

DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS

Orosz Nikolett

**Területen szerzett infekcióban szenvedő betegek
jellemzőinek vizsgálata**

DEBRECENI EGYETEM

EGÉSZSÉGTUDOMÁNYOK DOKTORI ISKOLA

Debrecen, 2025

DOKTORI (PhD) ÉRTEKEZÉS

**Területen szerzett infekcióban szenvedő betegek
jellemzőinek vizsgálata**

Orosz Nikolett

Témavezető: Prof. Dr. Nagy Attila Csaba



DEBRECENI EGYETEM

EGÉSZSÉGTUDOMÁNYOK DOKTORI ISKOLA

Debrecen, 2025

TARTALOMJEGYZÉK

Rövidítések jegyzéke	1
Ábrák jegyzéke	2
Táblázatok jegyzéke	3
1 BEVEZETÉS, IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	4
1.1 A fertőző betegségek népegészségügyi jelentősége	4
1.2 A fertőző betegségek általános jellemzői	4
1.2.1 A fertőzés definíciója	4
1.2.2 A fertőzések patomechanizmusa, kórokozói.....	4
1.2.3 A fertőző betegségek lefolyása	5
1.2.4 A fertőző betegségek előfordulási mintázata	6
1.2.5 A fertőzések és járványfolyamatok lefolyását befolyásoló tényezők	6
1.2.6 A fertőző betegségek csoportosítása	7
1.2.7 A fertőző betegségek diagnosztikája.....	9
1.2.8 A fertőző betegségek kezelése	10
1.3 A fertőző betegségek epidemiológiája	11
1.3.1 A fertőző betegségek által okozott betegségteher	11
1.3.2 A fertőző betegségekkel kapcsolatos morbiditás	12
1.3.3 A fertőző betegségek okozta mortalitás	14
1.4 Egészségügyi intézményekben detektált infekciók és kolonizációk	15
1.4.1 Egészségügyi ellátással összefüggő fertőzések.....	15
1.4.2 Területen szerzett infekciók	15
1.4.3 Kolonizációk	16
1.5 A területen szerzett fertőzések jelentősége, főbb típusai és kórokozói	16
1.5.1 Területen szerzett enterális fertőzések (gastroenteritiszek).....	17
1.5.2 Területen szerzett légúti fertőzések, súlyos akut légúti infekciók	19
1.5.3 Területen szerzett multirezisztens kórokozók okozta fertőzések	22
1.6 A Debreceni Egyetem Klinikai Központ bemutatása.....	25
2 CÉLKITŰZÉSEK	26
3 ADATOK ÉS MÓDSZEREK	28
3.1 A kórházi tartózkodás időtartamának összehasonlítása enterális patogének, influenza vírusok és multirezisztens baktériumok által okozott területen szerzett infekciók esetében	28
3.1.1 A kutatás helye, ideje és típusa	28
3.1.2 Adatok forrása	28
3.1.3 A területen szerzett infekcióban szenvedő betegek vizsgálatba történő beválogatásához, illetve kizárásához használt kritériumok.....	29
3.1.4 Adatbázis fejlesztés	29
3.1.5 Statisztikai analízis	31
3.2 Súlyos akut légúti fertőzésben szenvedő gyermekek jellemzőinek összehasonlítása keresztmetszeti vizsgálat alkalmazásával.....	32

3.2.1	Kutatási elrendezés és minta	32
3.2.2	A betegadatok gyűjtése	32
3.2.3	Adatbázis fejlesztés	33
3.2.4	Statisztikai analízis	35
4	EREDMÉNYEK	36
4.1	A kórházi tartózkodás időtartamának összehasonlítása enterális patogének, influenza vírusok és multirezisztens baktériumok által okozott területen szerzett infekciók esetében	36
4.1.1	Területen szerzett infekcióban szenvedő fekvőbetegek jellemzői	36
4.1.2.	Területen szerzett infekciók megoszlása kórokozók és szervezeti egységek szerint	38
4.1.3.	Ápolási napok eloszlása enterális patogének, influenza és multirezisztens baktériumok okozta infekciók miatt kezelt fekvőbetegek körében.....	40
4.1.4.	Ápolási napok száma a kórokozó típusa szerint.....	41
4.1.5.	A területen szerzett infekcióban szenvedő betegek ápolási idejének megoszlása	42
4.1.6.	A területen szerzett infekciók megoszlása a beteg lakóhelye szerint.....	43
4.1.7.	A 6 napnál hosszabb kórházi tartózkodás esélyét jelentősen befolyásoló tényezők a területen szerzett infekcióban szenvedő fekvőbetegek esetében többváltozós logisztikus regressziós modell alapján	44
4.2	Súlyos akut légúti fertőzésben szenvedő gyermekek jellemzőinek összehasonlítása keresztmetszeti vizsgálat alkalmazásával.....	45
4.2.1	Koronavírus, influenza és respiratorikus szinciciális vírus okozta súlyos akut légúti infekcióban szenvedő gyermekek jellemzői	45
4.2.2	Koronavírus, influenza és respiratorikus szinciciális vírus okozta súlyos akut légúti infekcióban szenvedő gyermekek alapbetegségei.....	47
4.2.3	A koronavírus, az influenza és a respiratorikus szinciciális vírusok okozta esetek heti megoszlása	49
4.2.4	Koronavírus, influenza és respiratorikus szinciciális vírusok okozta infekcióban szenvedő gyermekek életkorának eloszlása	50
4.2.5	Ápolási napok eloszlása koronavírus, influenza és respiratorikus szinciciális vírusok okozta infekciók miatt kezelt gyermekek körében.....	51
4.2.6	Kórházi tartózkodás időtartamát befolyásoló tényezők a súlyos akut légúti infekcióban szenvedő gyermekek esetében többváltozós logisztikus regressziós modell alapján	52
5	MEGBESZÉLÉS	53
5.1	A kórházi tartózkodás időtartamának összehasonlítása enterális patogének, influenza vírusok és multirezisztens baktériumok által okozott területen szerzett infekciók esetében	53
5.2	Súlyos akut légúti fertőzésben szenvedő gyermekek jellemzőinek összehasonlítása keresztmetszeti vizsgálat alkalmazásával.....	56
6	ÖSSZEFOGLALÁS	60
7	SUMMARY	62
8	ÚJ MEGÁLLAPÍTÁSOK	64
9	AJÁNLÁS AZ EGÉSZSÉGÜGYI INTÉZMÉNYEKBE DETEKTÁLT FERTŐZŐ BETEGSÉGEK TERJEDÉSÉNEK MEGELŐZÉSÉRE	65

9.1	Fertőző betegségek jelentése	65
9.2	Elkülönítés (izoláció).....	65
9.3	Mikrobiológiai vizsgálat.....	66
9.4	Járványügyi megfigyelés	66
9.5	Kézhygiéne szabályainak betartása	66
9.6	Védőeszköz használat.....	67
9.7	Fertőtlenítés, Sterilizálás	67
9.8	Textilkezelés.....	68
9.9	Veszélyes hulladék kezelés	68
9.10	Antibiotikum-politika, antibiotikum felügyelet	68
9.11	Védőoltások, kemoprofilaxis	69
9.12	Surveillance tevékenység.....	69
10	IRODALOMJEGYZÉK.....	70
10.1	Hivatkozott közlemények jegyzéke	70
10.2	Az értekezés alapjául szolgáló és egyéb közlemények listája	90
10.3	Az értekezéshez kapcsolódó konferencia előadások és poszter prezentációk	92
11	TÁRGYSZAVAK, KEYWORDS.....	93
12	KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	94
13	FÜGGELÉK	96
13.1	Az értekezés alapjául szolgáló közlemények.....	96

Rövidítések jegyzéke

ALF	Alsó légúti fertőzés
AMR	Antimikrobiális rezisztencia
CDI	<i>Clostridioides difficile</i> (infekció)
COVID-19	Coronavirus disease 2019 (Koronavírus betegség 2019)
DALY	Disability-Adjusted Life Year (Egészségkárosodással korrigált életév)
DEKK	Debreceni Egyetem Klinikai Központ
DEKK NC	Debreceni Egyetem Klinikai Központ Nagyerdei Campus
ECDC	European Centre for Disease Prevention and Control (Európai Betegségmegelőzési és Járványügyi Központ)
EGT	Európai Gazdasági Térség
EH	Esélyhányados
EÖF	Egészségügyi ellátással összefüggő fertőzés
EU	Európai Unió
GBD	Global Burden of Disease Study (Globális Betegségteher Vizsgálat)
HIV/AIDS	Human immunodeficiency virus (Humán immundeficiencia vírus)/ Acquired immunodeficiency syndrome (Szerzett immunhiányos tünetegyüttes)
IKT	Interkvartilis tartomány
MACI	Multirezisztens <i>Acinetobacter baumannii</i>
MECO	Multirezisztens <i>Escherichia coli</i>
MENB	Multirezisztens <i>Enterobacter</i> speciesek
MKLE	Multirezisztens <i>Klebsiella</i> speciesek
MPAE	Multirezisztens <i>Pseudomonas aeruginosa</i>
MRK	Multirezisztens kórokozó
MRSA	Methicillin-rezisztens <i>Staphylococcus aureus</i>
MSTM	Multirezisztens <i>Stenotrophomonas maltophilia</i>
MT	Megbízhatósági tartomány
NNGYK	Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ
PCR	Polymerase Chain Reaction (Polimeráz láncreakció)
RAT	Rapid antigen test (Gyors antigén teszt)
RSV	Respiratory syncytial virus (Respiratorikus szinciciális vírus)
SARI	Severe acute respiratory infection (Súlyos akut légúti infekció)
SARS-CoV-2	Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (Súlyos akut légúti szindróma koronavírus 2)
TSZI	Területen szerzett infekció
USA	United States of America (Amerikai Egyesült Államok)
VRE	Vancomycin-rezisztens <i>Enterococcus</i> speciesek
WHO	World Health Organization (Egészségügyi Világszervezet)

Ábrák jegyzéke

1. ábra: Az adatbázis fejlesztés folyamatábrája.....	30
2. ábra: A vizsgálati populáció kiválasztását bemutató folyamatábra.....	34
3. ábra: Ápolási napok eloszlása enterális patogének, influenza és multirezisztens baktériumok okozta infekciók miatt kezelt fekvőbetegek körében a Debreceni Egyetem Klinikai Központ Nagyerdei Campuson, 2020-ban	40
4. ábra: Ápolási napok eloszlása a kórokozó típusa szerint a Debreceni Egyetem Klinikai Központ Nagyerdei Campuson, 2020-ban	41
5. ábra: A területen szerzett infekcióban szenvedő betegek ápolási idejének megoszlása a Debreceni Egyetem Klinikai Központ Nagyerdei Campuson, 2020-ban	42
6. ábra: Fertőző betegségek megoszlása a Debreceni Egyetem Klinikai Központ Nagyerdei Campuson kezelt betegek lakóhelye alapján, 2020-ban.....	43
7. ábra: A koronavírus, az influenza és a respiratorikus szinciciális vírusok okozta esetek (n=713) heti megoszlása a Debreceni Egyetem Klinikai Központ Nagyerdei Campus Gyermekgyógyászati Klinikán a 2021/2022. szezonban	49
8. ábra: Koronavírus, influenza és respiratorikus szinciciális vírusok okozta infekcióban szenvedő gyermekek életkorának eloszlása a Debreceni Egyetem Klinikai Központ Nagyerdei Campus Gyermekgyógyászati Klinikán a 2021/2022. szezonban	50
9. ábra: Ápolási napok eloszlása koronavírus, influenza és respiratorikus szinciciális vírusok okozta infekciók miatt kezelt gyermekek körében a Debreceni Egyetem Klinikai Központ Nagyerdei Campus Gyermekgyógyászati Klinikán a 2021/2022. szezonban.....	51

Táblázatok jegyzéke

1. táblázat: Területen szerzett infekcióban szenvedő fekvőbetegek jellemzői a Debreceni Egyetem Klinikai Központ Nagyerdei Campuson, 2020-ban (n=531)	37
2. táblázat: Területen szerzett infekciók megoszlása kórokozók és szervezeti egységek szerint a Debreceni Egyetem Klinikai Központ Nagyerdei Campuson, 2020-ban.....	39
3. táblázat: A 6 napnál hosszabb kórházi tartózkodást jelentősen befolyásoló tényezők a területen szerzett infekcióban szenvedő fekvőbetegek esetében többváltozós logisztikus regressziós modell alapján	44
4. táblázat: Koronavírus, influenza és respiratorikus szinciciális vírus okozta súlyos akut légúti infekcióban szenvedő gyermekek jellemzői (n=713).....	46
5. táblázat: Koronavírus, influenza és respiratorikus szinciciális vírus okozta súlyos akut légúti infekcióban szenvedő gyermekek alapbetegségei	47
6. táblázat: Kórházi tartózkodás időtartamát befolyásoló tényezők a súlyos akut légúti infekcióban szenvedő gyermekek esetében többváltozós logisztikus regressziós modell alapján	52

1 BEVEZETÉS, IRODALMI ÁTTEKINTÉS

1.1 A fertőző betegségek népegészségügyi jelentősége

A 20. század közepéig a fertőző betegségek voltak a vezető halálokok, és ezáltal a legjelentősebb népegészségügyi problémát jelentették világszerte (1–4). Bár az elmúlt évtizedekben az orvostudomány fejlődésének, az egészségügyi ellátáshoz való hozzáférésnek és a jobb higiéniai körülményeknek köszönhetően, a fejlett országokban nagymértékben csökkent a fertőző kórképek okozta morbiditás és mortalitás, azok közegészségügyi jelentősége napjainkban sem elhanyagolható (5–8). Epidemiológiai vizsgálatok szerint ugyanis a fertőző betegségek még jelenleg is fontos okai a kórházi felvételeknek és halálozásnak, valamint a betegek kezelése világszerte jelentős költséget okoz az egészségügyi rendszerek számára (9). A fertőző kórképek népegészségügyi súlyát tovább növeli, hogy az emberi tevékenység élővilágra gyakorolt hatásának eredményeként új kórokozók jelenhetnek meg, amelyek járványokat idézhetnek elő (6,8,10,11). Szintén közegészségügyi probléma a növekvő antibiotikum rezisztencia és a multirezisztens baktérium törzsek közösségekben történő egyre gyakoribb terjedése is (12–16). Emellett a gyorsan növekvő nemzetközi utasforgalomnak köszönhetően emelkedett a fertőző ágensek egyik országból a másikba történő behurcolásának veszélye is, amelyek könnyen terjedhetnek a fogékony lakosság körében (6,8,17–19). Többek között ezzel magyarázható, hogy az új koronavírus okozta betegség rendkívül rövid idő alatt, sok államban megjelent és világszerte jelentős hatást gyakorolt a közegészségügyi rendszerekre (20,21).

1.2 A fertőző betegségek általános jellemzői

1.2.1 A fertőzés definíciója

Definíció szerint a *fertőzés* specifikus fertőző ágens vagy annak terméke által kiváltott megbetegedés, amely közvetlen vagy közvetett módon terjedhet emberről emberre, állatról emberre vagy állatról állatra (8,19,22,23). Infekció alakulhat ki továbbá az élettelen közvetítő közegben (levegő, víz, talaj, elhalt növényi és állati maradványok, tárgyak) található opportunistá patogének által is (8,22).

1.2.2 A fertőzések patomechanizmusa, kórokozói

A fertőző betegségek patomechanizmusa az a folyamat, amelynek során a kórokozó betegséget vált ki a gazdaszervezetben (8,19,24). A patogén mikroorganizmusok többféle behatolási kapun

(kötőhártya, bőr, légutak, száj, gyomor-és bélrendszer, urogenitális traktus) keresztül jutnak az emberi szervezetbe fertőző megbetegedést okozva (19,24). Az infekció kialakulásának esélyét azonban nagymértékben befolyásolja a szervezetbe került fertőző ágensek mennyisége, a kórokozók megbetegítő képessége és virulenciafaktorai, valamint a szervezet ellenállóképessége (19,22,24). A kórokozók patogenitásuk szerint lehetnek betegséget kiváltó *obligát vagy patogén kórokozók*, vagy *opportunistá patogének*, melyek főként az immunszupprimált egyéneknél okoznak fertőzést, és *apatogének*, amelyek nem vagy csak nagyon ritkán váltanak ki fertőző megbetegedést (8,19,24). A súlyos, akár halálos kimenetelű fertőzések létrejötte sok esetben a patogenezis szempontjából kulcsfontosságú virulenciafaktorokhoz köthetők, melyek lehetővé teszik a kórokozók számára a szervezet védekező mechanizmusainak megkerülését vagy kijátszását, elősegítve azok gazdaszervezeten belüli szaporodását és terjedését (25,26).

Infekciókat különböző fertőző ágensek okozhatnak, mint például vírusok, baktériumok, gombák, paraziták és prionok (8,19,22,24,27,28). A *vírusok* a legkisebb örökítő anyaggal (DNS vagy RNS nukleinsav) rendelkező kórokozók, amelyek infekciókat idéznek elő (19,24,28,29). Ugyancsak fertőző betegséget okozhatnak a legkisebb élő sejteknek tekinthető patogén *baktériumok* (19,24,28,29). Szintén képes infekciót kiváltani a klinikai szereppel bíró *gombák* néhány faja (19,24,28,29). A *paraziták*, mint állati élősködők között is előfordulnak fertőző megbetegedéseket okozó kórokozók (19,24,28,29). A *prionok* olyan fehérjét tartalmazó fertőző ágensek, amelyek a központi idegrendszert érintő betegségek kialakulásáért felelősek (8,19,24,28,29). A klinikai jelentőséggel bíró patogén kórokozók köre folyamatosan bővül, amely kihívás elé állítja a szakembereket és az egészségügyi ellátórendszert is (11,30,31).

1.2.3 A fertőző betegségek lefolyása

A fertőző megbetegedések lefolyásukat tekintve eltérőek lehetnek (8,22). A fertőzött egyének általában *tünetesek*, akiknél kezdetben nem specifikus, majd a kórformára jellemző tünetek jelentkeznek (8,22). A fertőzésben szenvedő személyek egy részénél azonban a megbetegedés *tünetesegény* vagy *tünetmentes* formában is megnyilvánulhat (8,22). A fertőző betegségek lefolyása több fázisban történik (8,22):

1. fázis: a fertőzés és a tünetek megjelenése között eltelt időtartam a *lappangási idő (inkubáció)*, amely mindig az adott megbetegedésre jellemző hosszúságú (8,22). A fertőzött egyén egyes esetekben már a lappangási idő alatt ürítheti a kórokozót (8,22).
2. fázis: a *prodromális szakaszban* először általános, majd az adott megbetegedésre specifikus tünetek jelentkeznek (8).

3. fázis: a *rekonvaleszcencia*, melynek során folyamatosan enyhülnek a klinikai tünetek a gyógyulás bekövetkezéséig (8).

Az infekciók egyes esetekben súlyos lefolyásúak lehetnek, a betegeknél szövődmények alakulhatnak ki és a megbetegedés akár halálos kimenetelű is lehet (8,22,23).

1.2.4 A fertőző betegségek előfordulási mintázata

A fertőző megbetegedések előfordulási gyakoriságuk szerint különböző formákban jelentkezhetnek (8,22). *Sporadikusnak* tekintjük az infekciót, ha viszonylag kevés számú esetet regisztrálnak, melyek egymástól térben és időben elkülönülve kerülnek felismerésre (8,22). *Járvány (epidémia)* abban az esetben jelentkezik, amikor a fertőző megbetegedés egy adott területen és időtartam alatt a vártnál magasabb esetszámot okoz (8,22). Egyes fertőzéseknél már két egymással összefüggő eset is epidémiának minősíthető, amennyiben az azok közötti összefüggés epidemiológiai módszerekkel alátámasztható (8,22). Ha egy fertőző betegség egy adott földrajzi területen tartósan előfordul, a betegséget *endémiásnak* tekintjük (8,22). A világrészekre vagy az egész Földre kiterjedő járványt *pandémiának* nevezzük (8,22). A detektált esetek időbeli eloszlása lehet *szezonális*, amikor a fertőző megbetegedés nagyobb gyakorisággal jelentkezik az év egy bizonyos szakaszában, vagy *ciklikus*, ha az infekció hosszabb idő, akár több év elteltével jelentkezik ismételten (8,22).

