

ОРИГИНАЛНИ СТАТИИ
ORIGINAL ARTICLES

НОВИ АНТИБИОТИЦИ, ОДОБРЕНИ ОТ ЕМА И FDA (2020–2024):
ТЕНДЕНЦИИ, ДОСТЪП В БЪЛГАРИЯ И ЗНАЧЕНИЕ ЗА КОНТРОЛА
НА АНТИМИКРОБНАТА РЕЗИСТЕНТНОСТ

Мария Илиева

Болнична аптека, Военномедицинска академия – София

NEW ANTIBIOTICS APPROVED BY EMA AND FDA (2020–2024): TRENDS,
ACCESS IN BULGARIA, AND IMPLICATIONS FOR ANTIMICROBIAL
RESISTANCE CONTROL

Mariya Ilieva

Hospital Pharmacy, Military Medical Academy, Sofia

РЕЗЮМЕ

Целта на изследването е чрез анализиране на разрешените от ЕМА и FDA нови антибактериални лекарствени препарати през периода 2020–2024 г. да се изведат тенденции, които да се използват при планирането на антибиотичната политика в лечебните заведения за болнична помощ. Методологията на изследването включва събиране и анализ на данни от регулаторни агенции и научни източници за разрешените за употреба антибиотици в Европейския съюз и САЩ за изследвания период.

Ключови думи: антибактериален лекарствен продукт, антибиотична политика, антибиотична резистентност, FDA, EMA, ATC

ABSTRACT

The aim of the study is to identify trends by analyzing the new antibacterial drugs approved by the EMA and FDA during the period 2020-2024, which can be used for planning antibiotic policies in healthcare institutions providing hospital care. The methodology of the study includes the collection and analysis of data from regulatory agencies and scientific sources on the antibiotics approved for use in the European Union and the USA during the study period.

Keywords: antibacterial drugs, antibiotic policy, antibiotic resistance, FDA, EMA, ATC



ВЪВЕДЕНИЕ

Антибиотиците са лекарства, които се използват за лечение на бактериални инфекции при хора и животни. Те действат, като убиват бактериите или затрудняват растежа и размножаването им (1) и са ключови лекарства за здравето и благосъстоянието на хората. Антибиотик и антибактериален лекарствен продукт се приемат за синоними (2,3).

Антибиотичната резистентност е световен проблем, който води до голям брой смъртни случаи всяка година (4). За справяне с нея съществуват два основни инструмента - откриването и регистрирането на нови антибактериални продукти и провеждането на антибиотична политика за намаляване на консумацията на антибиотици (5).

Поради постоянно увеличаващата се резистентност към съществуващите антибиотици е изключително важно да се установят какви тенденции се наблюдават при разрешените за употреба нови антибактериални лекарства. Ключовите въпроси включват не само броя на новите разрешения за определен период, но и дали те обхващат всички основни групи антибиотици. Направените изводи от тези наблюдения ще служат като основа за избор на подход за провеждане на ефективна антибиотична политика, като се гарантира, че новите продукти обхващат разнообразието от патогени и са подходящи за решаване на проблемите с резистентността.

Разрешението за употреба на лекарствените продукти е отговорност на специализирани регулаторни агенции. Те гарантират, че продуктите, които достигат до пациентите, са както безопасни, така и ефективни. Сред най-големите и влиятелни регулаторни агенции в света са Американската агенция за храните и лекарствата (FDA) - тя регулира всички лекарствени продукти, които се продават в Съединените американски щати, и Европейската агенция по лекарства (EMA) - тя е отговорна за разрешението за употреба, оценката и наблюдението на лекарствените продукти в Европейския съюз.

За класифицирането на антибактериалните лекарствени продукти се използват основно три подхода: в зависимост от ефекта, който оказват върху бактериите, според спектъра им на действие и прямо Анатомо-терапевтичната химична (АТС) класификационна система.

