните етиологични причинители. Определените микробиологични профили по клинични форми имат практическо значение за усъвършенстване на емпиричната антибиотична терапия и целенасочената профилактика на ВБИ.

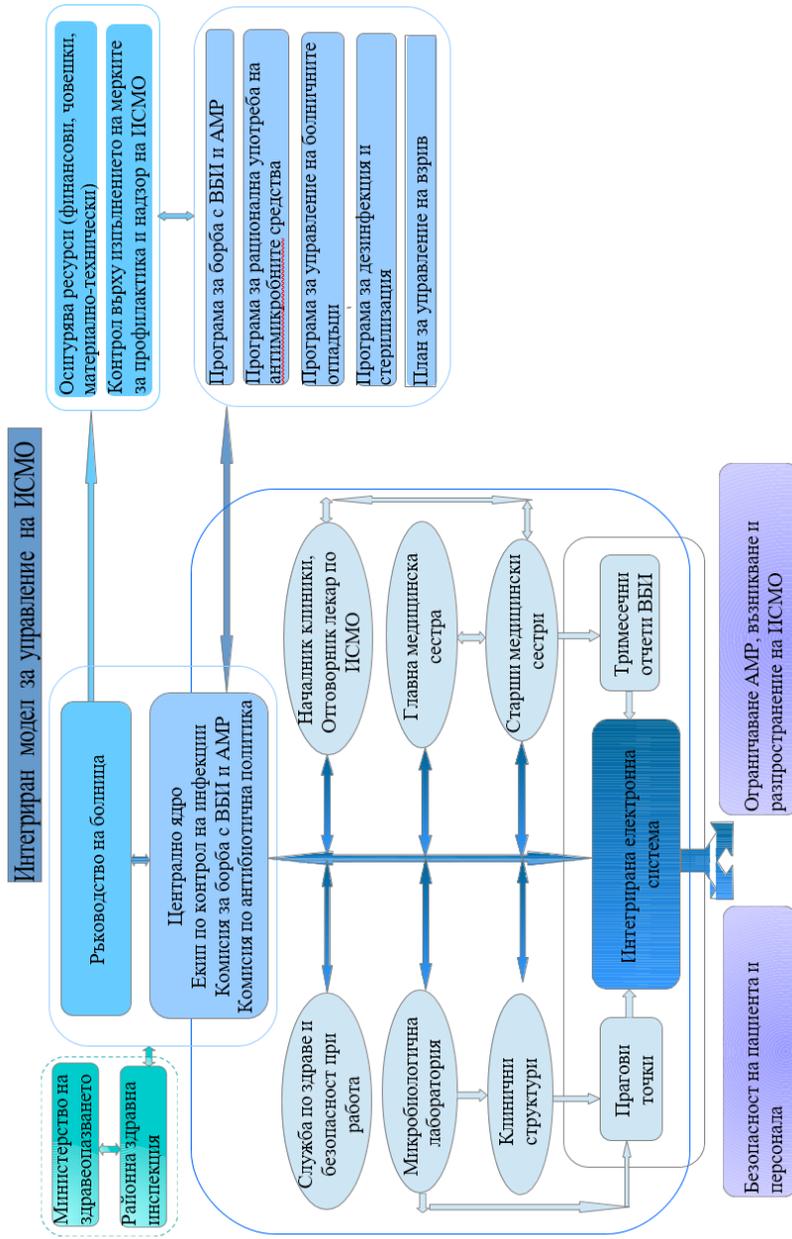
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведеното изследване в УМБАЛ „Св. Марина“ – Варна (2013–2022 г.), позволява цялостна оценка на динамиката на ИСМО, антибиотичната употреба и системата за техния контрол в една от водещите университетски болници в страната. Анализът очертава ясно обособени периоди, повлияни както от вътрешни организационни фактори, така и от глобални събития, включително пандемията от COVID-19. Данните за изписаните пациенти, антибиотичната употреба и честотата на ВБИ показват значителни колебания, отразяващи адаптивността на системата, но и нейната уязвимост при свръхнатоварване. Сравнението с международни данни (WHO, ECDC, CDC) потвърждава, че динамиката на показателите следва глобалните тенденции, макар и с по-голяма вариабилност и изразени пикове, характерни за високоспециализираните ЛЗ.

Системата за надзор и контрол на ИСМО в УМБАЛ „Св. Марина“ е изградена в съответствие с международните стандарти и включва всички ключови компоненти – от координацията на ЕКИ и микробиологичния надзор до прилагането на антибиотици и контрол на болничната среда. Установените практики демонстрират устойчивост и готовност за модернизация, което личи от въвеждането на програми като ENCOMPASS, системата „Гама Код Мастър“ и методи за мониторинг на дезинфекцията. Въпреки това кадровата обезпеченост на ЕКИ остава под препоръките на WHO, а липсата на напълно интегрирана електронна система за надзор на ВБИ и антибиотичната експозиция е съществено ограничение. Етиологичният и клиничният профил на ВБИ подчертават значимата роля на грам-отрицателните мултирезистентни микроорганизми, както и на инфекции, свързани с инвазивни процедури и интензивни грижи. Повишената честота на фунгалните инфекции и устойчивият дял на хирургичните инфекции очертават допълнителни предизвикателства, изискващи системен и интервенционен подход. Наред с това високата антибиотична употреба – особено в нискорисковите клиники – сигнализира за дисбаланс между отчетността на ВБИ и терапевтичната практика, което обуславя необходимостта от устойчиви програми за антибиотичен мениджмънт.

Събраните данни и направените изводи аргументират нуждата от целенасочени действия в няколко основни направления: дигитализация на надзора и въвеждане на интелигентни технологии (вкл. умни дозатори, свързани със служебни баджове), укрепване на кадровия капацитет, продължаване и надграждане на обучителните програми за персонала, както и интегриране на устойчиви и многостранни стратегии за контрол на антибиотичната резистентност. Реализирането на тези препоръки ще гарантира по-висока ефективност, по-надеждна защита на пациентите и персонала, както и утвърждаването на УМБАЛ „Св. Марина“ като водещ модел за добра практика в областта на болничната епидемиология – не само в национален, но и в международен контекст.

ПРИЛОЖЕНИЕ



ПУБЛИКАЦИИ ВЪВ ВРЪЗКА С ТЕМАТА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

- ✓ **Пиева, Д.**, Vankova, D., Paunov, Ts., The COVID-crisis and the consumption of alcohol-based disinfectants — data and key measures in a critical period. *Social Medicine*. 2022;1:8–12. Available from: <https://journals.mu-varna.bg/index.php/sm/article/view/9385>.
- ✓ **Пиева, Д.**, Vankova, D., Paunov, Ts., Consumption of alcohol-based hand rubs – 2018-2022 epidemiological trends and empirical lessons from Bulgaria, *Journal of IMAB*, 2023, 29 (2-15)

DOI: [10.5272/jimab.2023v29Supplement1](https://doi.org/10.5272/jimab.2023v29Supplement1)