1.2.5 A fertőzések és járványfolyamatok lefolyását befolyásoló tényezők

A fertőzések és járványok lefolyását befolyásoló úgynevezett *elsődleges mozgatóerők* között szerepel a fertőző forrás, a terjedési mód és a fogékony szervezet (8). Ezeket összefoglalóan fertőzési láncnak nevezzük (8). *Fertőző forrás (rezervoár)* lehet az az élőlény (fertőzött ember vagy állat), amely a kórokozót hordozza, mely a külvilágba kerülve, egészséges, fogékony egyének szervezetébe jutva megbetegedést vált ki (8,22). A fertőző ágensek *közvetlen (direkt) úton történő terjedése* esetében a kórokozó a fertőző forrásból közvetlenül a fogékony szervezetbe kerül (pl. kézfogás, szexuális érintkezés, állatharapás útján vagy transzplacentárisan) (8,22). *Közvetett (indirekt) úton történő terjedésnél* a fertőzést okozó ágens élettelen vagy élő közvetítő segítségével kerül a fertőző forrásból a fogékony egyén szervezetébe (8,22). A leggyakoribb élettelen közvetítő közeg a levegő, a víz, különböző tárgyak, a textíliák és a biológiai anyagok (8,22). Fertőző megbetegedéseket az élő közvetítők (vektorok) is okozhatnak, mint például szúnyogok és kullancsok (8,22). *Fogékony szervezet* esetében az egyén nem rendelkezik hatékony védekezőképességgel az adott kórokozóval szemben (8,19,22). Egy adott fertőzés elleni védettség lehet veleszületett, illetve szerzett (8,19,22). A szerzett immunitás természetes vagy mesterséges módon alakulhat ki (8,19,22). A

természetes módon szerzett immunitás a fertőzés átvészelését jelenti, míg a mesterségesen szerzett immunitás immunizálás, azaz védőoltások alkalmazása útján érhető el (8,19,22).

A fertőzések folyamatát a természeti, a környezeti és a társadalmi tényezők is befolyásolják (8). Ezek, melyeket *másodlagos mozgatóerőknek* is nevezünk, nem a betegségek kialakulásában, sokkal inkább azok terjedésében játszanak meghatározó szerepet (8). Példaként említhető globális folyamat a klímaváltozás, mivel az befolyásolja a vektorok (pl. szúnyogok) szaporodását, túlélését és földrajzi elterjedését (32–34). A globális klímaváltozás vektorokra gyakorolt hatása az általuk terjesztett fertőzések számának emelkedését eredményezi (32–34).

1.2.6 A fertőző betegségek csoportosítása

A fertőző megbetegedések az azokat kiváltó kórokozók szervezetben való elsődleges megtelepedési helye és a terjedés módja szerint az alábbi csoportokba sorolhatók (8,19,24,28,29,35):

Légúti (aerogén) fertőzések

Az alsó és felső légutak infekciójának kialakulásáért szinte minden esetben a vírusok és baktériumok felelősek, melyek cseppfertőzéssel vagy közvetlen kontaktussal, illetve közvetett módon kerülnek az emberi szervezetbe (8,19,24,28,29,35–37). A légúti fertőzések minden korcsoportba tartozó személyt érinthetnek, akiknél a leggyakrabban előforduló tünetek a láz, köhögés, torokfájdalom, izom- és ízületi fájdalom, valamint egyes esetekben kiütések (8,19,24,28,29,35–37). A legfontosabb vírusok által okozott aerogén infekciók közé tartozik az influenza, a koronavírus betegség, a légúti óriássejtes vírus okozta fertőzés, a bárányhimlő, a kanyaró és a mumpsz (8,19,24,28,29,35–37). A bakteriális légúti fertőző betegségek közül a skarlát, a *Neisseria meningitidis* okozta invazív betegség, a Legionárius betegség, a *Streptococcus pneumoniae* által okozott invazív betegség, a szamárköhögés és a tuberkulózis a leggyakoribbak világszerte (8,19,24,28,29,35–37).

Fertőző eredetű hasmenések (enterális infekciók)

Enterális fertőzéseket baktériumok, vírusok és paraziták egyaránt okozhatnak, melyeknél a patogén mikroorganizmusok szájon át jutnak az emésztőrendszerbe, ahol elszaporodnak és betegséget váltanak ki (8,19,24,28,29,35,38–41). A közvetlen kontaktussal, szennyezett ivóvízzel, élelmiszerekkel vagy vektorok útján terjedő, elsődlegesen hányást, hasi fájdalmat és (véres) hasmenést okozó enterális infekciók bármely korcsoportban előfordulhatnak (8,19,24,28,29,35,38–41). A baktériumok által okozott leggyakoribb enterális fertőző

betegségek közé a *Campylobacter*, a *Salmonella*, a *Shigella*, a *Yersinia* fajok okozta enteritiszek, a patogén *Escherichia coli* által okozott infekciók és a kolera tartozik (8,19,24,28,29,35,38–41). A legfőbb virális enterális fertőzések a Rotavírus, a Hepatitisz A és E vírusok, valamint a Calicivírus okozta fertőző eredetű hasmenések (8,19,24,28,29,35,38–41). Számos parazitafaj is okozhat enterális infekciót, melyek közül a legnagyobb klinikai jelentőségűek az *Entamoeba histolytica*, a *Giardia lamblia* és a *Cryptosporidium parvum* (8,19,24,28,29,35,38–41).

Vér- és nyirokrendszer (hematogén-limfogén) útján terjedő fertőzések

A hematogén és limfogén fertőző betegségeket okozó fertőző ágensek baktériumok, vírusok és paraziták is lehetnek, amelyek vektorok, vér és vércsökkentőanyagok, illetve szexuális úton kerülhetnek az emberi szervezetbe (8,19,24,28,29,35,42,43). A vér és nyirokrendszert érintő infekciók legjellemzőbb tünetei a láz, a fejfájás és a bőrelváltozások (8,19,24,28,29,35,43). A legelterjedtebb, vektorok által terjesztett hematogén fertőző betegségek a bakteriális Lyme-kór, valamint a parazita okozta malária (8,19,24,28,29,35,43). Vírusok közül leggyakrabban a Hepatitisz B, C és D vírusok, valamint a Humán immunodeficiencia vírus (Human immunodeficiency virus, HIV) okoznak hematogén fertőzéseket (8,19,24,28,29,35,42).

Kültakarón keresztül terjedő betegségek

Az ezen betegségecsoportba tartozó megbetegedéseket baktériumok, paraziták és ízeltlábúak (tetű, atka) okozhatják, amelyek bőrön keresztül jutnak a szervezetbe (8,19,24,28,29,35,44,45). A kültakarón keresztül terjedő betegségek kialakulása gyakran a rossz higiénés körülményekkel áll kapcsolatban (8,19,24,28,29,35,44,45). A fertőzések terjedhetnek közvetlen kontaktussal, szennyezett fürdővízzel, talajjal és közösen használt textíliákkal (8,19,24,28,29,35,44,45). Az ilyen típusú fertőzések általában bőr-, nyálkahártya- és egyes esetekben belső szervi elváltozásokkal járnak (8,19,24,28,29,35,44,45). A bőrön keresztül terjedő leggyakoribb betegségek a baktérium okozta tetanusz, a paraziták által okozott trichomoniázis és a *Strongyloida* fertőzés, valamint az ízeltlábúak okozta rühesség és tetvesség (8,19,24,28,29,35,44,45).

Szexuális úton terjedő infekciók

A nemi úton terjedő fertőzések kialakulásáért felelős kórokozók baktériumok, vírusok és paraziták lehetnek, melyek elsősorban szexuális érintkezéssel terjednek (8,19,24,28,29,35,46–48). Az ilyen típusú infekciók többnyire a fiatalok körében gyakoriak, melyek jellemző tünetei

a genitális elváltozások, de akár az egész szervezetet érintő kórforma is kialakulhat, illetve lehetnek tünetmentesek is (8,19,24,28,29,35,46–48). A nemi úton terjedő leggyakoribb fertőző betegségek a bakteriális eredetű szifilisz, a gonorrhoea, a *Chlamydia* infekció, a virális eredetű Hepatitisz B, C és D, a humán papillomavírus és a HIV/Szerzett immunhiányos tünetegyüttes (Acquired immunodeficiency syndrome, AIDS) által okozott fertőzés, valamint a paraziták okozta trichomoniázis (8,19,24,28,29,35,46–48).

Állatról emberre terjedő fertőzések (zoonózisok)

A zoonózisok állatról emberre terjedő fertőző betegségek, amelyeket baktériumok, vírusok és paraziták egyaránt okozhatnak (8,19,28,35,49–51). Az ezen betegségcsoportba tartozó megbetegedések az állatok harapásával, vagy az ürülékükkel szennyezett víz, talaj és por közvetítésével, esetleg vektorok útján, illetve egyes állati eredetű termékek fogyasztásával terjedhetnek (8,19,28,35,49–51). Zoonózisok esetén a tünetek rendkívül sokrétűek, mivel a fertőzések patogenezise, klinikai megjelenése és epidemiológiai sajátosságai is nagyon változatosak (8,19,28,35,49–51). Fokozott kockázatnak vannak kitéve azok a személyek, akik foglalkozásuk révén rendszeresen kerülnek kontaktusba állatokkal (8,19,28,35,49–51). A leggyakoribb állatról emberre terjedő bakteriális infekciók a leptospirozis, a brucellózis, a listeriózis, a Lyme-kór, a Q-láz, a tularémia, a lépfene és az ornitózis (8,19,28,35,49–51). A vírusok által okozott zoonózisok között a veszettségnek, a Nyugat-nílusi láznak és a vírusos haemorrhagiás láznak van a legnagyobb jelentősége (8,19,28,35,49–51). Számos parazitafaj is kiválthat állatról emberre terjedő fertőző betegséget, köztük a *Toxoplasma*, a *Taenia*, az *Echinococcus*, a *Plasmodium* és a *Trichinella* fajok (8,19,28,35,49–51). Emellett a kóros fehérjék által okozott emberi prionbetegségek egy része is zoonózisos eredetű (28,35,52).

Egészségügyi ellátással összefüggő fertőzések

Az egészségügyi ellátással összefüggő fertőzések az 1.4.1. alfejezetben kerülnek részletezésre.

1.2.7 A fertőző betegségek diagnosztikája

A fertőző betegségek megfelelő diagnózisa alapvető fontosságú mind a betegek megfelelő kezelése, mind a megelőzési, az ellenőrzési és a felügyeleti tevékenységek szempontjából (23). A legtöbb fertőző betegség esetében az *anamnézis* megfelelő felvétele és a *fizikális vizsgálat* segítséget nyújthat a diagnosztizálás folyamatában (19,29,53). Az anamnézis során – különösen fertőző betegség gyanúja esetén – a beteg általános státuszának felmérésén túl, ki kell térni a

környezeti (pl. család, otthoni körülmények, étkezés, állattartás), a foglalkozási (munkahelyi körülmények, állatokkal való kontaktus) és az utazási (utazás helye, módja) előzményekre is (19,29,53). Nélkülözhetetlenek ugyanakkor a pontos klinikai diagnózis felállításában a *klinikai mikrobiológiai vizsgálatok*, melyek alkalmasak az etiológiai ágens azonosítására, illetve segítségükkel igazolható a páciens tüneteinek fertőzőes eredete, valamint kezelési lehetőségek is javasolhatók (19,24,29,53,54). A különböző analízisek elvégzéséhez megfelelő vizsgálati anyag (minta) biztosítása szükséges, mely származhat egészséges emberben steril (pl. vér, liquor, punktátum) és nem steril (pl. bőr, légutak, hüvely) helyekről (24). Napjainkban széleskörű vizsgálati módszerek állnak rendelkezésre a kórokozók identifikálásához, melyek a klasszikus diagnosztikától (mikroszkópia, tenyésztés) a modern diagnosztikáig (antigén, specifikus gének, virulencia faktorok kimutatása, szerológia, molekuláris vizsgálatok) terjednek (19,23,24,29,53,54). A gyors diagnosztikai tesztek számos laboratóriumban és sürgősségi osztályon alkalmazhatók azzal a céllal, hogy felgyorsítsák a fertőző betegségek diagnózisának felállítását (55,56). Az ilyen típusú vizsgálatok elvégzésének ideje kevesebb mint 1-2 óra, mellyel javítható a betegellátás és a fertőzések megelőzése, valamint megkönnyíthető az adekvát terápia választása is (55,56).

1.2.8 A fertőző betegségek kezelése

A patogén kórokozók elpusztítása céljából, a fertőző betegségek kezelésére *antimikrobás terápia* alkalmazható (19,24,28). Megkülönböztetünk baktériumok, vírusok, gombák és paraziták ellen használt antimikrobás szereket (19,24,28).

A fertőző betegségek fennállása esetén leggyakrabban alkalmazott gyógyszeres kezelés az *antibiotikum terápia* (19,24,28). A baktériumok ellen ható antibiotikum kezelés lehet profilaktikus, melynek célja a fertőzések megelőzése (pl. műtétek előtt), valamint terápiás (19,24,28). A klinikai tünetek és a validált mikrobiológiai eredmény birtokában empirikus terápia, míg az ismert antibiotikum érzékenység alapján célzott terápia alkalmazható (19,24,28). Az antibiotikumok szűk (egy vagy két kórokozó csoport ellen hatásos) vagy széles (több kórokozó csoporttal szemben hatékony) hatásspektrummal rendelkeznek (19,24,28). A kezelés időtartama több tényezőtől függ (pl. klinikai körülmények, társbetegségek), általában 5-7 nap, de egyes esetekben több hétig vagy akár hónapig is tarthat (19,24,28). A szükségtelenül, vagy nem megfelelően alkalmazott antibiotikum terápia azonban rezisztencia kialakulásához vezethet, melyet napjaink egyik legsúlyosabb közegészségügyi problémájaként tartanak számon (12,57). Ezért világszerte különböző stratégiák (antibiotikum felügyelet vagy „stewardship”) kerültek kidolgozásra az antibiotikumok alkalmazására vonatkozóan, melyek

lényege a hatékony, megfelelő dózisú és hatásspektrumú szerek használata a szükséges időtartamig (57,58).

A vírusok által okozott infekciók esetében alkalmazott *antivirális kezelés* lehetőségei – a baktériumokkal ellentétben – korlátozottak, mivel az akut vírusfertőzések általában gyors lefolyásúak, ezért sok esetben a szerek hatása már csak későn jelentkezne (19,24,28). A vírusellenes hatóanyagok alkalmazása során további nehézséget jelent a legyengült állapotú, súlyosan immunszupprimált egyének kezelése, akiknél a vírusfertőzés jellemzően krónikus formában zajlik, és a sérült immunitás miatt a vírusürítés hetekig, vagy akár hónapokig is eltarthat (19,24,28,59). Az említett szempontok miatt jelenleg korlátozottan állnak rendelkezésre hatékony antivirális szerek, és azok többsége a bonyolultabb felépítésű vagy élelciklusú víruscsaládok néhány fajaira hatnak (19,24,28). Fontos azonban megemlíteni, hogy jelentős előrelépések történtek az elmúlt évtizedben egyes vírusfertőzések (HIV, hepatitisz) kezelésében (19,24,28,60).

Hasonlóan a vírusfertőzések kezelésében használt szerekhez, a gombák okozta infekciók terápiájában alkalmazott *antifungális szerek* vagy *antimikotikumok* is korlátozott számban állnak rendelkezésre (19,24,28). Ennek egyik oka, hogy a gombaellenes szerek alkalmazása az emberi szervezet működését is károsíthatja, így azok súlyos mellékhatásokat okozhatnak (19,24,28). A jelenleg ismert antifungális szerek viszont jól alkalmazhatók például súlyosan immunkompromittált egyének fertőzéseinek kezelésére (19,24,28,61).

A paraziták által okozott fertőző betegségek ellen *parazitaellenes szerek* alkalmazhatók, melyek köre szintén szűk, ennek háttérében az állhat, hogy a parazitás fertőzések lezajlása akár több fázisban történik (19,24,28,62).

1.3 A fertőző betegségek epidemiológiája

1.3.1 A fertőző betegségek által okozott betegségteher

A járványok súlyos, az egész világra kiterjedő következményekkel járhatnak, ahogy azt a koronavírus betegség 2019 (coronavirus disease 2019, COVID-19) okozta világjárvány is bizonyította (21). A 2019. évi Globális Betegségteher Vizsgálat (Global Burden of Disease Study, GBD), valamint az Egészségügyi Világszervezet (World Health Organization, WHO) 2021. évi becslése is rávilágított a fertőző betegségek globális egészségügyre gyakorolt jelentős hatására (7,63). A GBD-t végző kutatók 204 ország adatainak elemzésével megállapították, hogy 2019-ben a vizsgálatban szereplő 85 kórokozó által okozott fertőzés összesen 704 millió egészségkárosodással korrigált életévért (Disability-Adjusted Life Year, DALY) volt felelős

világszerte (7). A fertőzések közül három, a tuberkulózis, a malária és a HIV/AIDS, sorrendben 65,1 millió, 53,6 millió és 52,1 millió DALY-t okozott. (7). Emellett nagyobb súllyal szerepeltek a GBD-ban közölt betegségteherben azon kórokozók (*Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* és *Acinetobacter baumannii*) által okozott fertőzések, melyek jelentősége korábban alacsonyabb volt (7). A WHO jelentése szintén igazolja, hogy globális szinten a fertőzések jelentősége még napjainkban sem elhanyagolható (63). A 2021-ben közzétett tanulmány alapján a DALY 20 legfontosabb oka között 5 fertőző betegség: a COVID-19 (3061,5 DALY/100 000 lakos, 1. helyen), az alsó légúti infekciók (1330,6 DALY/100 000 lakos, 4. helyen), az enterális (hasmenéses) betegségek (878,4 DALY/100 000 lakos, 9. helyen), a tuberkulózis (763,7 DALY/100 000 lakos, 11. helyen) és a malária (655,7 DALY/100 000 lakos, 15. helyen) szerepelt (63).

A fertőző betegségek népegészségügyi jelentősége európai viszonylatban sem elhanyagolható (21). Becslések szerint 2021-ben a WHO Európai Régiójában a teljes betegségteher 19,6%-át fertőzések okozták, közülük a COVID-19 (4026,5 DALY/100 000 lakos) és az alsó légúti infekciók (483,2 DALY/100 000 lakos) szerepeltek a legnagyobb súllyal (63).

Szintén fontos kiemelni, hogy a magyar lakosság körében regisztrált betegségteher 10 legfontosabb oka között a COVID-19 (6983,6 DALY/100 000 lakos) állt a második helyen (63). Feltételezhető továbbá, hogy a 2022-es és 2023-as évekre vonatkozó jelentésekben a COVID-19 fertőzés súlya még nagyobb lesz (64).

1.3.2 A fertőző betegségekkel kapcsolatos morbiditás

A WHO 2024-ben közzétett jelentése szerint a fertőző kórképek évente globálisan több 100 millió megbetegedést okoznak, ezért a világszervezetnek továbbra is kiemelt célja a legnagyobb problémát okozó járványos betegségekkel (HIV/AIDS, tuberkulózis, malária, hepatitisz) szembeni küzdelem (65). Bár folyamatosak az erőfeszítések a HIV fertőzés terjedésének megelőzésére, becslések szerint 2022-ben 1,3 millió új esetet regisztráltak, mellyel abban az évben világszerte 39 millióra emelkedett a HIV-fertőzéssel élő személyek száma (65). Emellett egyre növekvő problémát jelent a tuberkulózis gyors ütemben történő terjedése (65). A 2022-ben közölt adatok szerint 10,6 millió új tuberkulózis esetet regisztráltak globálisan, mely 133 új beteget jelentett 100 ezer főre vonatkoztatva (65). Ugyancsak rendkívül nagy kihívást jelent a malária, mivel 2022-ben a világ 85 endémiás régiójában 249 millió új esetet regisztráltak, ami által a betegség incidenciája 1000 főre számítva 58,4 volt (65). A WHO által szintén a legnagyobb problémát okozó járványos betegségek közé sorolt hepatitisz B és C fertőzéssel

2022-ben sorrendben 1,2 millió, illetve közel 1 millió új esetet regisztráltak (65). Ugyanabban az évben a krónikus hepatitisz B és C fertőzéssel élő személyek száma világszerte 304 millióra volt becsülhető (65). Az említett fertőzések mellett az új fertőzőként megjelenő COVID-19 a világ minden országát érintette és a WHO adatai szerint 2025. március 02-ig globálisan több, mint 777,5 millió pozitív esetet regisztráltak a betegséggel (66).