1. Класификация в зависимост от ефекта, който антибактериалните лекарствени продукти оказват върху бактериите: бактерицидни и бактериостатични (6,7);

2. Класификация според спектъра на действие: антибактериалните лекарствени продукти се раз-

делят на действащи срещу грам-негативни, срещу грам-положителни, срещу анаероби и действащи срещу специфични причинители. В по-обобщен смисъл в зависимост от спектъра им на действие антибиотиците могат да се разделят на две големи групи: широкоспектрни и тясноспектрни (8,9,10);

3. Класификация според Анатомо-терапевтичната химична (АТС) класификационна система. Системата АТС е инструмент за обмен и сравняване на данни за употребата на международно, национално или местно ниво (11,12).

ЦЕЛ

Целта на изследването е чрез анализ на регистрираните нови антибактериални лекарствени продукти през периода 2020–2024 г. да се изведат тенденции, които да се използват при планирането и провеждането на антибиотична политика в лечебните заведения.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

В рамките на изследването е събрана и анализирана регулаторна информация за регистрираните нови антибактериални лекарствени продукти (като молекули или комбинации) в периода 2020–2024 г. от ЕМА (Европейски съюз) и FDA (САЩ).

Обобщени и анализирани са данни за разрешените за употреба на отделните нови антибиотици по години и в зависимост от издаващата ги агенция. Направени са изводи за достъпа до ново антибиотично лечение в Европейски съюз и България. Изследвани са и са сравнени характеристиките на лекарствените продукти в зависимост от принадлежност към определена група според три различни класификации (действие върху бактериите, спектър, АТС). Обобщени са изводи към кои групи принадлежат разгледаните представители и дали тяхната поява води до разширяване на възможностите за лечение.

Изведени са тенденции въз основата на получените резултати и е направено заключение за ефекта им върху антибиотичната политика в Европейския съюз и България.

РЕЗУЛТАТИ

Разрешаването на лекарствени продукти за употреба е задължителен и строг процес, през който те трябва да преминат, преди да достигнат до пациентите. Това важи за всички лекарствените продукти, включително антибиотиците. Процедурите

за одобрение и контрол върху тяхната употреба се различават в зависимост от регулаторната агенция, но основната цел на всяка от тях е да гарантира безопасността и ефективността на лекарствата.

Анализ на регистрирани нови антибиотични лекарствени средства от ЕМА (Европейски съюз) и FDA (САЩ)

За разглеждания период в Европейския

съюз са разрешени за употреба само шест нови антибиотика. От тях пет са имали получено преди това разрешение за употреба в САЩ.

FDA е разрешила за употреба четири нови антибиотика, от които само един е получил разрешение и от ЕМА.

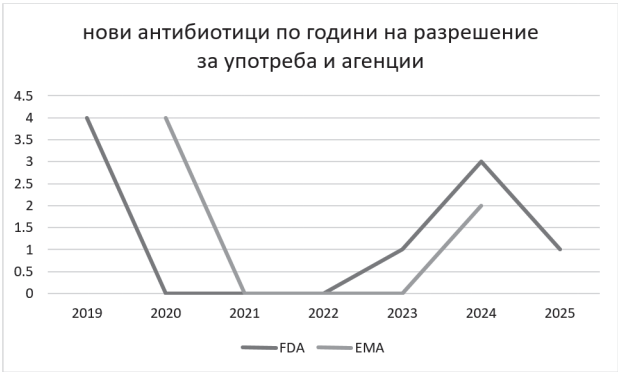
От шестте разрешени за употреба от ЕМА през периода 2020(2024 г. антибактериални лекарствени

Табл. 1. Нови антибактериални лекарствени средства с разрешение за употреба от ЕМА и FDA през периода 2020–2024 г.

Лекарствен продукт	Година на разрешаване за употреба от ЕМА	Година на разрешаване за употреба от FDA
Imipenem, cilastatin and relebactam (Recarbio) (13,14)	2020	2019
Pretomanid (Dovprela) (15,16)	2020	2019
Lefamulin (Xenleta) (17,18)	2020	2019
Cefiderocol (Fetroja/Fetcroja) (19,20)	2020	2019
Sulbactam and durlobactam (Xacduro) (21,22)	NA	2023
Cefepime and enmetazobactam (Exblifep) (23,24)	2024	2024
Ceftobiprol (Zavtera) (25,26,27)	NA	2023
Sulopenem and probenecid (Orlynvah) (28,29)	NA	2024
Aztreonam and avibactam (Emblaveo) (30,31)	2024	2025

Табл. 2. Разрешения на нови антибиотични лекарствени продукти по години и агенции в периода 2020–2024 г.