Az Európai Betegségmegelőzési és Járványügyi Központ (European Centre for Disease Prevention and Control, ECDC) 2022-re vonatkozó járványügyi jelentése szerint az Európai Unióban (EU) és az Európai Gazdasági Térségben (EGT) a chlamydiafertőzés (88 eset/100 000 lakos), a *Campylobacter* (46,9 eset/100 000 lakos) és a *Salmonella* (15,5 eset/100 000 lakos) fajok okozta fertőzések, a gonorrhoea (17,9 eset/100 000 lakos), a szifilisz (8,5 eset/100 000 lakos) és a tuberkulózis (8 eset/100 000 lakos) voltak a leggyakrabban bejelentett fertőző betegségek (67). Az ECDC által közölt adatok alapján, közegészségügyi szempontból kiemelt jelentőségű fertőző betegségeknek tekinthetők a vektorok által terjesztett betegségek, az influenza és egyéb légúti vírusok (beleértve a COVID-19-et) okozta fertőzések, az étel- és víz útján terjedő fertőzések, a Legionárius betegség, illetve az oltással megelőzhető betegségek (68). Kiemelendő, hogy a koronavírus okozta fertőzéssel detektált betegek 36,1%-át (2025. március 02-ig 281 millió pozitív eset) a WHO Európai Régiójából jelentették (66).

A Magyarországon regisztrált fertőzésekkel kapcsolatosan a Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ (NNGYK) közöl éves jelentéseket, mely a COVID-19, a tuberkulózis és a bőr-és nemi betegségekkel kapcsolatos eseteket nem tartalmazza (69). Ezek alapján Hazánkban a bejelentett fertőző megbetegedések száma 2019-ben 52 978 volt, mely 2020-ban 26 143 esetre, 2021-ben 22 749 esetre, 2022-ben 30 763 esetre, 2023-ban pedig 41 148 esetre változott (69). Magyarországon 2019-ben a bejelentett fertőzések 100 ezer főre vonatkoztatott incidenciája a bányahimlő (311,2 eset), a *Campylobacter* (65,9 eset) és a *Salmonella* (52,9 eset) fajok okozta fertőzések, a Rotavírus által okozott fertőzések (40,0 eset), a skarlát (38,3 eset) és a Lyme-kór (14,2 eset) esetében volt a legmagasabb (69). Az NNGYK által közölt adatok alapján az említett betegségekre vonatkozó esetszámok 2019 és 2023 között jelentős mértékben nem változtak (69). Kivételt képez a bányahimlő, melynek incidenciája a 2019-ben regisztrálthoz képest 2023-ra jelentősen csökkent (311,2-ről 162,3 esetre/100 000 lakos), valamint a skarlát, mely fertőzéssel kapcsolatos esetszámok nagymértékben emelkedtek (38,3-ről 94,9 esetre/100 000 lakos) (69). A fertőző betegségekkel kapcsolatos morbiditáshoz Magyarországon a COVID-19 is jelentősen hozzájárult, mivel jelentések szerint több mint 2,2 millió megerősített eset fordult elő 2025. március 02-ig (66).

1.3.3 A fertőző betegségek okozta mortalitás

A WHO adatai alapján a 20 legfontosabb halálok 2021-ben világszerte összesen 68 millió ember haláláért volt felelős (70). Bár globálisan a mortalitás 79,8%-át a nem fertőző betegségek okozták, 13,8 millió (20,2%) beteg a főbb halálokok között szereplő COVID-19 és tuberkulózis, valamint alsó légúti és enterális fertőzések miatt veszítette el életét (70). A WHO globális figyelőszolgálatának jelentése szerint 2025. március 2-ig, több mint 7 millió COVID-19-el összefüggő haláleset fordult elő világszerte és a fertőzés 2021-ben globálisan a második legfontosabb halálozási oknak számított (66,70). Bár az alsó légúti infekciók okozta mortalitás az elmúlt évtizedekben jelentősen csökkent, a globálisan az ötödik legfontosabb haláloknak számító infekciók következtében 2021-ben 2,5 millió beteg veszítette el életét (70). Szintén a mortalitás legfőbb okai közé tartoznak az enterális (hasmenéses) betegségek és a tuberkulózis, mely fertőzések által okozott mortalitás főként az alacsony jövedelmű országok lakosságát érintette (70,71)

A fertőző betegségek halálteki súlya az EU-ban 2020-ig alacsony volt (64). A WHO 2021-ben kiadott, az Európai Régió lakosságának halálozási viszonyait is bemutató jelentése szerint régióinkban a 20 legfontosabb halálok között 2 fertőző betegség fordult elő: a COVID-19 (184,7 haláleset/100 000 lakos, 2. helyen) és az alsó légúti infekciók (24,7 haláleset/100 000 lakos, 9. helyen) (71). A WHO Európai Régiójára vonatkozó mortalitási adatok alapján megállapítható, hogy a régió lakosságát a COVID-19 világjárvány súlyosan érintette, mivel 2025. március 2-ig a fertőzés 2,2 millió halálesetet okozott, ami a COVID-19 betegség okozta globális összmortalitás 31,4%-át teszi ki (66,71).

A WHO Magyarországra vonatkozó becslése alapján a legmagasabb halálozással járó fertőző betegségek 2021-ben a COVID-19 (24,9 eset/100 000 lakos) és az alsó légúti infekciók (1,5 eset/100 000 lakos) voltak (71). A világszervezet ugyanabban az évben közzétett jelentése szerint a COVID-19 a vezető halálokok között szerepelt Hazánkban (70,71). A fertőzés miatt a 2020 és 2025 közötti időszakban 49 ezer beteg vesztette el életét (66). A COVID-19 okozta mortalitás mellett további 201 haláleset regisztráltak Magyarországon fertőző betegségek miatt 2021-ben (69,70). Az ezen okok következtében elhunytak száma 2023-ban 248-ra emelkedett (69). A jelentésben közölt adatok alapján 2021-ben Magyarországon a következő bejelentett fertőző betegségek mortalitása volt a legmagasabb: *Streptococcus pneumoniae* okozta invazív betegség (0,8 haláleset/100 000 lakos), a Meningitisz purulenta (0,5 haláleset/100 000 lakos), a Legionárius betegség (0,2 haláleset/100 000 lakos) és a *Salmonella* fajok okozta fertőzés (0,1 haláleset/100 000 lakos) (69). Az NNGYK éves jelentése szerint 2021-ről 2023-ra ezek a

halálozási arányszámok a Meningitisz purulenta (0,5-ről 0,4 halálesetre csökkent 100 000 lakosra vetítve) és a Legionárius betegség (változatlanul 0,2 haláleset/100 000 lakos) kivételével emelkedtek, a 100 ezer főre vonatkoztatott mortalitás a *Streptococcus pneumoniae* okozta invazív betegség esetében 0,8-ról 1,1 halálesetre, míg a *Salmonella* fajok okozta fertőzés 0,1-ről 0,2 halálesetre (69).

1.4 Egészségügyi intézményekben detektált infekciók és kolonizációk

Az egészségügyi intézményekben detektált fertőzések esetében különbséget kell tenni az *egészségügyi ellátással összefüggő fertőzések* (EÖF) és a kórházakba behurcolt, úgynevezett *területen szerzett infekciók* (TSZI) között (9,72).

1.4.1 Egészségügyi ellátással összefüggő fertőzések

Az EÖF-ek a betegek kórházi felvételét követő 48 órán túl, az egészségügyi ellátás következtében kialakult infekciók, amelyek az intézménybe kerülés időpontjában lappangó formában sem voltak jelen, vagy amelyek az egészségügyi ellátást/beavatkozást követő 30 napon belül alakulnak ki (73–76). Az EÖF-ek érinthetik a páciens, az egészségügyi dolgozót, valamint az egészségügyi ellátással kapcsolatba kerülő más személyt (például önkéntes segítő, látogató) is (73–76). Ezek a fertőzések komoly kockázatot jelentenek a betegek számára, és az egészségügyi szolgáltatások nyújtása során fellépő leggyakoribb szövődmények közé tartoznak (74–76). Az EÖF előfordulása jelentős problémát okoz az egészségügyi intézmények számára, mivel amellet, hogy megnövekedett morbiditáshoz és mortalitáshoz vezethetnek, a kórházi tartózkodás meghosszabbodását eredményezik és hozzájárulnak az egészségügyi rendszerekre nehezedő gazdasági terhek növekedéséhez (76–79). Epidemiológiai vizsgálatok szerint intenzív osztályokon a legmagasabb az EÖF előfordulása, melyek többsége invazív eszközök (pl. endotracheális tubus, ér- és hólyagkatéter) használatával és különböző beavatkozásokkal (pl. műtétek) összefüggő, azonban megfelelő infekciókontroll tevékenységgel jelentős részben megelőzhető fertőzések (79,80). Az EÖF leggyakrabban jelentett típusai a különböző multirezisztens baktériumok által okozott húgyúti fertőzések, a gépi lélegeztetéssel összefüggő pneumóniák, a műtéti sebfertőzések, a véráramfertőzések és a *Clostridioides difficile* okozta gyomor-bélrendszeri infekciók (73–76,80–83).

1.4.2 Területen szerzett infekciók

Az EÖF-ek mellett fokozott kockázatot jelentenek az ellátási területről az egészségügyi intézményekbe behurcolt infekciók (84). A TSZI-kat olyan fertőzéseként határozták meg,

amelyek a kórházi felvétel időpontjában nyilvánvaló klinikai tünetekkel járnak, vagy amelyek a felvételt követő 48 órán belül diagnosztizálhatók, és korábbi egészségügyi ellátással nem hozhatók összefüggésbe (pl. dialízis ellátás, egynapos sebészeti/szájsebészeti beavatkozás, rendszeres járóbeteg-szakellátásban való megjelenés) (85). A TSZI-k bármely kórházi egységben előfordulhatnak, de egyes tanulmányok szerint a belgyógyászati osztályokon ápolat fekvőbetegek körében magasabb ezen infekciók incidenciája (86). A TSZI-k általában a nem megfelelő lakhatási körülmények, a rossz szociális és higiénés állapotok, a megfelelő egészségügyi ellátáshoz való hozzáférés hiánya, valamint a patogén mikroorganizmusok tünetmentes hordozóival való érintkezés miatt alakulnak ki (87,88). Ezek a fertőzések különböző módon terjedhetnek, például cseppfertőzés, szennyezett élelmiszer vagy víz, illetve rovarcsípés útján (23,88,89). A TSZI-k az adott kórképre jellemző specifikus tünetekkel járnak, melyeket általában obligát patogén kórokozók okoznak (8,19,23,86). A fertőzések lefolyásukat tekintve megnyilvánulhatnak enyhe illetve súlyos formában, a megbetegedés kimenetele pedig egyes esetekben akár halálos is lehet (8,23). A TSZI-k a fertőző ágensek szervezetben való megtelepedési helye szerint különböző típusú megbetegedéseket okozhatnak, melyek az 1.5 fejezetben részletesen ismertetésre kerülnek (8).

1.4.3 Kolonizációk

Az egészségügyi intézményekben detektált infekciók mellett kiemelt jelentőségűek a *kolonizációk*, melyek esetében a kórokozó jelen van a bőrön, nyálkahártyán, vagy egyéb, jellemzően nem steril szövetben vagy testváladékban (pl. széklet, köpet), klinikai tünetek okozása nélkül (90,91). A kolonizációk kórházakban kezelt betegek körében történő előfordulása elősegíti a kórokozók egészségügyi környezetben való terjedését, mivel klinikai tünetek hiányában későn kerülnek felismerésre, ezáltal gyakran nem lehetséges a kontakt terjedést megakadályozó infekciókontroll intézkedések időben történő végrehajtása (92,93).

1.5 A területen szerzett fertőzések jelentősége, főbb típusai és kórokozói

A TSZI-k olyan betegségek, amelyeket az emberek az egészségügyi intézményeken kívül akvirálnak (94). Az ellátási területről az egészségügyi intézményekbe behurcolt fertőző betegségek fokozott kockázatot jelentenek, mivel azok veszélyeztethetik az ott ápolat páciensek gyógyulását, illetve az egészségügyi dolgozók egészségét (84). Mindemellert a kórházak potenciálisan veszélyes környezetet jelentenek, hiszen a TSZI-k miatt ápolat betegek különböző virulens kórokozókat juttathatnak a kórházi környezetbe, és járványok fertőző forrásai lehetnek

(78,84,95,96). A közösségből felvett páciensek ráadásul nemcsak a kórház endémiás flórájának, hanem más betegek által hordozott patogén mikroorganizmusoknak is ki vannak téve (84).

A TSZI-k lefolyását tekintve az enyhe megbetegedésektől a súlyos állapotokig terjedhetnek, és egyes esetekben kórházi kezeléshez, szövődmények kialakulásához vagy akár halálos kimenetelhez is vezethetnek (84–89,94–102). A leggyakrabban észlelt TSZI-k az enterális fertőzések, a légúti infekciók és a multirezisztens kórokozók (MRK) által okozott betegségek (84–89,94–102).

1.5.1 Területen szerzett enterális fertőzések (gastroenteritiszek)

A területen szerzett infektív eredetű hasmenések (enterális infekciók) a leggyakoribb fertőző betegségek közé tartoznak és világszerte jelentős közegészségügyi problémát okoznak (97,98,103,104). A fertőző eredetű gastroenteritiszek a GBD-ban közzétett becslések szerint 2021-ben 1,17 millió halálesetet okoztak világszerte (104). Az enterális patogének által okozott morbiditás és mortalitás különösen magas az alacsony és közepes jövedelmű országokban élő 5 évesnél fiatalabb gyermekek körében (97,98,103–105). Jelentőségük azonban a fejlett gazdasággal rendelkező államokban sem elhanyagolható, mivel kimutatások alapján az infekciók gyermekek körében a sürgősségi ambulanciákon történő megjelenések és a kórházi kezelések egyik leggyakoribb okai (40,105).

Az enterális TSZI-k fő kockázati tényezői az alultápláltság, a fennálló alapbetegségek, az immunkompromittált állapot, a daganatos betegségek és a rossz higiénés körülmények (105–108). A fertőző hasmenéssel járó TSZI-k diagnosztizálásában segítséget nyújtanak a kórképekre jellegzetes tünetek, azonban a pontos diagnózis felállításához mikrobiológiai vizsgálatok (széklettenyésztés, antigén gyorseszteszt, polimeráz láncreakció (polymerase chain reaction, PCR)) szükségesek (38–41,95,105–108). Az ilyen típusú TSZI-k kezelésére a tüneti terápián túl, indikáció esetén számos antimikrobás szer alkalmazható (38–41,95,105–108). Bizonyos esetekben megelőzési lehetőségként védőoltás is rendelkezésre áll, ilyen a Rotavírus fertőzés ellen kifejlesztett vakcina, de jelenleg is folynak a klinikai vizsgálatok további oltóanyagok elérhetővé tételére (pl. Norovírus ellen) (109,110).

A területen szerzett enterális fertőzések legfőbb kórokozói:

A gastroenteritist okozó patogén mikroorganizmusok közül a *Salmonella* fajok az egyik legjelentősebb fertőző ágensek, amelyek gyakran idéznek elő enterális TSZI-kat (111–115). Világszerte a *Salmonella* fajok által okozott enterális infekciók az egyik legnagyobb számban diagnosztizált élelmiszer eredetű megbetegedések, melyek bármely életkori csoportot

érinthetnek (111–115). Becslések szerint a világon évente regisztrált 90 millió szalmonellózisos eset 94%-a szennyezett élelmiszer fogyasztására vezethető vissza (111,113). A kórokozó által okozott fertőzés évente 155 000 halálessel hozható összefüggésbe (111,113). A *Salmonella* fajok okozta infekciók jellemzően enterális tünetekkel járnak, a fertőző ágens székleletenyésztéssel kimutatható, kezelésére pedig szükség esetén antibiotikumok adhatók (111–115). Fontos azonban megjegyezni, hogy az antibiotikum rezisztens törzsek megjelenése egyre súlyosabb problémát okoz (111–115). Az ezen baktériumfaj okozta megbetegedéseknél további veszélyt jelentenek azok az esetek, melyeknél az egyének tünetmentes kórokozó ürítők, vagy akár hordozók, mivel ezek a személyek elősegítik a fertőzés közösségben való terjedését (112,114,115).

Globálisan a *Salmonella* baktériumok mellett a *Campylobacter jejuni és coli* fajok az enterális TSZI-k egyik leggyakoribb kórokozói (116–118). A *Campylobacter* fajok okozta élelmiszer eredetű és elsősorban nyers vagy nem eléggé átsütött hús (főként baromfi) vagy kontaminált víz fogyasztása miatt kialakult fertőzések évente 550 millió embert érintenek világszerte (116–118). A kórokozó okozta infekciók a 75 évnél idősebbek és az 5 év alatti gyermekek körében a leggyakoribbak (117,118). Hasonlóan a *Salmonella* okozta infekciókhoz, a *Campylobacter* fajok által kiváltott megbetegedés is súlyos enterális tünetek formájában jelentkezik, melyeknél gyakran előfordul véres hasmenés (116–118). A patogén mikroorganizmus laboratóriumi vizsgálatokkal történő kimutatását követően a megbetegedés kezelésére rendelkezésre áll antibiotikum terápia, azonban e fajok esetében is egyre elterjedtebb az egyes szerekkel szembeni rezisztencia kialakulása (117,118). A *Campylobacter* fajok közösségi terjedéséhez nagymértékben hozzájárul, hogy ezen fajoknál is előfordulhat tünetmentes kórokozó ürítés vagy hordozás (116–118).

A már tárgyalt baktériumfajok mellett a *Clostridioides difficile* által okozott infekció (CDI) is gyakori oka a TSZI-knak, de azok elsősorban egészségügyi ellátáshoz asszociált fertőzéseket okoznak (119–124). Bár a *C. difficile* által okozott megbetegedéssel összefüggő összmortalitás más kórképekkel összehasonlítva nem számít kiemelkedőnek, a fertőzés 2021-ben a hasmenéssel összefüggő halálesetek egyik fő oka volt (104). A GBD-ban közölt adatok alapján abban az évben több, mint 15 ezer halálesset és közel 300 ezer DALY következett be világszerte a CDI miatt (104). A fertőzés népegészségügyi jelentőségének növekedését jelzi, hogy a CDI által okozott DALY értéke globálisan a kétszeresére emelkedett 1990 és 2021 között (1,83-ról 3,46-ra/100 000 fő) (124). Epidemiológiai vizsgálatok kimutatták, hogy a *C. difficile* okozta esetek száma mind a felnőttek, mind a gyermekek körében növekedést mutat (120,121). A megbetegedés lefolyását számos tényező befolyásolja, többek között az életkor, az

alapterbetegségek megléte (főként bélbetegségek), az antibiotikum használat, valamint a tartós kórházi kezelés (119–124). A fertőzés kezelésében a jól megválasztott antibiotikum terápia vezethet eredményre (119–124). A *C. difficile* baktériumfaj azonosítására különböző mikrobiológiai vizsgálatok érhetőek el, de a legelterjedtebb és a leggyorsabb módszer a baktérium toxinjainak kimutatására használt gyorsteszt alkalmazása (119–124). Bár a *C. difficile* az egészségügyi ellátással összefüggő hasmenés egyik vezető kórokozója, az utóbbi években a közösségben előforduló esetek száma drasztikusan megemelkedett, és kimutatták, hogy a CDI 20-45%-a közösségben szerzett fertőzésből ered (119–124). Ennek háttérében bizonyítottan a túlzott és helytelen antibiotikum használat áll (119–124).

A patogén baktériumok mellett vírusokat, köztük a rendkívül fertőző **Rotavírust** is azonosították az akut hasmenéses TSZI-k okozójaként (97,98,125–127). Becslések alapján 2021-ben globálisan a Rotavírus volt a hasmenéssel összefüggő halálozások vezető oka (15, 2%), mely főként az 5 évesnél fiatalabb, a vírussal fertőzött gyermekek körében magas (104). Egy EU-ban végzett epidemiológiai vizsgálat szerint az 5 év alatti gyermekek gastroenteritisének 15%-át Rotavírusok okozzák (127). Ugyanezen kutatás szerint ezen vírus által okozott infekció elsősorban az 5 év alatti, nem oltott gyermekekre veszélyes, akik körében a megbetegedés aránya akár 95%-os is lehet (110,126,127). Ez a fertőzés leggyakrabban közvetlen személyi érintkezés, illetve szennyezett folyadékok, élelmiszerek, kezek és felületek útján terjed és jellemzően lázzal, valamint híg székletürítéssel jár (125–127). A kórokozó kimutatására többek között antigén gyorsteszt áll rendelkezésre (125–127). A megbetegedés általában speciális kezelést nem igényel, tüneti terápia, elsősorban lázcsillapítás és a megfelelő folyadékpótlás elegendő (125–127). Egyes esetekben azonban a súlyos kiszáradás veszélye miatt kórházi kezelés is szükségessé válhat, ezért javasolt az infekció megelőzési lehetőségeként elérhető védőoltás igénybe vétele a leginkább veszélyeztetett populációban (110,126,127).

1.5.2 Területen szerzett légúti fertőzések, súlyos akut légúti infekciók

A területen szerzett alsó és felső légúti infekciók kiemelt klinikai szereppel bírnak, és az egyik leggyakrabban előforduló fertőző betegségek közé tartoznak (63,70,71). Becslések szerint a felső légúti infekciók globálisan 19 600 halálesetért voltak felelősek (0,2 haláleset/100 ezer lakos) 2021-ben (128). Bár a felső légúti fertőzések okozta halálozás viszonylag alacsony, fontos megjegyezni, hogy azok súlyos alsó légúti fertőzésekhez (ALF) vezethetnek, amelyek sokkal magasabb halálozási aránnyal járnak (128). A GBD-ban közölt adatok szerint az ALF-

k száma világszerte 344 millió (4350 új eset/100 ezer lakos), a velük összefüggésbe hozható halálesetek száma 2,18 millió (27,7 halálesetet/100 ezer lakos) volt 2021-ben (129).

Az aerogén módon terjedő TSZI-k kialakulását és lefolyását befolyásoló fő rizikófaktorok az idős kor, a dohányzás, az immunszupprimált állapot, egyes krónikus alapbetegségek (pl. koszorúér betegség, légzőszervi megbetegedések) megléte, valamint a rossz szociális és higiénés állapotok (129,130). A légúti TSZI-k diagnosztizálásához a specifikus tünetek detektálásán és a fizikai vizsgálaton túl számos gyorsdiagnosztikai módszer (gyorsteszt, PCR) is rendelkezésre áll (130,131). Kezelésük szükség esetén történhet antibiotikumokkal és antivirális szerekkel (130,131). Az ilyen típusú TSZI-k közül több, védőoltással megelőzhető (130,131).

A légúti TSZI-n belül a súlyos akut légúti infekciók (severe acute respiratory infection, SARI) klinikai jelentősége a legnagyobb (132–136). A WHO meghatározása szerint a SARI „*olyan akut légúti megbetegedés, amely kórházi kezeléshez vezet, és amelyet köhögés és 38 °C-os vagy annál magasabb láz jellemez, és amely a felvételt megelőző 10 napnál nem régebben alakult ki*” (137). Ezen fertőzések számos országban a kórházi kezelések egyik elsődleges okai, valamint az infekciók szövődményeként kialakuló tüdőgyulladás és a bronchiolitisz az öt év alatti gyermekeknél magas halálozással jár együtt (132–136). Bár a SARI-k által gyermekek körében okozott morbiditásról és mortalitásról nem érhetőek el a teljes világra vonatkozó becslések, az ALF-k – mely betegségcsoportba a SARI is tartozik – száma az öt év alatti gyermekek körében globálisan 37,8 millió volt (5750 új eset/100 ezer lakos) és a fertőzések 0,5 millió halálesetért (76,2 haláleset/100 ezer lakos) voltak felelősek 2021-ben (129). A gyermekeknél előforduló SARI leggyakrabban azonosított etiológiai ágensei a súlyos akut légúti szindróma koronavírus 2 (severe acute respiratory syndrome coronavirus 2, SARS-CoV-2), az influenza vírusok (A, B típus) és a respiratorikus szinciciális vírus (respiratory syncytial virus, RSV) (134,138–140).

A területen szerzett súlyos akut légúti infekciók legfőbb kórokozói:

A **SARS-CoV-2** vírust 2020-ban történt azonosítása óta azon patogén mikroorganizmusok között tartják számon, melyek gyermekeknél SARI-t okozhatnak (141–143). A SARS-CoV-2 miatti fertőzések egy rendkívüli jelentőségű globális járványhoz járultak hozzá, amely jelentős morbiditást és mortalitást eredményezett (141,144,145). Járványügyi kutatások szerint a SARS-CoV-2 megbetegedések 1-6%-át 15 év alatti gyermekek körében jelentették (146,147). Bár esetükben a COVID-19 enyhébb formában jelentkezhet, mint felnőtteknél, a betegség káros hatásai a fiatalabb korosztályokban sem elhanyagolhatók (146,148–150). A SARS-CoV-2

vírussal fertőzött gyermekeknél gyakran jelentettek magas lázat, légúti tüneteket, beleértve a köhögést és torokfájást, valamint enterális tüneteket, mint például hasmenést és hányást (147–149). A COVID-19 gyakran a felső légutakat érinti, majd az alsó légutakban súlyos, akár halálos kimenetelű megbetegedést vált ki (128,146,149,150).

A koronavírus fertőzések mellett, SARI-t szintén gyakran okozó, szezonálisan terjedő **influenza A és B** vírusok okozta megbetegedéseknek van a legnagyobb közegészségügyi jelentősége (100,151–156). Becslések alapján az influenza fertőzések 2021-ben 14,4 millió megbetegedést okoztak világszerte, melyből 3-5 millió infekció minősült súlyosnak (129,157). A WHO jelentése alapján az influenza vírusok okozta fertőzések globálisan több, mint 100 ezer halálesetet okoztak (129). A világszervezet szakemberei által készített elemzés szintén kimutatta, hogy a kórházi kezelések aránya és a halálozás az 5 év alatti gyermekek, valamint a 65 éves vagy annál idősebb felnőttek körében volt a legmagasabb (157,158). Ezzel egybehangzó eredményeket közölt egy 40 ország és közigazgatási régió influenza fertőzésekkel kapcsolatos ellátási adatait vizsgáló tanulmány, mely szerint a kórházi ellátást igénylő 5 év alatti gyermekek és 65 éves vagy annál idősebb felnőttek 100 000 főre vonatkoztatott aránya sorrendben 224,0 és 96,8 volt (157). Az influenzavírus-fertőzött betegek kórházi kezelésének gyakori okai közé tartoznak az infekcióval kapcsolatos szövődmények kialakulása (100,151,154,158). Például a tüdőgyulladással kórházban ápolott európai betegek 9%-ánál mutatták ki etiológiai ágensként az influenza vírusokat (100,151,154,158).

Az **RSV** egyike azon légúti kórokozónak, amelyek szintén gyakran okoznak TSZI-kat, elsősorban gyermekek körében (159–163). Bár a vírus által okozott SARI-ra vonatkozó globális adatok nem elérhetők, a kórokozó által kiváltott fertőzés jelentőségét jól mutatja, hogy a 2021-re vonatkozó becslések szerint az RSV világszerte 4,59 millió ALF-t okozott, és több, mint 30 ezer halálesetért volt felelős (129). Kórházi vizsgálatok eredményei azt is kimutatták, hogy az RSV az 5 év alatti gyermekek ALF miatt történő kórházi felvételének gyakori oka (159–163). Li és munkatársai szisztematikus elemzése szerint 2019-ben, globálisan 33 millió RSV-sal összefüggő ALF fordult elő ebben az életkori csoportban (162). A tanulmány szerzői szintén megállapították, hogy az RSV-sal összefüggő ALF-k 3,6 millió kórházi kezelésért és 26 300 halálesetért voltak felelősek az 5 év alatti gyermekek körében (162). Ugyancsak leírták, hogy a kórházi ellátás 39%-a és a halálozás 51%-a a 6 hónaposnál fiatalabb gyermekek körében történt (162).

1.5.3 Területen szerzett multirezisztens kórokozók okozta fertőzések

A területen szerzett MRK-k okozta betegségeket szintén a TSZI-k közé sorolják (15,16,87,164–169). A fertőzéseket okozó patogének a multirezisztens mikroorganizmusok csoportjába tartoznak, amelyekre jellemző a legalább 3 különböző gyógyszer-csoporttal szemben kialakuló rezisztencia (57,87,102,166,169–171). Bár a multirezisztens baktériumokat jellemzően kórházi infekciók kórokozójaként mutatják ki, a közösségben való terjedésük hozzájárulhat a velük szemben fogékony lakosság megnövekedett morbiditásához és mortalitásához (15,16,87,164–169). Az EU antimikrobiális rezisztenciafelügyeletéről szóló jelentés szerint, ebben a régióban a területen-, és az egészségügyi intézményekben szerzett MRK-k okozta fertőzések becsült száma 670 000, az azokkal kapcsolatos halálozások száma pedig 33 000 volt 2020-ban (171). A multirezisztens baktériumok elterjedése bizonyítottan szoros összefüggésben áll az antibiotikumok nem megfelelő vagy túlzott használatával, mely antimikrobiális rezisztencia (AMR) kialakulásához vezethet (15,16,87,164–172). Az antibiotikum rezisztens baktériumok által okozott fertőzéseket a globális egészségügyre fenyegetést jelentő, legsúlyosabb problémák között tartják számon (15,16,87,164–172). Az AMR jelentőségét tovább növeli, hogy az bármely országban előfordulhat, és életkortól, nemtől függetlenül bárkit érinthet (169). Epidemiológiai vizsgálatok szerint, az MRK-kkal összefüggő megbetegedések és halálozások gyakorisága az intenzív osztályokon a legmagasabb, ami többek között a páciensek súlyos klinikai állapotának és a gyakori antibiotikum használatnak az eredménye (57,80,166,170). Egy az EU/EGT területére vonatkozó elemzés szerint a 2016 és 2020 közötti időszakban az antibiotikum rezisztens baktériumok miatt 100 000 lakosra jutó fertőzések és az azokkal összefüggő halálozások száma, valamint az infekciókkal kapcsolatos betegségteher szignifikánsan növekedett (172). Ugyanazon államok adatainak feldolgozásával készült másik becslés alapján, az antibiotikum rezisztens baktériumok okozta fertőzésekkel összefüggő DALY értéke (170 DALY/100 ezer lakos) 2015-ben közel akkora volt, mint az influenza, a tuberkulózis és a HIV/AIDS által okozott betegségteher összesen (183 DALY/100 ezer lakos) (173). Az MRK-k nagy kihívást jelentenek az egészségügyi ellátórendszer számára, mivel azok miatt, különösen idősök körében, jelentősen emelkedik a súlyos és nehezen kezelhető fertőzések száma, a kórházi tartózkodás időtartama, a kezelési költségek, valamint a halálozások (167–170,172). További problémát jelent az MRK-k által okozott kolonizációk gyakoriságának növekedése, melyek nagymértékben hozzájárulnak az ilyen típusú baktériumok közösségben való terjedéséhez (92,93,164–169). A multirezisztens baktériumok által leggyakrabban okozott

TSZI-k a légúti-, a húgyúti-, a seb-, a bőr- és lágyrész, valamint a véráram fertőzések (57,87,166,168).

Területen szerzett fertőzéseket leggyakrabban okozó multirezisztens kórokozók

A jelenleg rendelkezésre álló vizsgálatok eredményei csak kevés információt szolgáltatnak az MRK-k okozta TSZI-k epidemiológiájáról. Az MRK-k okozta TSZI-kal kapcsolatos adatok rendszerint az EÖF-ekkel együtt kerülnek közlésre. Ezáltal ebben a bekezdésben részletezett baktériumfaj-specifikus eredmények az EÖF-ekre és TSZI-kre együttesen vonatkoznak.

A TSZI-kat okozó MRK-k között az egyik leggyakrabban detektált kórokozó a **methicillin-rezisztens *Staphylococcus aureus* (MRSA)** (87,166,168,169,174,175). Az MRSA azon humán patogén mikroorganizmusok közé tartozik, amelyek penicillinnel szembeni magas rezisztenciája miatt (jelenleg a *S. aureus* izolátumok 90%-a penicillin rezisztens) még azokon a területeken is jelentős közegészségügyi problémát okoz, ahol az a lakosság csak kis hányadában fordul elő (87,166,169,174). Az ECDC kimutatása alapján a *S. aureus* izolátumok 15,8%-a volt methicillin-rezisztens 2021-ben (166). Egy a közelmúltban, 135 országban végzett felmérés szerint, a *S. aureus* okozta megbetegedések a patogén baktériumok miatti halálozás vezető okai között szerepeltek, és a 15 évnél idősebbek körében a legtöbb halálesetet okozták világszerte (175). Az MRSA elsődlegesen légúti-, valamint bőr- és lágyrészfertőzést okoz, azonban a véráramba kerülve a szívbillentyűk, a tüdő, a csontok vagy az ízületek fertőzését is kiválthatja (166,174,175). Mindemellett az MRSA egyike azon kórokozóknak, amely gyakran okoz kolonizációt a légutakban, elősegítve ezzel a patogén mikroorganizmus közösségi terjedését (166,170,174).

A **multirezisztens *Escherichia coli-t* (MECO)** az MRK-k okozta TSZI-k egyik vezető okaként azonosították (87,166,168,170,176). Az ECDC 2021-ben kiadott jelentése alapján az *E. coli*-ra adatokat szolgáltató országok felében, a minták legalább 25%-a rezisztenciát mutatott valamilyen antibiotikum csoportra (166). Az *E.coli* izolátumok leggyakrabban fluorokinolonokkal és harmadik generációs cefalosporinokkal szemben rezisztensek (87,166,176). A MECO a területen szerzett húgyúti- és véráram fertőzések legfőbb kórokozója (87,166,176).

Az MRK-kkal összefüggő TSZI-kat gyakran okozzák **multirezisztens *Klebsiella* fajok (MKLE)**, melyek közül a *K. pneumoniae* a legnagyobb klinikai jelentőségű (87,166,177). Ezen mikroorganizmus szintén sok esetben mutat rezisztenciát az alkalmazott antibiotikumokkal szemben (166). A *K. pneumoniae* izolátumokkal kapcsolatosan adatokat szolgáltató EU tagállamok közel felében, a minták 50%-ában, néhány esetben akár annál is magasabb

hányadában antibiotikum rezisztenciát detektáltak (166). A WHO Európai Régiójában a *K. pneumoniae* izolátumok karbapenem és harmadik generációs cefalosporin rezisztenciája a legelterjedtebb (87,166,177). Az MKLE-t gyakran detektálják területen szerzett tüdőgyulladás és húgyúti fertőzések kórokozójaként, akár súlyos, szövődményekkel járó megbetegedéseket (pl. szepszis) okozva (87,166,177).

Bár a **multirezisztens *Pseudomonas aeruginosa*-t (MPAE)** a fent említett MRK-khoz képest ritkábban azonosítják TSZI-k okaként, klinikai jelentősége nem elhanyagolható, mivel számos antimikrobiális szerrel szemben rezisztens, és az egészségügyi intézményekben nagy kihívást jelent az ellene való védekezés (87,166,178). A *P. aeruginosa* karbapenemekkel szemben kialakult rezisztenciája komoly problémát okoz, mely jelentések szerint az EU/EGT területén egyre elterjedtebb (87,166,178). Az MPAE elsősorban területen szerzett tüdőgyulladást, ritkábban húgyúti- és véráram fertőzést okoz (87,166,178).

Az MPAE-hoz hasonlóan a **multirezisztens *Acinetobacter baumannii*-t (MACI)** is főként egészségügyi ellátással összefüggő infekciók kórokozójaként detektálják, azonban egyes esetekben TSZI-k kialakulásával is kapcsolatba hozható (87,166,179). Az *A. baumannii* terápiával szemben mutatott rezisztenciája egyre nagyobb jelentőségű, melyet az ECDC AMR felügyeletének jelentése is alátámaszt (87,166,179). Ennek alapján a kórokozó karbapenemekkel szembeni rezisztenciája kiemelkedő, mivel az a jelentésben szereplő országok több, mint felében 50%-os vagy annál magasabb volt 2021-ben (166). A MACI elsősorban területen szerzett tüdőgyulladást, valamint bőr- és lágyrész fertőzéseket okoz (87,166,179).

A multirezisztens baktériumok között a **vancomycin-rezisztens *Enterococcus* fajok (VRE)** szintén ritkán okoznak TSZI-kat (87,166,180,181). Legnagyobb klinikai jelentőséggel bíró antibiotikum rezisztens fajok az *E. faecium* és az *E. faecalis*, melyek vancomycin rezisztenciája egyre elterjedtebb (87,166,180,181). Az ECDC kimutatása alapján az *E. faecium* izolátumokra adatokat közlő országok negyedében, a minták legalább 25%-ában jelentettek rezisztenciát (166). Bár a VRE főként kórházi fertőzéseket okoz, a kórokozót detektálták már olyan területen szerzett megbetegedések (pl. sebfertőzés) fertőző ágenseként, melyeknél a patogén mikroorganizmus az emberi környezetből származott (pl. sebkezeléshez használt gyógynövények) (87,166,180,181). Emellett leírták, hogy a VRE kolonizációkat is okozhat (87,166,180,181). Ezek együttesen megerősítik azt a feltételezést, hogy a VRE közösségekben való terjedése nem elhanyagolható (87,166,180,181).

Bár a korábban tárgyalt multirezisztens baktériumfajokhoz viszonyítva alacsonyabb esetszámban, de a **multirezisztens *Enterobacter* fajok (MENB)** is okozhatnak TSZI-kat

(87,182,183). Ezen *Enterobacter* fajok izolátumainak többsége kiterjedt rezisztenciát mutat fluorokinolonokkal, penicillinekkal és harmadik generációs cefalosporinokkal szemben, ami a fertőzött betegek ezen antibiotikum osztályokkal való gyakori kezelésének köszönhető (87,182,183). A MENB-k közül az *E. cloacae* és *E. hormaechei* fajoknak van a legnagyobb klinikai jelentősége, melyek elsősorban területen szerzett húgyúti fertőzést eredményezhetnek (87,182,183).

A MENB mellett a **multirezisztens *Stenotrophomonas maltophilia* (MSTM)** egyike azon kevésbé ismert gyógyszerrezisztens baktériumoknak, amely terápiás szempontból nagy kihívást jelentő TSZI-kat, köztük légúti-, húgyúti- és véráram fertőzéseket okozhat (184–186).

Az MRK-k által okozott TSZI-k leggyakoribb típusa a területen szerzett húgyúti fertőzés, amelyet a már tárgyalt baktériumokon kívül, **egyéb multirezisztens fajok**, mint például a *Proteus mirabilis*, a *Citrobacter freundii* és a *Morganella morganii* is eredményezhetik (187–189).

1.6 A Debreceni Egyetem Klinikai Központ bemutatása

A Debreceni Egyetem Klinikai Központ (DEKK) három telephellyel, Magyarország egyik legnagyobb egészségügyi szolgáltatójaként működik (190). A DEKK, mint egészségügyi szakellátást nyújtó intézmény területi ellátási kötelezettsége a legmagasabb progresszivitási szinten több vármegyére (teljes Hajdú-Bihar és Szabolcs-Szatmár-Bereg vármegye, egyes települések tekintetében Békés, Borsod-Abaúj-Zemplén, Heves és Jász-Nagykun-Szolnok vármegyék) is kiterjed, de egyes szakmák esetében (pl. koraszülött ellátás, idegsebészet, szívsebészet) Magyarország egész területéről érkeznek speciális ellátást igénylő betegek (190). A DEKK három campuson látja el a diagnosztikai, a betegellátó és az ehhez kapcsolódó oktató és kutató tevékenységet: Debrecenben a Nagyerdei és a Kenézy Gyula Campusokon, valamint Berettyóújfaluban a Gróf Tisza István Campuson (190). A DEKK 25 klinikából áll, több, mint 7000 dolgozó (köztük 1400 orvos és közel 4800 egészségügyi szakdolgozó) közreműködésével, 3400 kórházi ágyon és 400 ambulancián biztosítja az évente több, mint 4 millió páciens gyógyulását (190).

A 20/2009. (VI. 18.) Egészségügyi Minisztériumi rendelet értelmében a DEKK-ban önálló kórházhygiénés szervezeti egység működik az intézményi infekciókontroll tevékenység végzésére (190,191). E tevékenység a higiénés működési rend (kézhigiéne, fertőtlenítés, sterilizálás, textilkezelés, veszélyes hulladék kezelés felügyelete) biztosításán túl kiterjed többek között a TSZI-k és az EÖF-k folyamatos monitorozására, a járványok kivizsgálására, valamint rendszeres oktató- és kutatómunka végzésére (190).