агенция	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
FDA	Pretomanid; Lefamulin; Cefiderocol; Imipenem, cilastatin and relebactam	0	0	0	Sulbactam and durlobactam	Cefepime and enmetazobactam; Ceftobiprol; Sulopenem and probenecid	Aztreonam and avibactam
EMA	0	Pretomanid; Lefamulin; Cefiderocol; Imipenem, cilastatin and relebactam	0	0	0	Cefepime and enmetazobactam; Aztreonam and avibactam	0



Фиг. 1. Разпределение на новите антибиотични лекарствени продукти по години на разрешение за употреба и агенции

продукта само един има регистрирана цена в България и съответно може да бъде използван: Imipenem, cilastatin and relebactam (Recarbio) (32).

През разглеждания период се наблюдава забавено и по-ограничено разрешаване за употреба на нови антибиотични лекарствени продукти от Европейската агенция по лекарства (ЕМА) в сравнение с Американската агенция за контрол на храните и лекарствата (FDA). Тенденцията в България за същия период е в посока на изключително ограничен достъп до нови антибиотици.

Табл. 3. Класификации на новите антибактериални лекарствени средства с разрешение за употреба от ЕМА през периода 2020–2024 г.

Лекарствен продукт	Индикация	Класификация според действието върху бактериите	Класификация според спектъра	АТС класификация
Imipenem, cilastatin and relebactam (Recarbio) (33)	придобита в болница пневмония	бактерициден	грам-отрицателни	J01D - Други бета-лактамни антибактериални продукти
Pretomanid (Dovprela) (34,35)	резистентна туберкулоза	бактерициден	грам-положителни	J04AK08 - Лекарства за лечение на туберкулоза
Lefamulin (Xenleta) (36,37)	бактериална пневмония, придобита в обществото	бактериостатичен	широкоспектърен	J01XX Други антибактериални средства
Cefiderocol (Fetroja) (38)	лечение на усложнени инфекции на пикочните пътища,	бактерициден	грам-отрицателни	J01D - Други бета-лактамни антибактериални продукти
Cefepime and enmetazobactam (Exblifep) (24)	усложнени инфекции на пикочните пътища	бактерициден	грам-отрицателни	J01D - Други бета-лактамни антибактериални продукти
Aztreonam and avibactam (Emblaveo) (39)	усложнени абдоминални инфекции и придобита в болница бактериална пневмония	бактерициден	грам-отрицателни	J01D - Други бета-лактамни антибактериални продукти

Анализ на новите антибактериални лекарствени средства, разрешени за употреба от ЕМА в периода 2020–2024 г. спрямо трите класификации

Анализ по класификация според ефект върху бактериите

Табл. 4. Разпределение на новите антибактериални лекарствени средства с разрешение за употреба от ЕМА през периода 2020–2024 г. в зависимост от ефекта им върху бактериите

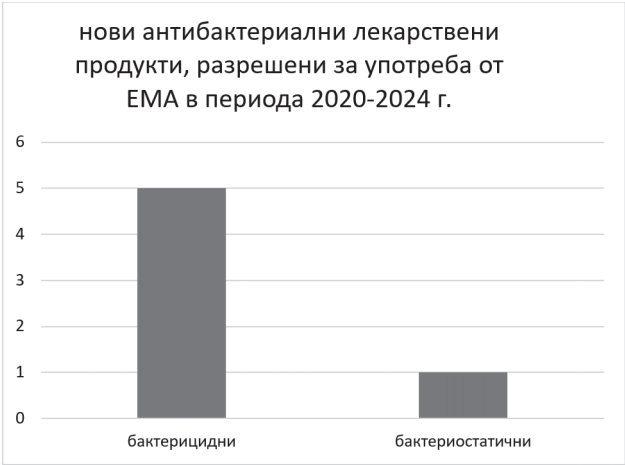
бактерицидни	Aztreonam and avibactam; Cefepime and enmetazobactam; Cefiderocol; Imipenem, cilastatin and relebactam; Pretomanid
бактериостатични	Lefamulin

Новите разрешени за употреба на антибактериални лекарствени средства от ЕМА в разглеждания период са предимно бактерицидни (83%).