2 CÉLKITŰZÉSEK

Az enterális kórokozók, az influenza vírusok és a multirezisztens baktériumok által okozott TSZI-k gyakorisága az elmúlt években jelentősen növekedett, melynek következtében emelkedett a velük kapcsolatos szövődmények és halálesetek száma is (16,95,158,166,192). A hatékonyabb megelőzés érdekében részletesebb információkra van szükségünk ezen betegségekkel kórházba kerülő betegek jellemzőiről és az állapotukat befolyásoló tényezőkről. A TSZI-k epidemiológiájáról azonban csak kevés tanulmány érhető el a szakirodalomban. A rendelkezésre álló vizsgálatok szerint az MRK-k okozta TSZI-k a 65 év felettek körében voltak a leggyakoribbak, míg a területen szerzett influenza és az enterális betegségek főként az 5 év alatti gyermekeket és a 60 év feletti időseket érintették (95,98,100,158,166,170,193). Emellett korábbi kutatások arra utalnak, hogy a TSZI-t okozó patogén mikroorganizmusok terjedésében különbségek lehetnek a városi és vidéki területeken élő lakosság között (61–63). Korlátozottak azonban az adataink arról, hogy az eltérő típusú településeken élő, TSZI-ban szenvedő betegeknél a fertőzéseket milyen arányban okozzák enterális kórokozók, influenza vírusok és multirezisztens baktériumok (194–196). Bár előzetes vizsgálatok alapján ismert, hogy az enterális kórokozók, az influenza vírusok és a multirezisztens baktériumok által okozott infekciók miatt kezelt páciensek körében az átlagosnál magasabb a kórházi ápolás időtartama és a halálozás, nincs olyan tanulmány, amely egyidejűleg vizsgálta volna, hogy ezen patogén mikroorganizmusok közül melyik eredményezheti a leghosszabb kórházi tartózkodást és a legmagasabb mortalitást (78,96,158,197–199). A TSZI-k miatt kezelt betegek kórházi tartózkodásának hosszát befolyásoló tényezők azonosítására csak néhány epidemiológiai vizsgálat dolgozott ki regressziós modelleket, amelyek elsősorban a közösségben szerzett tüdőgyulladásra összpontosítottak (200,201). Tudomásunk szerint még nem végeztek olyan kutatást, mely regressziós elemzés alkalmazásával vizsgálta volna, hogy a kórházi tartózkodás hosszára melyik TSZI és betegjellemző gyakorolja a legnagyobb hatást.

1. Kutatásunk egyik célja az volt, hogy a DEKK-ből származó, az enterális kórokozók, az influenza vírusok és az MRK-k által okozott TSZI-kkal kezelt betegek jellemzőire vonatkozó adatokat gyűjtsünk és ez alapján leíró statisztikai elemzést végezzünk.
2. További célunk volt megvizsgálni, hogy van-e különbség a betegek lakóhely szerinti megoszlásában a TSZI-t okozó patogén mikroorganizmusok alapján képzett kategóriákban,

és meghatározni, hogy a betegségek közül mely típus eredményezheti a leghosszabb kórházi tartózkodást és a legmagasabb mortalitást.

3. Tanulmányunk harmadik célja volt egy olyan regressziós modell kidolgozása, mely alkalmas a TSZI-ban szenvedő betegek kórházi tartózkodásának hosszát befolyásoló tényezők azonosítására.

Bár számos tanulmány kimutatta, hogy a légúti kórokozók közül a SARS-CoV-2, az influenza és az RSV okoznak leggyakrabban SARI-t gyermekek körében, mindössze két vizsgálatban hasonlították össze a betegségekben szenvedő pediátriai páciensek jellemzőit (132,139,140,148,202–208). Szintén csak korlátozott számú vizsgálat szolgáltatott részletes adatokat a betegekről, vizsgálta a betegség súlyosságát, valamint a kórházi tartózkodás hosszát befolyásoló tényezőket (209). Tudomásunk szerint a szakirodalomban nincs olyan vizsgálat, amely átfogó statisztikai elemzéseket alkalmazott volna annak megállapítására, hogy a légúti fertőzések és a betegek jellemzői közül melyek azok, amelyek jelentős hatással vannak a SARI-ban szenvedő gyermekek kórházi tartózkodásának időtartamára. Ennek a hiányosságnak a pótlására a DEKK-ban SARS-CoV-2, influenza A és RSV okozta SARI-val diagnosztizált gyermekek adatait dolgoztuk fel.

4. Kutatásunk elsődleges célja volt a SARI-val kezelt betegek jellemzőinek bemutatása leíró statisztikai módszerek segítségével.
5. Célul tűztük ki továbbá, hogy összehasonlítsuk a különböző légúti vírusok okozta SARI-val diagnosztizált betegeknél a kórházi tartózkodás hosszát.
6. Tanulmányunk harmadik célja azon tényezők azonosítása volt, amelyek befolyásolják a SARI-ban szenvedő gyermekek kórházi kezelésének időtartamát.

3 ADATOK ÉS MÓDSZEREK

3.1 A kórházi tartózkodás időtartamának összehasonlítása enterális patogének, influenza vírusok és multirezisztens baktériumok által okozott területen szerzett infekciók esetében

3.1.1 A kutatás helye, ideje és típusa

Keresztmetszeti vizsgálatunk a Debreceni Egyetem Klinikai Központ Nagyerdei Campus (DEKK NC) területére terjedt ki 2020. január 1. és december 31. között.

3.1.2 Adatok forrása

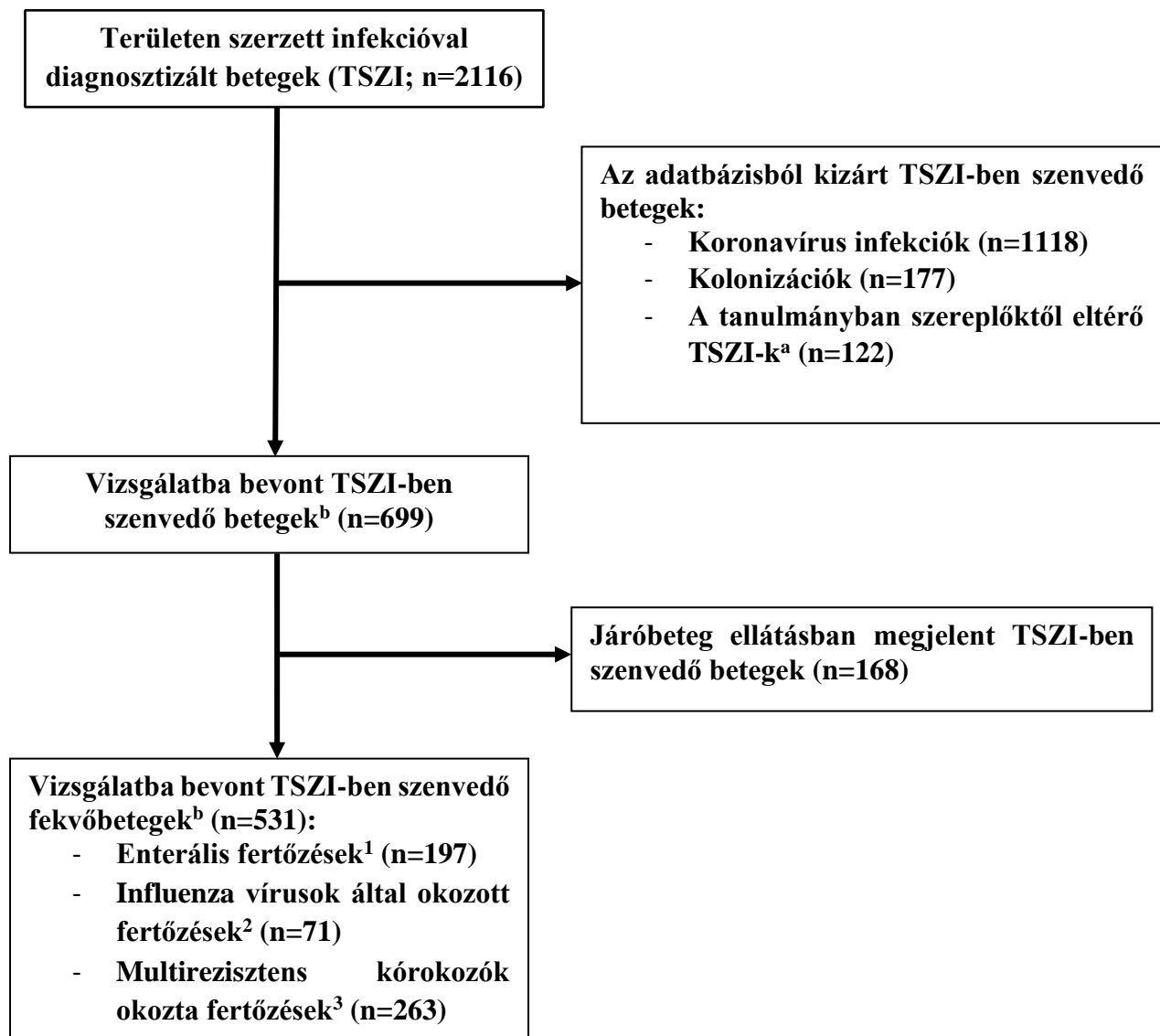
A TSZI-ban szenvedő betegek azonosításához a DEKK NC Medbakter mikrobiológiai információs rendszerét használtuk. A feldolgozni kívánt, laboratóriumi vizsgálattal megerősített fertőzésekre vonatkozó adatokat a Medbakter rendszerből gyűjtöttük ki a 2020. január 1. és december 31. közötti időszakra kiterjedően. Ezt követően a DEKK NC e-MedSolution orvosi információs rendszerből lekértük az azonosított betegek felvételi/megjelenési dátumát. A fertőzést akkor tekintettük területen szerzettnek, ha az a kórházi felvétel időpontjában nyilvánvaló klinikai tünetekkel járt, vagy a kórházi felvételt követő 48 órán belül diagnosztizálták, és amely korábbi egészségügyi ellátással nem volt összefüggésbe hozható (85). Az azonosított betegek vonatkozóan, szintén az e-MedSolution rendszerből, a következő adatokat gyűjtöttük ki: életkor, nem, lakóhely, a felvétel és elbocsátás időpontja, a kezelés helye (kórházi osztály), a mintavétel időpontja, vizsgálati anyag (légúti, seb, hemokultúra, vizelet és széklet minta), mikrobiológiai eredmény és korábbi antibiotikum használat. A betegek lakóhelyét a Központi Statisztikai Hivatal osztályozási rendszere szerint „falu”, „város”, illetve „megyei jogú város” kategóriákba soroltuk (210). A 'falu' olyan település, amely más településektől elkülönülve önálló identitással rendelkezik, és jogi státusza nem város (210). 'Város' kategóriába azok a települések sorolhatók, amelyek a földrajzi munkamegosztásban valamilyen központi szerepet töltenek be, és jellemzően nem mezőgazdasági települések, és jogi státuszuk város (210). A 'Megyei jogú városok' olyan települések, amelyeket a mindenkori jogi szabályozás a megye székhelyeként jelöl meg (210). A DEKK NC-on 2020-ban kezelt fekvőbetegek összlétszámát a DEKK Betegdokumentációs Osztályának jelentéseiből nyertük ki. A betegadatok feldolgozásához a Debreceni Egyetem Regionális és Intézeti Etikai Bizottságának etikai jóváhagyásával rendelkezünk (DE RKEB/IKEB: 5677-2021).

3.1.3 A területen szerzett infekcióban szenvedő betegek vizsgálatba történő beválogatásához, illetve kizárásához használt kritériumok

Kutatásunkban olyan fekvőbetegeket vizsgáltunk, akiknél a TSZI-t enterális kórokozók, influenza vírusok vagy multirezisztens baktériumok okozták. A vizsgálatunkból kizártuk azokat a betegeket, akiknél koronavírus fertőzés, kolonizáció és a jelen tanulmányban nem szereplő TSZI fordult elő. A járóbetegeket szintén kizártuk a vizsgálatunkból (lásd az 1. ábra).

3.1.4 Adatbázis fejlesztés

A vizsgált időszakban a TSZI kritériumainak megfelelő fertőzések száma 2116 volt a DEKK NC-on. A koronavírus fertőzések nem képezték kutatásunk tárgyát, ezért az ezen infekcióban szenvedő betegeket nem válogattuk be a vizsgálatunkba. A koronavírus fertőzésben (n=1118), kolonizációban (n=177) és a vizsgálatban szereplőktől eltérő TSZI-ban (n=122, lásd az 1. ábra) szenvedő betegeket kizártuk az adatbázisunkból, melyben így 699 TSZI-ban szenvedő beteg adata szerepelt. Ugyancsak kizárásra kerültek a járóbeteg ellátásban TSZI-val kezelt páciensekre vonatkozó adatok (n=168). Ezért a végleges adatbázisunk 531 TSZI miatt ápolatott beteg adatait tartalmazta, beleértve az enterális (n=197) és influenza vírus (n=71) fertőzéseket, valamint a multirezisztens baktériumok által okozott infekciókat (n=263). Az enterális fertőzések között a *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli*, *Salmonella* fajok, *C. difficile* (CDI) és a Rotavírus által okozott megbetegedések szerepeltek. Az influenza A és B vírusok által okozott légúti megbetegedések tartoztak az influenza vírusfertőzések kategóriájába. A multirezisztens baktériumok által okozott fertőzések kategóriájába a következő patogén mikroorganizmusok által okozott betegségeket soroltuk: Multirezisztens *Acinetobacter baumannii* (MACI), Multirezisztens *Escherichia coli* (MECO), Multirezisztens *Enterobacter* fajok (MENB), Multirezisztens *Klebsiella* fajok (MKLE), Multirezisztens *Pseudomonas aeruginosa* (MPAE), Methicillin-rezisztens *Staphylococcus aureus* (MRSA), Multirezisztens *Stenotrophomonas maltophilia* (MSTM), egyéb Multirezisztens fajok (*Proteus mirabilis*, *Citrobacter freundii*, *Morganella morganii*, MR Egyéb) és Vancomycin-rezisztens *Enterococcus* fajok (VRE). Az adatbázis fejlesztés lépéseit az 1. ábra mutatja.



1. ábra: Az adatbázis fejlesztés folyamatábrája

^a Adenovírus, Hepatitisz vírusok, Herpesz vírusok, Respiratorikus szinciciális vírus, HIV vírus, *Legionella pneumophila*, *Neisseria meningitidis*, *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Yersinia enterocolitica*, *Shigella sonnei*, Enteropatogén *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens*, *Entamoeba histolytica* és *Giardia lamblia* által okozott területen szerzett infekcióban szenvedő betegek.

^b *Campylobacter jejuni*¹, *Campylobacter coli*¹, Rotavírus¹, *Salmonella speciesek*¹, *Clostridioides difficile*¹, Influenza A és B vírusok², Multirezisztens *Acinetobacter baumannii*³, Multirezisztens *Escherichia coli*³, Multirezisztens *Enterobacter speciesek*³, Multirezisztens *Klebsiella speciesek*³, Multirezisztens *Pseudomonas aeruginosa*³, Multirezisztens *Proteus mirabilis*³, Multirezisztens *Citrobacter freundii*³, Multirezisztens *Morganella morganii*³, Methicillin-rezisztens *Staphylococcus aureus*³, Multirezisztens *Stenotrophomonas maltophilia*³ és Vancomycin-rezisztens *Enterococcus speciesek*³ által okozott területen szerzett infekcióban szenvedő betegek.

3.1.5 Statisztikai analízis

A minta jellemzése érdekében kiszámítottuk a TSZI-ban szenvedő betegek megoszlását nemük, életkoruk (10 éves korcsoport), korábbi antibiotikum használat, lakóhelyük, valamint a TSZI okai és kimenetele szerint (lásd az 1. táblázatot). Szintén meghatároztuk a páciensek arányát a TSZI típusa és a kezelés helye (szervezeti egység) alapján (lásd a 2. táblázatot). A TSZI-kkal kezelt betegek számát minden esetben 100 ezer fekvőbetegre vonatkoztatva adtuk meg, melyet úgy határoztunk meg, hogy az egyes TSZI-típusokban szenvedő páciensek számát külön-külön elosztottuk a DEKK NC-on 2020-ban kezelt fekvőbetegek teljes számával, majd a kapott értéket megszoroztuk 100 ezerrel. Ezután minden TSZI-val ápolat beteg esetében kiszámítottuk az ápolási napok számát. Ezt az adatot használtuk fel, hogy az enterális kórokozók, az influenza vírusok és a multirezisztens baktériumok által okozott TSZI-ban szenvedő betegek esetében együttesen, valamint külön-külön kiszámítsuk a kórházi tartózkodás időtartamának mediánját és a hozzátartozó interkvartilis tartományt (IKT). Kruskal-Wallis-tesztet használtuk Bonferroni post-hoc teszttel annak megállapítására, hogy a vizsgált TSZI-kkal fertőzött páciensek esetében van-e különbség a kórházi tartózkodás időtartamában. A Khi-négyzet és a Fischer-féle egzakt tesztet alkalmaztuk annak megállapítására, hogy az egyes TSZI típusok szerint van-e különbség a betegek lakóhely szerinti megoszlásában. Ezután az összes TSZI-val kezelt beteg kórházi tartózkodási idejének mediánja alapján az eseteket fertőzéstípusonként két csoportra osztottuk. Az 1. csoportba azok a betegek tartoztak, akiknél a kórházi tartózkodás időtartama a mediánnál kisebb vagy azzal egyenlő volt. A 2. csoportba soroltuk azokat a pácienseket, akiknek ápolási ideje a mediánnál hosszabb volt. Az így létrehozott kategóriákban Khi-négyzet és a Fischer-féle egzakt tesztel TSZI-típusok szerint vizsgáltuk, hogy van-e különbség azon betegek aránya között, akiknek az ellátása kevesebb, illetve több napig tartott, mint a medián. A TSZI-ban szenvedő betegek kórházi tartózkodásának hosszát befolyásoló tényezők azonosítására többszörös bináris logisztikus regressziós modellt dolgoztunk ki. A logisztikus regressziós modell („forced entry” módszer) függő változója az ápolási napok mediánja (\leq medián; medián $<$) volt, a független változók pedig a beteg neme és életkora, lakóhelye, a TSZI típusa és az ellátás helye (szervezeti egység). A változókat akkor választottuk be az eredeti modellbe, ha szakirodalmi adatok alapján összefüggés van a kórházi tartózkodás hosszával, vagy az egyváltozós elemzés statisztikailag szignifikáns kapcsolatot mutatott a függő változóval. A végső modellbe a nemet, mint általános zavaró tényezőt vontuk be. A regressziós elemzésben csak azokat a TSZI-típusokat és szervezeti egységeket vettük figyelembe, amelyekhez legalább 15, illetve 13 beteg tartozott. A modell illeszkedését a Nagelkerke R^2 segítségével értékeltük.

Az eredményeket statisztikailag szignifikánsnak tekintettük, ha a p értéke kisebb volt, mint 0,05. A statisztikai elemzéseket az IBM SPSS 28.0.1 verziójával (IBM Inc, Armonk, New York, NY, USA) végeztük.

3.2 Súlyos akut légúti fertőzésben szenvedő gyermekek jellemzőinek összehasonlítása keresztmetszeti vizsgálat alkalmazásával

3.2.1 Kutatási elrendezés és minta

Keresztmetszeti vizsgálatunkat a DEKK NC-on végeztük 2021. év 40. hetétől 2022. év 20. hetéig (2021. október 4-től 2022. május 22-ig). Vizsgálatunkban a SARS-CoV-2 és az influenza vírusokkal, valamint az RSV-sal fertőzött betegek adatait gyűjtöttük. Minden légúti tünettel kórházba felvett gyermeket gyors antigén teszttel (rapid antigen test, RAT) vizsgáltak SARS-CoV-2 fertőzés azonosítására. Ezen túlmenően a pozitív COVID-19 RAT-eredménnyel és influenza A/B vagy RSV társfertőzésre utaló klinikai tünetekkel rendelkező gyermekektől orr-garatmintát vettek PCR-vizsgálat céljából. Ha a COVID-19 RAT negatív eredményt adott, RSV RAT vizsgálatot végeztek. Azoknál a betegeknél, akiknél az eredmény mindkét kórokozóra negatív volt, további vizsgálatot végeztek más légúti vírusfertőzésekre PCR-analízis segítségével.