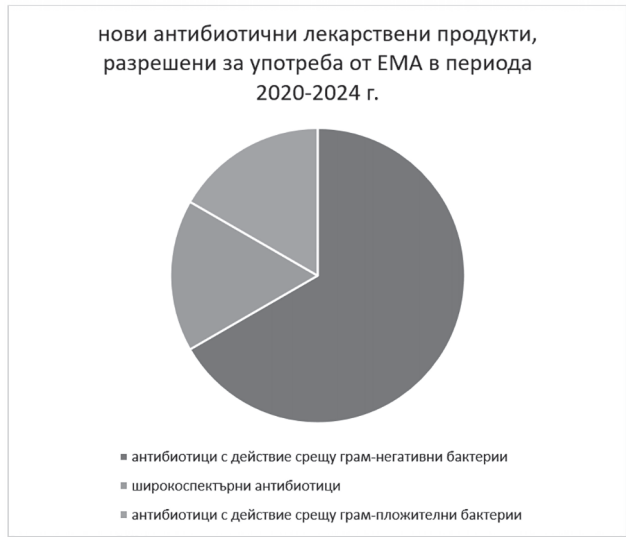
Анализ по класификация спрямо спектър на действие

РЕЗУЛТАТ

Анализираните нови антибактериални лекарствени средства са насочени предимно срещу грам-негативни бактерии (67%).



Фиг. 2. Разпределение на новите антибактериални лекарствени средства през периода 2020–2024 г. спрямо ефект върху бактериите



Фиг. 3. Разпределение на новите разрешени за употреба от ЕМА през периода 2020–2024 г. антибактериални лекарствени продукти в зависимост от по спектъра им на действие

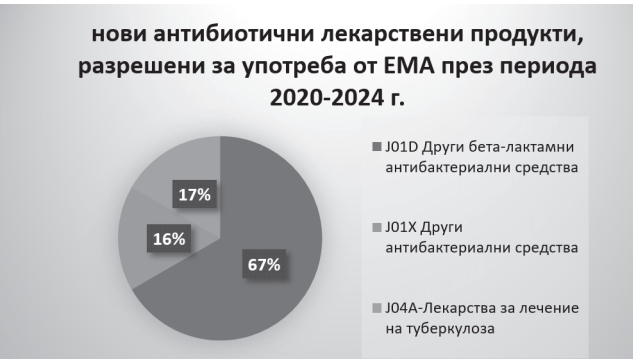
Анализ спрямо Анатомо-терапевтична химична (АТС) класификационна система

Разглежданите нови лекарствени продукти принадлежат предимно към групата J01D Други бета-лактамни антибактериални средства (67%).

Табл. 5. Нови антибактериални лекарствени продукти, получили разрешение за употреба от ЕМА в периода 2020–2024 г. в зависимост от Анатомо-терапевтична химична (АТС) класификационна система

J01D Други бета-лактамни антибактериални средства	Aztreonam and avibactam; Cefepime and enmetazobactam; Cefiderocol; Imipenem, cilastatin and relebactam
J01X Други антибактериални средства	Lefamulin
J04A Лекарства за лечение на туберкулоза	Pretomanid

Допълнителен анализ в най-голямата група нови антибактериални лекарствени продукти



Фиг. 4. Разпределение на новите антибактериални лекарствени продукти през периода 2020–2024 г. съгласно Анатомо-терапевтична химична (АТС) класификационна система

съгласно АТС класификация - J01D Други бета-лактамни антибактериални средства

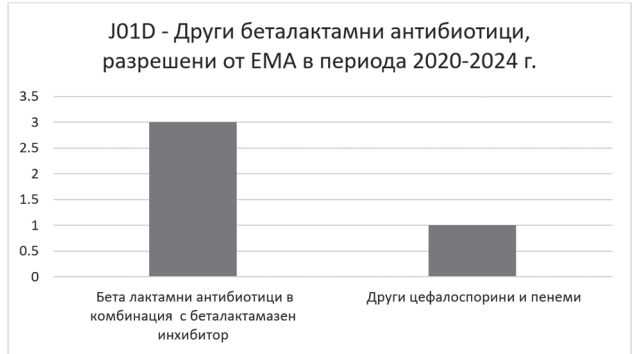
Табл. 6. Нови антибактериални лекарствени средства през 2020–2024 г. по Анатомо-терапевтична химична (АТС) класификационна система - група на бета-лактамните антибактериални продукти

Бета- лактамни антибиотици в комбинация с бета-лактамазен инхибитор	Aztreonam and avibactam; Cefepime and enmetazobactam; Imipenem, cilastatin and relebactam
Други цефалоспорици и пенеми	Cefiderocol

Разглежданите бета-лактамни антибактериални средства са предимно комбинации на известен вече антибиотик с нов бета-лактамазен инхибитор. Те представляват 67% от регистрираните за употреба от ЕМА в периода 2020–2024 г. бета-лактамни анти-биотици и 50% от всички антибиотици за периода, получили разрешение за употреба.

Преобладаващата част от новите антибактери-ални лекарствени средства, разрешени за употреба от ЕМА в разглеждания петгодишен период, са бак-

терицидни, насочени към грам-негативни бактерии



Фиг. 5. Разпределение на новите антибактериални лекарствени средства в периода 2020–2024 г. по Анатомо-терапевтична химична (АТС) класификационна система - J01D Други бета-лактамни антибактериални средства

бета-лактамни антибактериални средства, комбинация на познат антибиотик с нов бета-лактамазен инхибитор.

Анализът показва, че новорегистрираните антибиотични лекарствени продукти в голямата си част не са нови молекули, а нови комбинации с вече известни антибиотици

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На база на новите регистрации за употреба в периода 2020–2024 г. изследването доказва няколко основни тенденции.

Първата тенденция е разрешаването за употреба на малък брой нови антибактериални продукти и от двете регулаторни агенции, като в Европейския съюз техният брой е още по-малък в сравнение със САЩ. Достъпът в България до новите антибиотици, разрешени за употреба от ЕМА през разглеждания петгодишен период, е силно ограничен. Само един от новоразрешените от ЕМА антибиотици е достъпен за употреба в нашата страна.

Втората тенденция е новите разрешени за употреба антибактериални лекарствени продукти да не са нови молекули, а комбинации с вече известни антибиотици. Съответно не се стига до реално увеличаване на представителите в антибиотичните групи и разширяване на възможностите за лечение.

Изводът от наблюдаваните тенденции е, че регистрацията на нови антибактериални лекарствени средства не може да се смята за ефективен инструмент за справяне с проблема с повишената антибиотична резистентност. Това важи с особена сила за България. В периода от 2020 до 2024 г. е регистрирано за употреба само едно ново антибактериално средство от разглежданите и то е комбинация на познат антибиотик с нов бета-лактамазен инхибитор, а не нова молекула.