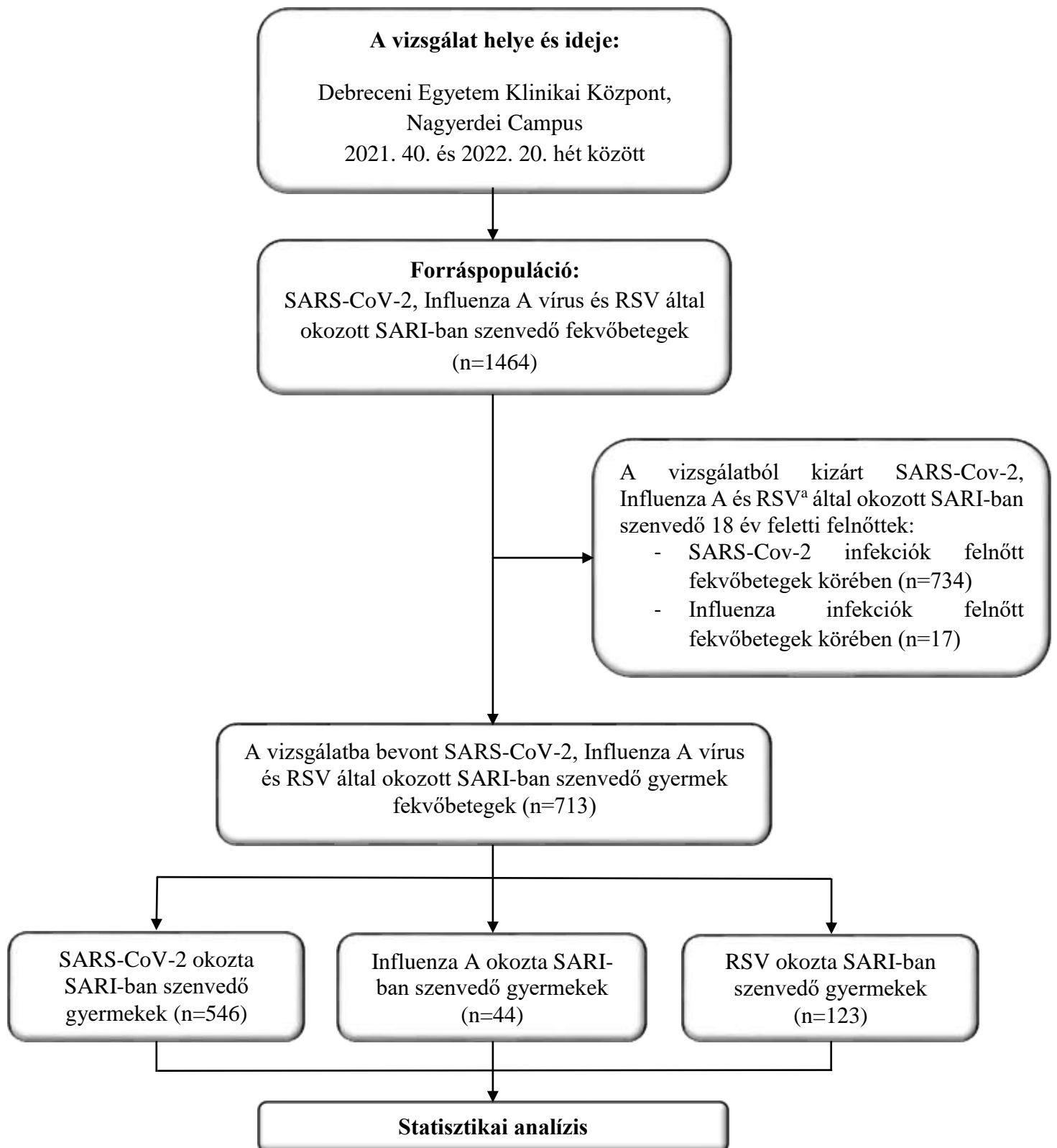
3.2.2 A betegadatok gyűjtése

A SARI-ban szenvedő páciensek azonosításához a SARS-CoV-2, az influenza és az RSV fertőzésekre vonatkozó adatokat a DEKK NC Medbakter és UD MED IT rendszereiből nyertük ki. Ezek a rendszerek részletes információkat nyújtanak a mikrobiológiai vizsgálati eredményekről és a betegek anamnézisééről. Az adatgyűjtés időszaka 2021. év 40. hetétől 2022. év 20. hetéig tartott. A páciensekről gyűjtött adatok között szerepelt az életkor, a nem, a lakóhely, a felvétel és az elbocsátás időpontja, a kezelés helye (szervezeti egység), a mintavétel időpontja, a minta típusa, a mikrobiológiai eredmény és az alapbetegségek. Ezenkívül a betegek kezelésével kapcsolatos információkat is gyűjtöttünk, beleértve a tüdőgyulladás, a gépi lélegeztetés és az oxigénterápia meglétét vagy hiányát. Ezután áttekintettük a betegdokumentációkat, és további elemzés céljából kiválasztottuk azokat a betegeket, akik megfeleltek a SARI esetdefiníciójának (köhögés és ≥ 38 °C-os láz, amely a felvétel előtt legfeljebb 10 nappal alakult ki) és SARS-CoV-2, influenza vagy RSV fertőzésre pozitív vizsgálati eredménnyel rendelkeztek. Végül a beválogatott SARI páciensek alapbetegségeit a Betegségek Nemzetközi Osztályozásának 10. revíziója alapján betegségkategóriákba soroltuk.

A betegadatok feldolgozásához a Debreceni Egyetem Regionális és Intézményi Etikai Bizottságától etikai jóváhagyást kaptunk (DE RKEB/IKEB: 5677 - 2021).

3.2.3 Adatbázis fejlesztés

Kutatásunk során a vizsgált időszakban összesen 1464 fő SARI-ban szenvedő fekvőbeteget detektáltunk a DEKK NC-on a vizsgált időszakban. Tekintettel arra, hogy vizsgálatunk kizárólag a SARI-ban szenvedő gyermekekre koncentrált, a SARS-CoV-2 (n=734) és influenza (n=17) vírus fertőzésekkel diagnosztizált felnőtt betegeket kizártuk az adatbázisunkból. Felnőttek körében RSV okozta infekció nem fordult elő. Az elemzésekhez használt adatbázisunk 713 SARS-CoV-2, influenza A és RSV fertőzés miatt SARI-ban szenvedő gyermek adatait tartalmazta. Influenza B- vagy C-vírussal fertőzött betegeket nem észleltünk. A vizsgált légúti vírusokon kívül más, gyermekeknél SARI-t okozó kórokozó nem került kimutatásra a mintákban. Minden SARI-ban szenvedő gyermeket a DEKK NC Gyermekgyógyászati Klinikán kezeltek. A 2. ábra mutatja a vizsgálati populáció kiválasztásának folyamatát.



2. ábra: A vizsgálati populáció kiválasztását bemutató folyamatábra

Rövidítések: SARI: súlyos akut légúti infekciók, SARS-CoV-2: súlyos akut légúti szindróma koronavírus 2, RSV: respiratorikus szinciciális vírus. ^a Respiratorikus szinciciális vírus okozta infecióban szenvedő felnőtt eset nem fordult elő.

3.2.4 Statisztikai analízis

A vizsgált fertőzések időbeli eloszlásának jellemzéséhez a heti esetszámot elosztottuk a 2021. év 40. hete és 2022. év 20. hete közötti időszakban a Gyermekgyógyászati Klinikán hetente felvételre került gyermekek számával, mely adat a DEKK Betegdokumentációs Osztálya által készített jelentésekben volt elérhető. Az eredményeket 1000 fekvőbetegre vonatkoztattuk. Először leíró statisztikai elemzést végeztünk, annak meghatározására, hogy a mintában szereplő gyermekek mekkora hányada szenvedett SARS-CoV-2, influenza A és RSV infekcióban. Szintén fertőzés típusonként kiszámítottuk a gyermekek abszolút számokban és százalékban kifejezett megoszlását nemük, korcsoportjuk, valamint a betegségük súlyosságát jelző tényezők (intenzív ellátás, tüdőgyulladás, gépi lélegeztetés, oxigénterápia és alapbetegség) és annak kimenetele szerint. Ezt követően a SARS-CoV-2, az influenza A és az RSV fertőzésben szenvedő minden gyermek esetében meghatároztuk az ápolási időt. Ezen adat felhasználásával betegség típusonként kiszámítottuk a kórházi ápolási idő mediánját és a hozzátartozó IKT-t. A csoportos összehasonlítások elvégzése előtt az adataink normalitását Shapiro-Wilk teszttel ellenőriztük, és megállapítottuk, hogy azok nem normál eloszlásúak. Kruskal-Wallis-tesztet végeztünk Bonferroni post hoc elemzéssel, hogy megvizsgáljuk van-e különbség a SARS-CoV-2, az influenza A és az RSV fertőzésekkel kezelt gyermekeknél a kórházi tartózkodás időtartamában. Többszörös logisztikus regressziós modellt dolgoztunk ki azon tényezők azonosítására, amelyek befolyásolhatják a SARI-ban szenvedő gyermekek ápolási idejét. A regressziós modellben függő változóként szerepelt az ápolási napok mediánja ($<$ medián; medián \leq). Független változók voltak a nem, az életkor, a fertőzés típusa és a betegség súlyosságát jelző tényezők, mint például az intenzív osztályos ellátás, a tüdőgyulladás, a gépi lélegeztetés/oxigénterápia és az alapbetegségek. A logisztikus regressziós elemzést „forced entry” módszerrel végeztük. A változókat akkor választottuk be a kiindulási modellbe, ha az egyváltozós elemzés statisztikailag szignifikáns összefüggést jelzett a függő és a független változó között. A nemet és az életkort általános zavaró tényezőként vontuk be a végső modellbe. Statisztikailag szignifikánsnak tekintettük a 0,05-nél kisebb p-értékkel rendelkező eredményeket. A statisztikai elemzések elvégzésére az IBM SPSS 28.0.1 verzióját (IBM Inc, Armonk, New York, NY, USA) használtuk.

4 EREDMÉNYEK

4.1 A kórházi tartózkodás időtartamának összehasonlítása enterális patogének, influenza vírusok és multirezisztens baktériumok által okozott területen szerzett infekciók esetében

4.1.1 Területen szerzett infekcióban szenvedő fekvőbetegek jellemzői

Az 1. táblázat a területen szerzett infekcióban szenvedő fekvőbetegek jellemzőit mutatja be a DEKK NC-on, 2020-ban.

A vizsgált időszakban összesen 531 TSZI-ben szenvedő pácienszt detektáltunk, közülük 256 fő férfi (48,21%) és 275 fő női (51,79%) beteg volt (1. táblázat). Megfigyelhető, hogy a TSZI-val kezelt betegek legnagyobb hányada a 0-9 éves (32,96%, $n = 175$), a 60-69 éves (14,31%, $n = 76$), a 70-79 éves (16,76%, $n = 89$) és a 80-89 éves (16,57%, $n = 88$) korcsoportba tartozott (1. táblázat). A TSZI-ban szenvedő fekvőbetegek átlagos életkora és a szórás $46,68 \pm 34,48$ év volt. A páciensek átlagéletkora és a szórás a TSZI-t okozó enterális kórokozók, influenza vírusok és multirezisztens baktériumok szerint csoportonként kiszámítva, sorrendben $22,79 \pm 31,30$ év, $29,09 \pm 29,58$ év és $69,32 \pm 20,27$ év volt.

Előzetes antibiotikum használatot a kórházi felvételt megelőző 30 napban mindössze 10 esetben (1,88%) regisztráltunk (1. táblázat). A TSZI miatt kezelt páciensek lakóhelyének típusát figyelembe véve elmondható, hogy a vizsgálatba bevont TSZI-kat gyakrabban észlelték a megyei jogú városokban élő betegek körében (46,52%), mint az egyéb településtípusokon élőkénél (1. táblázat). A TSZI-k oka a vizsgálatba bevont betegek 49,53%-ánál multirezisztens baktérium volt (1. táblázat). Szintén az 1. táblázatban látható, hogy a TSZI-ban szenvedő páciensek 83,24%-a gyógyult meg a betegségből, az esetek 16,76%-a elhunyt. Amint az 1. táblázat mutatja, a kórházi halálozás a multirezisztens baktériumok okozta TSZI-ban szenvedő betegek körében volt a legmagasabb (26,24%).

1. táblázat: Területen szerzett infekcióban szenvedő fekvőbetegek jellemzői a Debreceni Egyetem Klinikai Központ Nagyerdei Campuson, 2020-ban (n=531)

változók	n*	%
Nem		
Nő	275	51,79
Férfi	256	48,21
Korcsoport (év)		
0-9	175	32,96
10-19	21	3,95
20-29	6	1,13
30-39	8	1,51
40-49	12	2,26
50-59	37	6,97
60-69	76	14,31
70-79	89	16,76
80-89	88	16,57
90+	19	3,58
Előzetes antibiotikum használat**	10	1,88***
A beteg lakóhelyének típusa⁺		
Falu	107	20,15
Város	177	33,33
Megyei jogú város	247	46,52
Területen szerzett infekciók kórokozói		
Enterális patogének ^a	197	37,10
Légúti kórokozók ^b	71	13,37
Multirezisztens baktériumok ^c	263	49,53
A megbetegedés kimenetele		
<i>Enterális patogének</i>		
Gyógyult beteg	185	93,91
Elhunyt beteg	12	6,09
<i>Légúti kórokozók</i>		
Gyógyult beteg	63	88,73
Elhunyt beteg	8	11,27
<i>Multirezisztens baktériumok</i>		
Gyógyult beteg	194	73,76
Elhunyt beteg	69	26,24
Összes		
Gyógyult beteg	442	83,24
Elhunyt beteg	89	16,76

*Az összes esetszám 531. ** Előzetes antibiotikum használat a kórházi felvételt megelőző 30 napban.

*** Területen szerzett infekcióban szenvedő betegek aránya, akik a fertőzést megelőző 30 napban antibiotikum terápiában részesültek. + A településkategóriák részletei a 3.1.2 alfejezetben kerültek ismertetésre.

^a *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli*, Rotavírus, *Salmonella speciesek*, *Clostridioides difficile*; ^b Influenza A és B vírusok; ^c Multirezisztens *Acinetobacter baumannii*, Multirezisztens *Escherichia coli*, Multirezisztens *Enterobacter speciesek*, Multirezisztens *Klebsiella speciesek*, Multirezisztens *Pseudomonas aeruginosa*, Multirezisztens *Proteus mirabilis*, Multirezisztens *Citrobacter freundii*, Multirezisztens *Morganella morganii*, Methicillin-rezisztens *Staphylococcus aureus*, Multirezisztens *Stenotrophomonas maltophilia*, Vancomycin-rezisztens *Enterococcus speciesek*.

4.1.2. Területen szerzett infekciók megoszlása kórokozók és szervezeti egységek szerint

A 2. táblázat a területen szerzett infekciók megoszlását szemlélteti kórokozók és szervezeti egységek szerint a DEKK NC-on, 2020-ban.

A vizsgált enterális kórokozók közül a gasztroenteritiszek leggyakoribb oka a DEKK NC-on a *Salmonella* (n = 62, 31,47%, 86,76 eset/100 000 fekvőbeteg) volt (2. táblázat). Az influenzavírus-fertőzésben szenvedő betegek száma 99,35 eset/100 000 fekvőbeteg (n = 71, 2. táblázat) volt. Megfigyelhető továbbá, hogy a multirezisztens baktériumok közül a legtöbb fertőzést a MECO (n = 102, 38,78%, 142,73 eset/100 000 fekvőbeteg) okozta (2. táblázat). A 2. táblázat szintén mutatja, hogy a TSZI-val fertőzött betegeket leggyakrabban a gyermekgyógyászati (n = 192, 36,16%) és a belgyógyászati A (n = 106, 19,96%) és B (n = 111, 20,90%) szervezeti egységekben észlelték.

2. táblázat: Területen szerzett infekciók megoszlása kórokozók és szervezeti egységek szerint a Debreceni Egyetem Klinikai Központ Nagyerdei Campuson, 2020-ban

változók	n*	%	Infekciók száma/ 100 000 fekvőbeteg
Területen szerzett infekciók kórokozói			
Enterális patogének			
<i>Campylobacter</i>	44	22,34	61,57
Rotavírus	57	28,93	79,76
<i>Salmonella</i>	62	31,47	86,76
<i>Clostridioides difficile</i>	34	17,26	47,58
Légúti kórokozók			
Influenza	71	100,0	99,35
Multirezisztens baktériumok			
MACI	19	7,22	26,59
MECO	102	38,78	142,73
MENB	3	1,14	4,20
MKLE	61	23,20	85,36
MPAE	15	5,70	20,99
MR EGYÉB	3	1,14	4,20
MRSA	30	11,41	41,98
MSTM	1	0,38	1,40
VRE	29	11,03	40,58
Szervezeti egységek			
Kardiológia	2	0,38	
Bőrgyógyászat	7	1,32	
Belgyógyászat (A)**	106	19,96	
Belgyógyászat (B)**	111	20,90	
Belgyógyászat (C)**	29	5,46	
Szülészeti és Nőgyógyászat	6	1,13	
Idegsebészet	1	0,19	
Neurológia	3	0,56	
Fül-Orr-Gégészeti	1	0,19	
Ortopédia	3	0,56	
Szemészet	1	0,19	
Gyermekgyógyászat	192	36,16	
Tüdőgyógyászat	23	4,33	
Sebészet	33	6,22	
Urológia	13	2,45	

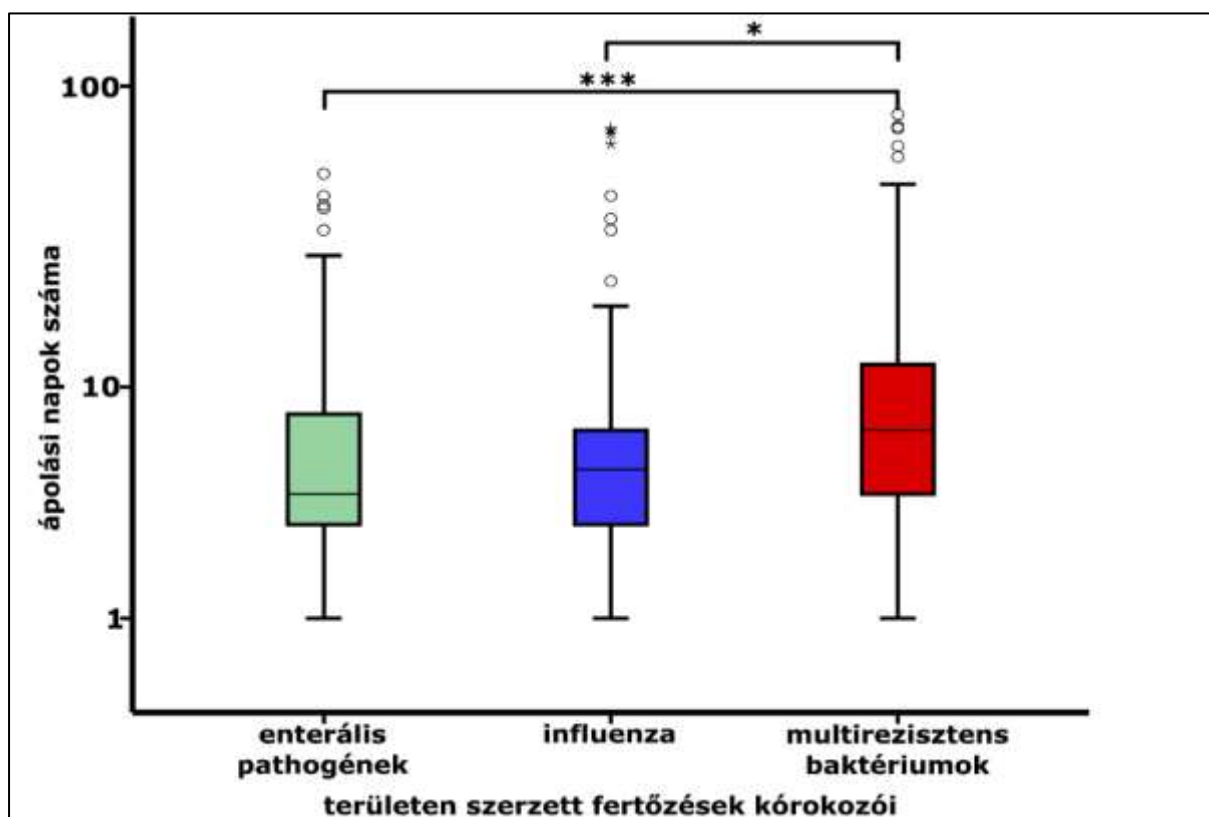
*Az összes esetszám 531. ** A belgyógyászati (A) szervezeti egység a következő szakterületeket foglalja magában: kardiológia, diabetológia, endokrinológia, nefrológia és obezitológia. A belgyógyászati (B) szervezeti egység a következő szakterületeket foglalja magában: hematológia és ritka betegségek. A belgyógyászati (C) szervezeti egység a következő szakterületeket foglalja magában: angiológia, immunológia, geriátria.