Следователно антибиотичната политика в страната трябва да е изключително строга и насочена изцяло към превенция на инфекциите и правилно използване на наличните антибактериални средства с цел намаляване на антибиотичната консумация и предотвратяване развитието на резистентност.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антибиотици: MedlinePlus [Internet]. [cited 2025 Mar 24]. Available from: <https://medlineplus.gov/antibiotics.html>
2. Murray CJ, Ikuta KS, Sharara F, Swetschinski L, Robles Aguilar G, Gray A, et al. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *The Lancet*. 2022 Feb 12;399(10325):629–55.
3. Antibiotic, antibacterial and antimicrobial – REVIVE [Internet]. [cited 2025 Apr 4]. Available from: <https://revive.gardp.org/resource/antibiotic-antibacterial-and-antimicrobial/?cf=encyclopedia>
4. Murray CJ, Ikuta KS, Sharara F, Swetschinski L, Robles Aguilar G, Gray A, et al. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *The Lancet*. 2022 Feb 12;399(10325):629–55.
5. Antibiotics and antimicrobial resistance – a timeline — Science Learning Hub [Internet]. [cited 2025 Mar 25]. Available from: https://www.sciencelearn.org.nz/interactive_timeline/15-antibiotics-and-antimicrobial-resistance-a-timeline
6. Ishak A, Mazonakis N, Spernovasilis N, Akinosoglou K, Tsioutis C. Bactericidal versus bacteriostatic antibacterials: clinical significance, differences and synergistic potential in clinical practice. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* [Internet]. 2025 Jan 3 [cited 2025 Mar 24];80(1):1–17. Available from: <https://dx.doi.org/10.1093/jac/dkac380>
7. Patel P, Wermuth HR, Calhoun C, Hall GA. Antibiotics. Chronic Rhinosinusitis: the Mucosal Concept [Internet]. 2023 May 26 [cited 2025 Mar 25];341–53. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535443/>
8. Oxford Textbook of Medicine: Infection - Google Books [Internet]. [cited 2025 Mar 27]. Available from: https://books.google.bg/books?id=hEjqD-ygu8AC&pg=PA39&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
9. Hopkins ABX Ръководство [Internet]. [cited 2025 Mar 24]. Available from: <https://www.hopkins-abxguide.org/>
10. Видове бактерии | Грам-положителни и грам-отрицателни бактерии [Internet]. [cited 2025 Mar 24]. Available from: <https://www.antibioticresearch.org.uk/about-antibiotic-resistance/bacterial-infections/types-of-bacteria/>
11. ATCDDD - Начало [Internet]. [cited 2025 Mar 20]. Available from: <https://atcddd.fhi.no/>
12. Анатомична терапевтична химична (АТC) класификация [Internet]. [cited 2025 Mar 24]. Available from: <https://www.who.int/tools/atc-ddd-toolkit/atc-classification>
13. FDA approves new treatment for complicated urinary tract and complicated intra-abdominal infections | FDA [Internet]. [cited 2025 Mar 25]. Available from: <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-approves-new-treatment-complicated-urinary-tract-and-complicated-intra-abdominal-infections>
14. Recarbrio | European Medicines Agency (EMA) [Internet]. [cited 2025 Mar 25]. Available from: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/recarbrio>
15. FDA approves new drug for treatment-resistant forms of tuberculosis that affects the lungs | FDA [Internet]. [cited 2025 Mar 26]. Available from: <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-approves-new-drug-treatment-resistant-forms-tuberculosis-affects-lungs>
16. Dovprela (previously Pretomanid FGK) | European Medicines Agency (EMA) [Internet]. [cited 2025 Mar 26]. Available from: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/dovprela>
17. FDA approves new antibiotic to treat community-acquired bacterial pneumonia | FDA [Internet]. [cited 2025 Mar 26]. Available from: <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-approves-new-antibiotic-treat-community-acquired-bacterial-pneumonia>
18. Union Register of medicinal products - Public health - European Commission [Internet]. [cited 2025 Mar 26]. Available from:

- <https://ec.europa.eu/health/documents/community-register/html/h1457.htm>
19. FDA approves new antibacterial drug to treat complicated urinary tract infections as part of ongoing efforts to address antimicrobial resistance | FDA [Internet]. [cited 2025 Mar 26]. Available from: <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-approves-new-antibacterial-drug-treat-complicated-urinary-tract-infections-part-ongoing-efforts>
20. Fetcroja | European Medicines Agency (EMA) [Internet]. [cited 2025 Mar 26]. Available from: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/fetcroja>
21. Novel Drug Approvals for 2023 | FDA [Internet]. [cited 2025 Mar 25]. Available from: <https://www.fda.gov/drugs/novel-drug-approvals-fda/novel-drug-approvals-2023>
22. Sulbactam-Durlobactam - DocCheck Flexikon [Internet]. [cited 2025 Mar 26]. Available from: <https://flexikon.doccheck.com/de/Sulbactam-Durlobactam>
23. Allegra Therapeutics Announces U.S. FDA Approval for EXBLIFEP® for the Treatment of Complicated Urinary Tract Infections [Internet]. [cited 2025 Mar 26]. Available from: https://www.businesswire.com/news/home/20240227132611/en/Allegra-Therapeutics-Announces-U.S.-FDA-Approval-for-EXBLIFEP-for-the-Treatment-of-Complicated-Urinary-Tract-Infections#xd_co_f=OT13NjkwNDUtMzI0NS00YmZILWJkMTMtMmEzNTZjYWVmNTNk~
24. Exblifep | Европейска агенция по лекарствата (EMA) [Internet]. [cited 2025 Mar 26]. Available from: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/exblifep>
25. FDA Approves New Antibiotic for Three Different Uses | FDA [Internet]. [cited 2025 Mar 26]. Available from: <https://www.fda.gov/news-events/press-announcements/fda-approves-new-antibiotic-three-different-uses>
26. Chambers HF. Ceftobiprole: in-vivo profile of a bactericidal cephalosporin. *Clinical Microbiology and Infection*. 2006 Jan 1;12(SUPPL. 2):17–22.
27. Morosini MI, Díez-Aguilar M, Cantón R. Mechanisms of action and antimicrobial activity of ceftobiprole. *Revista Española de Quimioterapia* [Internet]. 2019 Sep 1 [cited 2025 Mar 25];32(Suppl 3):3. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6755350/>
28. Novel Drug Approvals for 2024 | FDA [Internet]. [cited 2025 Mar 25]. Available from: <https://www.fda.gov/drugs/novel-drug-approvals-fda/novel-drug-approvals-2024>
29. Shaikh S, Fatima J, Shakil S, Rizvi SMD, Kamal MA. Antibiotic resistance and extended spectrum beta-lactamases: Types, epidemiology and treatment. *Saudi J Biol Sci*. 2015 Jan 1;22(1):90–101.
30. FDA approves combination antibiotic for difficult-to-treat infections | CIDRAP [Internet]. [cited 2025 Mar 26]. Available from: <https://www.cidrap.umn.edu/antimicrobial-stewardship/fda-approves-combination-antibiotic-difficult-treat-infections>
31. Emblaveo | European Medicines Agency (EMA) [Internet]. [cited 2025 Mar 26]. Available from: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/emblaveo>
32. Национален съвет по цени и реимбурсиране на лекарствените продукти [Internet]. [cited 2025 Apr 7]. Available from: <https://portal.ncpr.bg/registers/>
33. Recarbrio | European Medicines Agency (EMA) [Internet]. [cited 2025 Mar 26]. Available from: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/recarbrio>
34. Sheikhi N, Bahraminejad M, Saeedi M, Mirfazli SS. A review: FDA-approved fluorine-containing small molecules from 2015 to 2022. *Eur J Med Chem*. 2023 Nov 15;260:115758.
35. ATCDDD - ATC/DDD Index [Internet]. [cited 2025 Mar 26]. Available from: https://atcddd.fhi.no/atc_ddd_index/?code=J04AK08
36. Yuan S, Yu B, Liu HM. New drug approvals for 2019: Synthesis and clinical applications. *Eur J Med Chem*. 2020 Nov 1;205:112667.
37. Xenleta | European Medicines Agency (EMA) [Internet]. [cited 2025 Mar 26]. Available from: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/EPAR/xenleta>
38. Zhanel GG, Golden AR, Zelenitsky S, Wiebe K, Lawrence CK, Adam HJ, et al. Cefiderocol: A Siderophore Cephalosporin with Activity Against Carbapenem-Resistant and Multidrug-Resistant Gram-Negative Bacilli. *Drugs* [Internet]. 2019 Feb 28 [cited 2025 Mar 25];79(3):271–89. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30712199/>
39. Al Musawa M, Bleick CR, Herbin SR, Caniff KE, Van Helden SR, Rybak MJ. Aztreonam–avibactam: The dynamic duo against multidrug-resistant gram-negative pathogens. *Pharmacotherapy* [Internet]. 2024 Dec 1 [cited 2025 Mar 25];44(12):927. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11687205/>



Адрес за кореспонденция:

Мария Илиева
Военномедицинска академия, Болнична аптека
ул. „Св. Георги Софийски“ 3
София, 1000
e-mail: apteka@vma.bg

ORCID: 0009-0004-3842-7867