Rövidítések: MACI: Multirezisztens *Acinetobacter baumannii*, MECO: Multirezisztens *Escherichia coli*, MENB: Multirezisztens *Enterobacter speciesek*, MKLE: Multirezisztens *Klebsiella speciesek*, MPAE: Multirezisztens *Pseudomonas aeruginosa*, MR EGYÉB: Egyéb Multirezisztens kórokozók (*Proteus mirabilis*, *Citrobacter freundii*, *Morganella morganii*), MRSA: Methicillin-rezisztens *Staphylococcus aureus*, MSTM: Multirezisztens *Stenotrophomonas maltophilia*, VRE: Vancomycin-rezisztens *Enterococcus speciesek*.

4.1.3. Ápolási napok eloszlása enterális patogének, influenza és multirezisztens baktériumok okozta infekciók miatt kezelt fekvőbetegek körében

A 3. ábra az ápolási napok eloszlását demonstrálja az enterális patogének, az influenza vírusok és a multirezisztens baktériumok okozta infekciók miatt kezelt fekvőbetegek körében a DEKK NC-on, 2020-ban.

Az ábra alapján elmondható, hogy a multirezisztens baktériumok okozta fertőzésekben szenvedő betegek kórházi tartózkodási ideje szignifikánsan hosszabb volt, mint a gastroenteritiszben ($p < 0,001$) és az influenzában ($p < 0,05$) szenvedő betegeké (3. ábra).



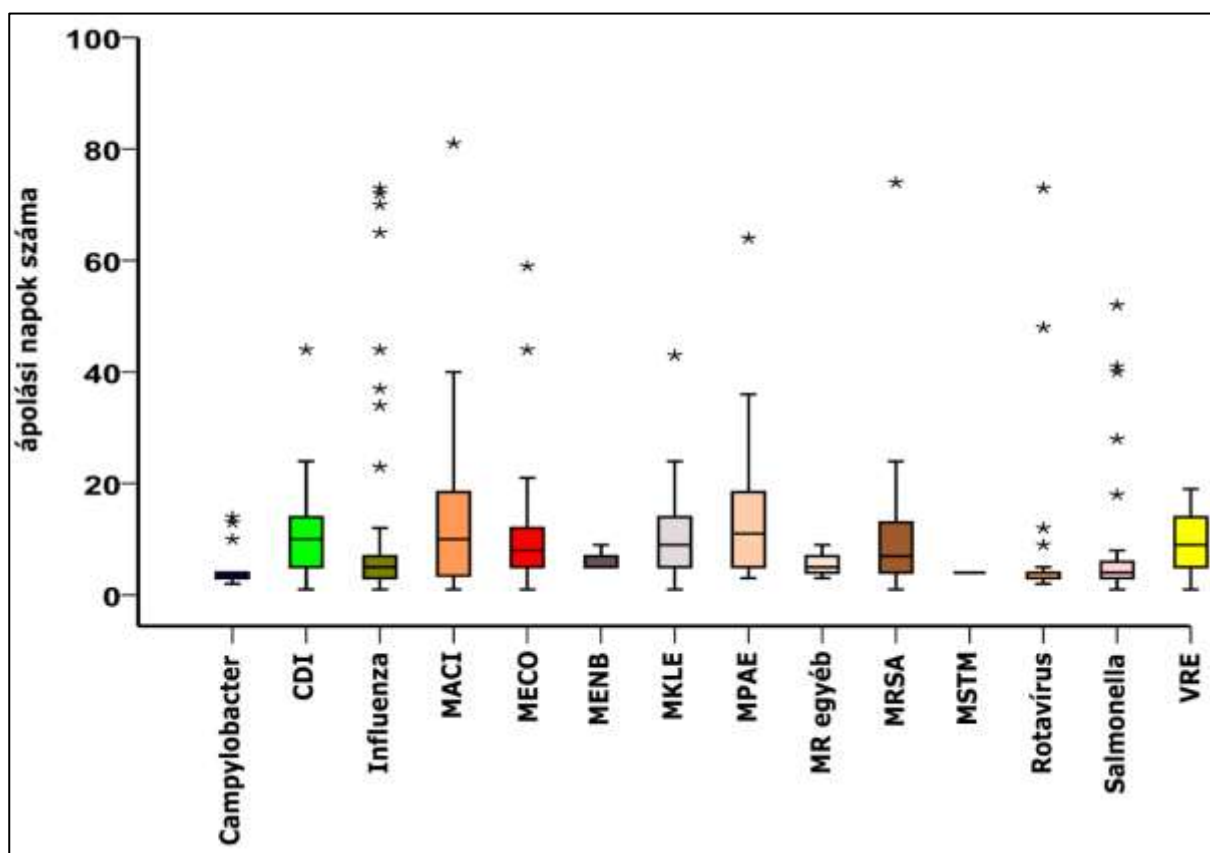
3. ábra: Ápolási napok eloszlása enterális patogének, influenza és multirezisztens baktériumok okozta infekciók miatt kezelt fekvőbetegek körében a Debreceni Egyetem Klinikai Központ Nagyerdei Campuson, 2020-ban

A medián, az interkvartilis tartományok és az interkvartilis tartományok 1,5-szeresei láthatók. A körök és a csillagok a kiugró értékeket jelölik. * $p < 0,05$, *** $p < 0,001$. Enterális patogének: *Clostridioides difficile*, *Campylobacter* speciesek, *Salmonella* speciesek és Rotavírus. Influenza: Influenza A és B vírusok. Multirezisztens baktériumok: Multirezisztens *Acinetobacter baumannii*, Multirezisztens *Escherichia coli*, Multirezisztens *Enterobacter* speciesek, Multirezisztens *Klebsiella* speciesek, Multirezisztens *Pseudomonas aeruginosa*, Multirezisztens *Proteus mirabilis*, Multirezisztens *Citrobacter freundii*, Multirezisztens *Morganella morganii*, Methicillin-rezisztens *Staphylococcus aureus*, Multirezisztens *Stenotrophomonas maltophilia* és Vancomycin-rezisztens *Enterococcus* speciesek.

4.1.4. Ápolási napok száma a kórokozó típusa szerint

A 4. ábrán az ápolási napok száma látható betegségtípusonként a DEKK NC-on, 2020-ban.

Az összes TSZI-ban szenvedő beteg kórházi tartózkodásának időtartamát figyelembe véve az ápolási napok mediánja 6 nap volt (IKT: 2-10). A 4. ábra azt mutatja, hogy a vizsgált betegségtípusok közül az MPAE okozta fertőzésben szenvedő pácienseknél volt a leghosszabb (medián: 11 nap, IKT: 2,5-19,5), a Rotavírus infekció miatt kezelt betegeknél pedig a legrövidebb (medián: 3 nap, IKT: 2,5-3,5) a kórházi ápolás ideje.



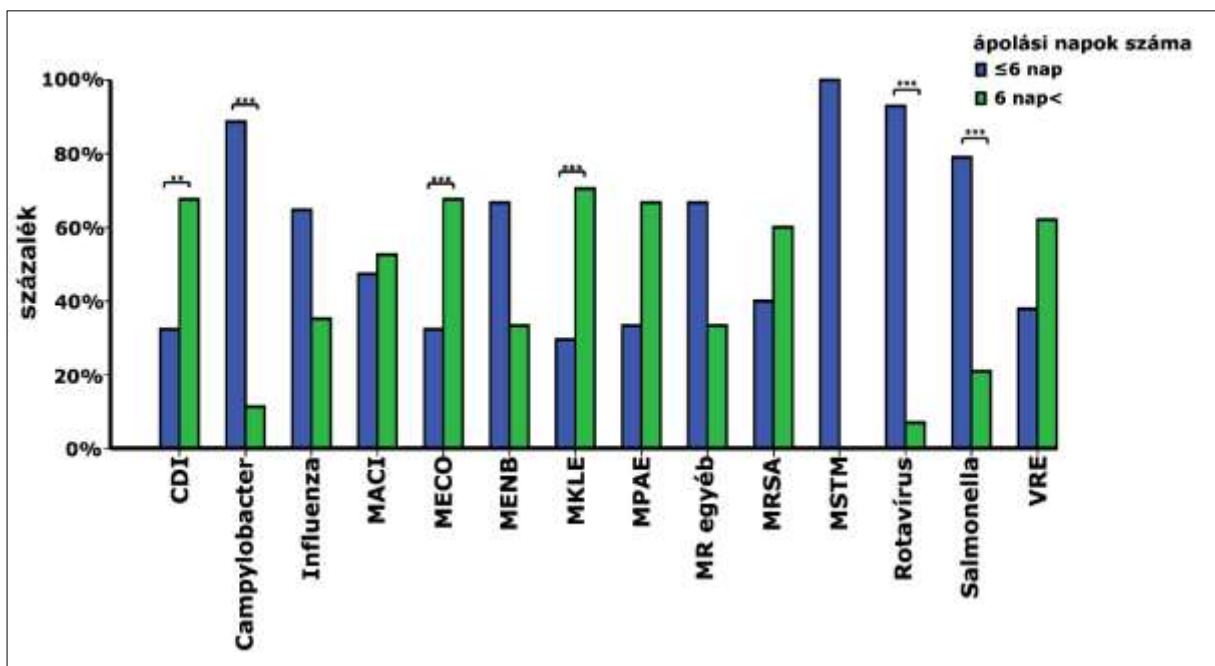
4. ábra: Ápolási napok eloszlása a kórokozó típusa szerint a Debreceni Egyetem Klinikai Központ Nagyerdei Campuson, 2020-ban

A medián, az interkvartilis tartományok és az interkvartilis tartományok 1,5-szeresei láthatók. A csillagok a kiugró értékeket jelölik. Rövidítések: CDI: *Clostridioides difficile*, MACI: Multirezisztens *Acinetobacter baumannii*, MECO: Multirezisztens *Escherichia coli*, MENB: Multirezisztens *Enterobacter speciesek*, MKLE: Multirezisztens *Klebsiella speciesek*, MPAE: Multirezisztens *Pseudomonas aeruginosa*, MR EGYÉB: Egyéb Multirezisztens kórokozók (*Proteus mirabilis*, *Citrobacter freundii*, *Morganella morganii*), MRSA: Methicillin-rezisztens *Staphylococcus aureus*, MSTM: Multirezisztens *Stenotrophomonas maltophilia*, VRE: Vancomycin-rezisztens *Enterococcus speciesek*.

4.1.5. A területen szerzett infekcióban szenvedő betegek ápolási idejének megoszlása

Az 5. ábra a betegek kezelési idejének megoszlását mutatja be a fertőző betegségek és a medián kórházi ápolási idő (6 nap) alapján képzett kategóriák alapján a DEKK NC-on, 2020-ban.

A CDI ($p < 0,01$), a MECO ($p < 0,001$) és az MKLE ($p < 0,001$) fertőzéssel több, mint 6 napig kórházban kezelt betegek aránya szignifikánsan nagyobb volt, mint a 6 vagy kevesebb napig kezelt eseteké. Ezzel szemben a *Campylobacter* ($p < 0,001$), a *Salmonella* ($p < 0,001$) és a Rotavírus ($p < 0,001$) fertőzéssel 6 vagy kevesebb napig kórházban kezelt betegek aránya szignifikánsan nagyobb volt a 6 napnál tovább ápoltságukhoz képest (5. ábra).



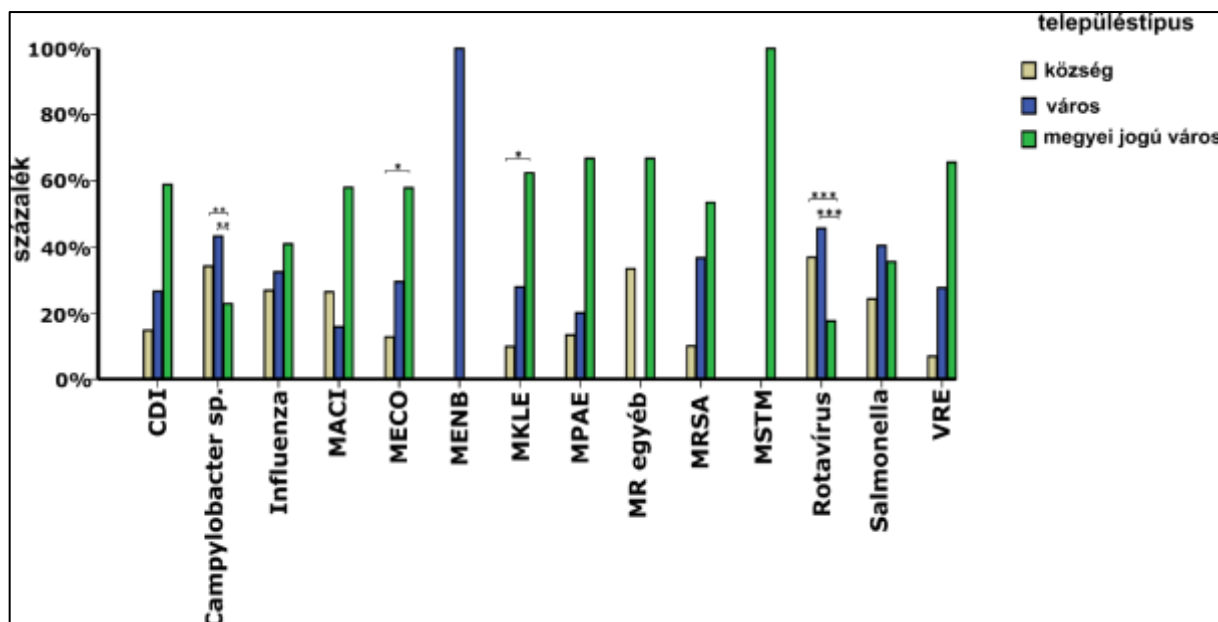
5. ábra: A területen szerzett infekcióban szenvedő betegek ápolási idejének megoszlása a Debreceni Egyetem Klinikai Központ Nagyerdei Campuson, 2020-ban

A területen szerzett fertőzésben szenvedő betegeket két csoportra osztottuk az ápolási napok mediánja alapján (≤ 6 illetve >6 ápolási nap). Rövidítések: CDI: *Clostridioides difficile*, MACI: Multirezisztens *Acinetobacter baumannii*, MECO: Multirezisztens *Escherichia coli*, MENB: Multirezisztens *Enterobacter speciesek*, MKLE: Multirezisztens *Klebsiella speciesek*, MPAE: Multirezisztens *Pseudomonas aeruginosa*, MR EGYÉB: Egyéb Multirezisztens kórokozók (*Proteus mirabilis*, *Citrobacter freundii*, *Morganella morganii*), MRSA: Methicillinrezisztens *Staphylococcus aureus*, MSTM: Multirezisztens *Stenotrophomonas maltophilia*, VRE: Vancomycinrezisztens *Enterococcus speciesek*. ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

4.1.6. A területen szerzett infekciók megoszlása a beteg lakóhelye szerint

A 6. ábrán látható a fertőző betegségek megoszlása a beteg lakóhelye alapján a DEKK NC-on, 2020-ban.

A 6. ábra azt mutatja, hogy a megyei jogú városokban élő *Campylobacter* és Rotavírus fertőzött esetekhez képest az említett betegségekben szenvedő betegek szignifikánsan nagyobb hányada származott falvakból (*Campylobacter*: $p < 0,01$, Rotavírus: $p < 0,001$) és városokból (*Campylobacter*: $p < 0,01$, Rotavírus: $p < 0,001$). Szintén megfigyelhető, hogy a MECO és MKLE fertőzött betegek szignifikánsan nagyobb százaléka ($p < 0,05$) élt megyei jogú városokban, mint falvakban és városokban (6. ábra).



6. ábra: Fertőző betegségek megoszlása a Debreceni Egyetem Klinikai Központ Nagyterdei Campuson kezelt betegek lakóhelye alapján, 2020-ban

A lakóhelyet falu, város és megyei jogú város kategóriákba soroltuk (lásd a településkategóriák részleteit a 3.1.2. alfejezetben). Rövidítések: CDI: *Clostridioides difficile*, MACI: Multirezisztens *Acinetobacter baumannii*, MECO: Multirezisztens *Escherichia coli*, MENB: Multirezisztens *Enterobacter speciesek*, MKLE: Multirezisztens *Klebsiella speciesek*, MPAE: Multirezisztens *Pseudomonas aeruginosa*, MR EGYÉB: Egyéb Multirezisztens kórokozók (*Proteus mirabilis*, *Citrobacter freundii*, *Morganella morganii*), MRSA: Methicillin-rezisztens *Staphylococcus aureus*, MSTM: Multirezisztens *Stenotrophomonas maltophilia*, VRE: Vancomycin-rezisztens *Enterococcus speciesek*. * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$.

4.1.7. A 6 napnál hosszabb kórházi tartózkodás esélyét jelentősen befolyásoló tényezők a területen szerzett infekcióban szenvedő fekvőbetegek esetében többváltozós logisztikus regressziós modell alapján

A 3. táblázat demonstrálja a kórházi tartózkodás időtartamát befolyásoló tényezőket a TSZI-ban szenvedő fekvőbetegek esetében többváltozós logisztikus regressziós modell alapján. A többváltozós bináris logisztikus regressziós elemzés azt mutatta, hogy a CDI (esélyhányados (EH): 6,98, 95% megbízhatósági tartomány (MT): 1,03-47,48; $p = 0,047$), a MECO (EH: 7,64, 95% MT: 1,24-47,17; $p = 0,029$) és a MKLE (EH: 7,35, 95% MT: 1,15-47,07; $p = 0,035$) fertőzések független kockázati tényezői voltak a 6 napnál hosszabb kórházi tartózkodásnak (3. táblázat). Az elemzés eredménye alapján a pulmonológiai (EH: 5,48, 95% MT: 1,38-21,76; $p = 0,016$) és a sebészeti (EH: 4,19, 95% MT: 1,18-14,81; $p = 0,026$) osztályokon történő kórházi kezelés növelte a 6 napnál hosszabb kórházi tartózkodás esélyét (3. táblázat). Emellett a 3. táblázat azt is mutatja, hogy a női nem (EH: 0,62, 95% MT: 0,40-0,97; $p = 0,037$) és a gyermekgyógyászati osztályon történő kórházi kezelés (EH: 0,17, 95% MT: 0,04-0,64; $p = 0,009$) csökkentette a 6 napnál hosszabb kórházi tartózkodás esélyét. A modell Nagelkerke R^2 értéke 0,435 volt.

3. táblázat: A 6 napnál hosszabb kórházi tartózkodást jelentősen befolyásoló tényezők a területen szerzett infekcióban szenvedő fekvőbetegek esetében többváltozós logisztikus regressziós modell alapján

Változók	EH	S.E.	95% MT		<i>p</i> -érték
			Alsó határ	Felső határ	
Nők ^a	0,62	0,23	0,40	0,97	0,037
Mikrobiológiai eredmény ^b					
CDI	6,98	0,98	1,03	47,48	0,047
MECO	7,64	0,93	1,24	47,17	0,029
MKLE	7,35	0,95	1,15	47,07	0,035
Szervezeti egység ^c					
Gyermekgyógyászat	0,17	0,69	0,04	0,64	0,009
Tüdőgyógyászat	5,48	0,70	1,38	21,76	0,016
Sebészet	4,19	0,65	1,18	14,81	0,026

Rövidítések: EH: esélyhányados, S.E.: standard hiba, MT: Megbízhatósági tartomány, CDI: *Clostridioides difficile*, MECO: Multirezisztens *Escherichia coli*, MKLE: Multirezisztens *Klebsiella specíesek*. Statisztikailag szignifikáns, ha $p < 0,05$.

^areferencia: férfi; a végleges modell a nemet általános zavaró tényezőként tartalmazta, ^breferencia: egyéb területen szerzett fertőzésben szenvedő betegek, ^creferencia: egyéb szervezeti egységben kezelt területen szerzett infekcióban szenvedő betegek

4.2 Súlyos akut légúti fertőzésben szenvedő gyermekek jellemzőinek összehasonlítása keresztmetszeti vizsgálat alkalmazásával

4.2.1 Koronavírus, influenza és respiratorikus szinciciális vírus okozta súlyos akut légúti infekcióban szenvedő gyermekek jellemzői

Az 4. táblázat foglalja össze a SARS-CoV-2, az influenza vírus és az RSV okozta SARI-ban szenvedő gyermekek jellemzőit a DEKK NC Gyermekgyógyászati Klinikáján a 2021/2022. szezonban (2021. 40. hét és 2022. 20. hét között). A vizsgált időszakban összesen 713 SARI miatt ápolat esetet detektáltunk a DEKK NC-on kezelt gyermekek körében.

A 4. táblázatban megfigyelhető, hogy a SARS-CoV-2 vírussal fertőzött gyermekek aránya 76,58% (n = 546), az influenza A vírussal kezelt aránya 6,17% (n = 44) és az RSV-sal fertőzöttek aránya 17,25% (n = 123) volt. Szintén látható, hogy a SARS-CoV-2 (fiúk: 54,58%; lányok: 45,42%), az influenza A (fiúk: 52,27%; lányok: 47,73%) és az RSV (fiúk: 47,97%; lányok: 52,03%) fertőzés miatt kezelt fiúk és lányok aránya hasonló volt (4. táblázat).

A SARI-ban szenvedő gyermekek átlagéletkora és a szórás a SARS-CoV-2 fertőzés esetén $3,47 \pm 5,14$ év, az influenza A fertőzésnél $5,41 \pm 4,35$ év, és az RSV infekció esetén $0,12 \pm 0,52$ év volt (4. táblázat). Az adataink alapján az 1 és 6 év közötti (30,43%, n = 217) és az 1 év alatti (51,75%, n = 369) SARI-fertőzött betegek voltak a legnagyobb arányban jelen a vizsgálati populációnkban (4. táblázat). Emellett a SARS-CoV-2 (45,79%, n = 250) és az RSV (93,50%, n = 115) által fertőzött esetek között az 1 év alatti csecsemők aránya volt a legmagasabb (4. táblázat). Ezzel szemben az 1 és 6 év közötti páciensek aránya az influenza A vírussal fertőzött gyermekek között volt a legnagyobb (65,91%, n = 29) (4. táblázat).

Az intenzív ellátást (8,94%), gépi lélegeztetést (8,94%) vagy oxigénterápiát (13,01%) igénylő esetek, valamint a tüdőgyulladással (29,27%) diagnosztizált betegek aránya az RSV okozta SARI-ban szenvedők között volt a legmagasabb (4. táblázat). Az alapbetegséggel rendelkező gyermekek aránya a SARS-CoV-2 által fertőzött esetek között 15,02%, az influenza A fertőzöttek esetén 2,27%, az RSV okozta infekcióval kezelték között 4,88% volt (4. táblázat).

Az 4. táblázat azt is bemutatja, hogy a SARI-val kezelt páciensek megbetegedésének kimenetelét tekintve, az influenza A és RSV fertőzésben szenvedő gyermekeknél kórházi halálozás nem fordult elő. Ezzel szemben a SARS-CoV-2 fertőzésben szenvedő betegek között 2 fő (0,37%) elhunyt (4. táblázat).

Az összes SARI miatt ápolat gyermeket figyelembe véve az ápolási idő mediánja 4 nap volt (IKT: 3-5 nap). Az 4. táblázatban megfigyelhető, hogy a kórházi tartózkodás időtartama az

RSV-sal fertőzött betegeknél volt a leghosszabb, amelynek mediánja 5 nap volt (IKT: 4-7 nap). Az is látható, hogy a SARS-CoV-2 és az influenza A fertőzés miatt SARI-ban szenvedő gyermekek körében a kórházi ápolás medián hossza azonos volt (4 nap) (4. táblázat).

4. táblázat: Koronavírus, influenza és respiratorikus szinciciális vírus okozta súlyos akut légúti infekcióban szenvedő gyermekek jellemzői (n=713)

Változók	SARS-CoV-2		Influenza A		RSV	
	n	%	n	%	n	%
Esetek száma és megoszlása	546	76,58	44	6,17	123	17,25
Nemi megoszlás						
Férfi	298	54,58	23	52,27	59	47,97
Nő	248	45,42	21	47,73	64	52,03
Átlagéletkor ± SD (év)	3,47 ± 5,14		5,41 ± 4,35		0,12 ± 0,52	
Korcsoportos megoszlás (év)						
<1	250	45,79	4	9,09	115	93,50
1-6	180	33,15	29	65,91	8	6,50
7-12	52	9,52	5	11,36	0	0
13-18	63	11,54	6	13,64	0	0
A betegség lefolyását befolyásoló tényezők gyakorisága *						
Intenzív osztályos kezelés	19	3,48	1	2,27	11	8,94
Gépi lélegeztetést igénylő betegek	11	2,01	0	0	11	8,94
Oxigén terápiát igénylő betegek	30	5,49	0	0	16	13,01
Tüdőgyulladással diagnosztizált betegek	85	15,57	7	15,91	36	29,27
Alapbetegséggel rendelkező betegek	82	15,02	1	2,27	6	4,88
A megbetegedés kimenetele						
Gyógyult	544	99,63	44	100	123	100
Elhunyt	2	0,37	0	0	0	0
Kórházi tartózkodás időtartama medián és interkvartilis tartomány (napok)	4 [3-5]		4 [3-6]		5 [4-7]	

Rövidítések: SARS-CoV-2: súlyos akut légúti szindróma koronavírus 2, RSV: respiratorikus szinciciális vírus.

* A betegség lefolyását befolyásoló tényezők gyakoriságát egymástól függetlenül kell értelmezni.

4.2.2 Koronavírus, influenza és respiratorikus szinciciális vírus okozta súlyos akut légúti infekcióban szenvedő gyermekek alapbetegségei

Az 5. táblázat tartalmazza a koronavírus, az influenza és a respiratorikus szinciciális vírus okozta SARI-ban szenvedő gyermekek alapbetegségeit.

A táblázat alapján elmondható, hogy a SARI-val kezelt gyermekbetegeknél a légzőszervi alapbetegségek kategóriájának aránya (allergia, asztma, tüdőbetegség) volt a legnagyobb (20%) (5. táblázat). Emellett az egyedi alapbetegségeket vizsgálva az asztma (17%), a mentális retardáció (14%), az elhízás (10%) és a koraszülöttség (10%) volt a leggyakoribb a SARI-ban szenvedő gyermekek körében (5. táblázat).

5. táblázat: Koronavírus, influenza és respiratorikus szinciciális vírus okozta súlyos akut légúti infekcióban szenvedő gyermekek alapbetegségei

Betegségkategóriák*	Alapbetegség	Alapbetegség száma (n=100) ⁺	Az összes alapbetegség %-ában
II. Rosszindulatú daganatok	Agydaganat	7	7
	Leukémia		
	Limfóma		
	Máj tumor		
	Rabdomioszarkóma		
	Vesedaganat		
III. Vérvképző rendszer betegségei	Anémia	3	3
	Autoimmun hemolitikus betegség		
IV. Endokrin, táplálkozási és metabolikus betegségek	Metabolikus betegség	4	14
	Cukorbetegség		
	Gilbert szindróma		
	Elhízás	10	
V. Mentális és viselkedési zavarok	Autizmus	3	17
	Mentális retardáció	14	
VI. Idegrendszer betegségei	Agyi rendellenesség	7	10
	Alvási apnoé		
	West szindróma		
	Hidrokefalusz		
	Neurodegeneratív betegségek		
	Epilepszia		
IX. Keringési rendszer betegségei	Magas vérnyomás	3	3
	Szívbetegség		
X. Légzőrendszer betegségei	Asztma	17	20
	Allergia	3	
	Tüdőbetegség		

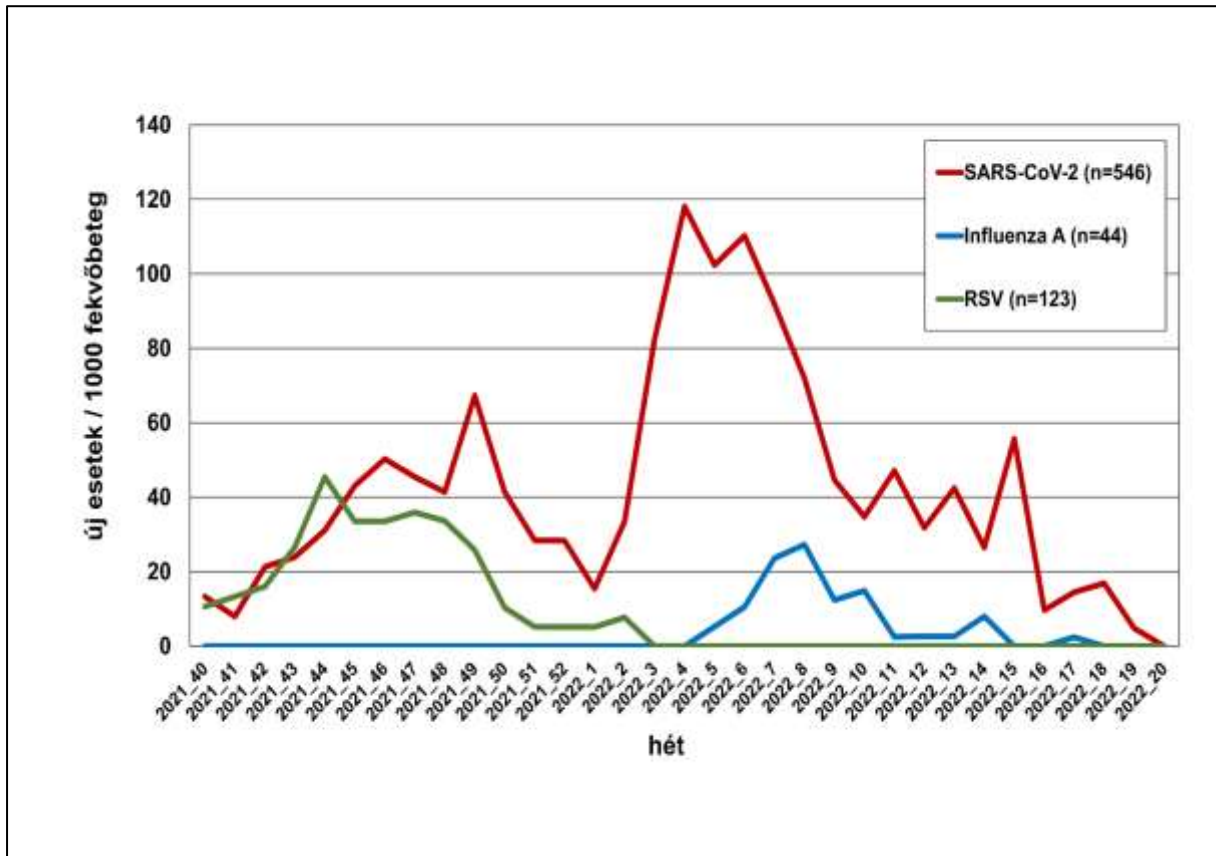
Betegségkategóriák*	Alapbetegség	Alapbetegség száma (n=100) ⁺	Az összes alapbetegség %-ában
XVI. Perinatális eredetű betegségek	Koraszülöttség	10	10
XVII. Veszületett malformációk, deformációk és kromoszóma rendellenességek	Down szindróma	5	12
	Hirschsprung betegség		
	Plagiocefália		
	Kamrai sövényhiány	3	
	Fallot tetralógia	4	
Az agy egyéb veszületett rendellenességei			

* A Betegségek Nemzetközi Osztályozása 10. revíziója alapján: 2019. Csak azok a betegségkategóriák kerültek feltüntetésre, amelyekben alapbetegséggel rendelkező gyermekek is szerepeltek. + A gyermekek közül kilenc főnek 2, egy főnek 3 és egy főnek 4 alapbetegsége volt. Az összes alapbetegség száma 100 volt. Ezt használtuk az egy kategóriába tartozó alapbetegségek arányának kiszámításához. A betegek anonimitásának biztosítása érdekében a 3-nál kevesebb alapbetegséggel rendelkező kategóriák összevonásra kerültek. Amennyiben ez nem volt lehetséges, a kategóriát töröltük (3 kategóriát, amelyekben 4 alapbetegség volt).

4.2.3 A koronavírus, az influenza és a respiratorikus szinciciális vírusok okozta esetek heti megoszlása

A 7. ábra a koronavírus, az influenza és a respiratorikus szinciciális vírusok okozta esetek (n=713) heti megoszlását prezentálja a DEKK NC Gyermekgyógyászati Klinikán a 2021/2022. szezonban.

Az ábra alapján az 1000 fekvőbetegre jutó új SARS-CoV-2 okozta esetek száma 2022. 4. hetében (118,11 SARS-CoV-2 eset/1000 fekvőbeteg), az influenza A fertőzéssel kezelt betegek száma 2022. 8. hetében (27,30 influenza A eset/1000 fekvőbeteg), míg az RSV fertőzöttek száma 2021. 44. hetében (45,48 RSV eset/1000 fekvőbeteg) volt a legmagasabb (7. ábra).



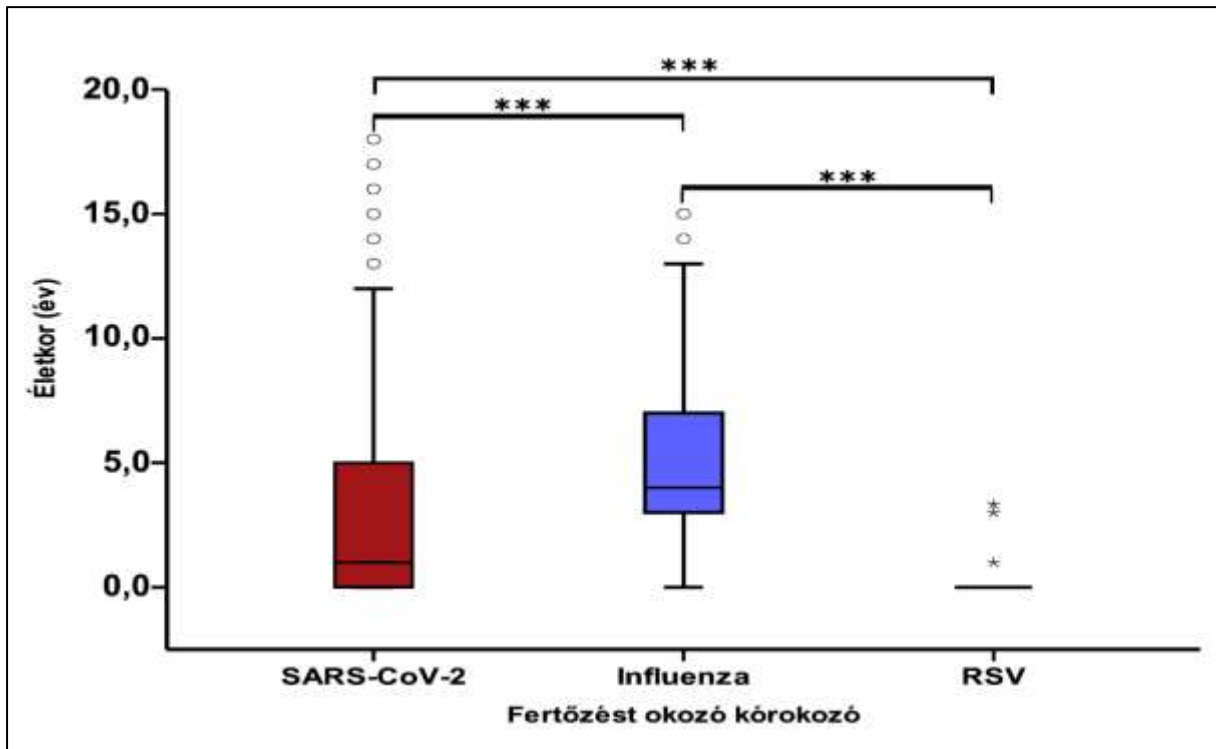
7. ábra: A koronavírus, az influenza és a respiratorikus szinciciális vírusok okozta esetek (n=713) heti megoszlása a Debreceni Egyetem Klinikai Központ Nagyerdei Campus Gyermekgyógyászati Klinikán a 2021/2022. szezonban

Rövidítések: SARS-CoV-2: súlyos akut légúti szindróma koronavírus 2, RSV: respiratorikus szinciciális vírus.

4.2.4 Koronavírus, influenza és respiratorikus szinciciális vírusok okozta infekcióban szenvedő gyermekek életkorának eloszlása

A SARI-ban szenvedő gyermekek életkorának eloszlását a 8. ábra szemlélteti.

Szignifikáns különbséget találtunk ($p < 0,001$) a SARS-CoV-2, az influenza A és az RSV vírussal fertőzött gyermekbetegek életkorának eloszlása között.



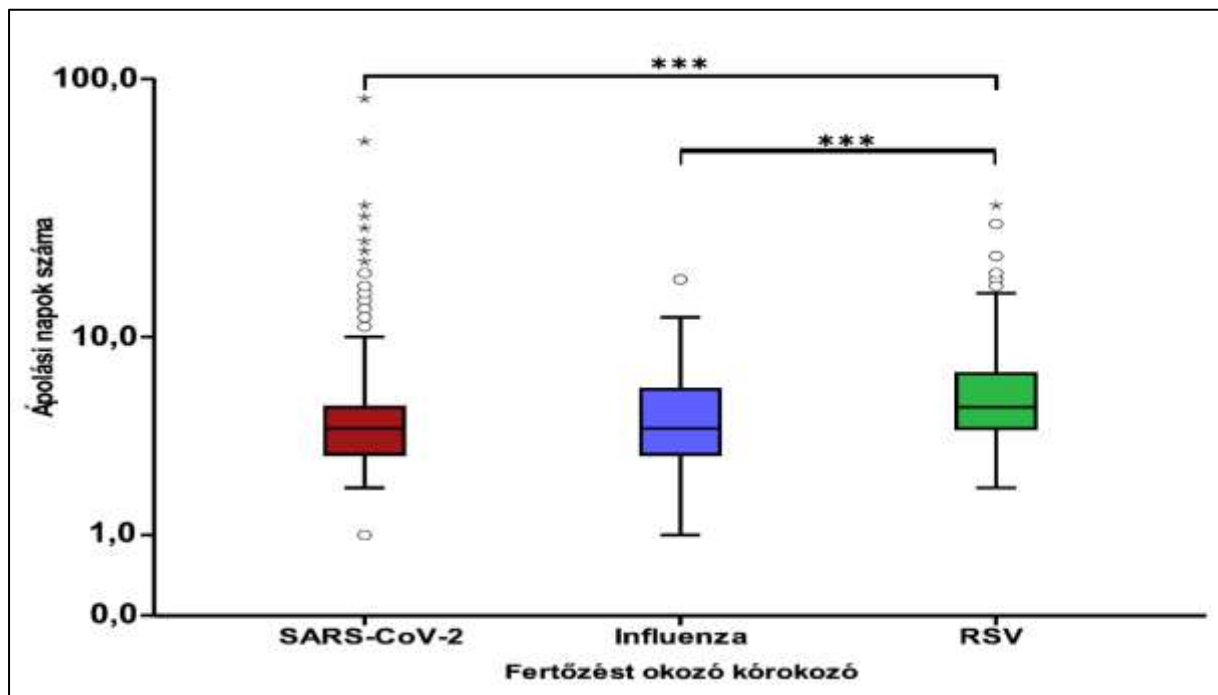
8. ábra: Koronavírus, influenza és respiratorikus szinciciális vírusok okozta infekcióban szenvedő gyermekek életkorának eloszlása a Debreceni Egyetem Klinikai Központ Nagyerdei Campus Gyermekgyógyászati Klinikán a 2021/2022. szezonban

Rövidítések: SARS-CoV-2: súlyos akut légúti szindróma koronavírus 2, RSV: respiratorikus szinciciális vírus. A medián, az interkvartilis tartományok és az interkvartilis tartományok 1,5-szeresei láthatók. A körök és a csillagok a kiugró értékeket jelölik. *** $p < 0.001$.

4.2.5 Ápolási napok eloszlása koronavírus, influenza és respiratorikus szinciciális vírusok okozta infekciók miatt kezelt gyermekek körében

A 9. ábra demonstrálja az ápolási napok eloszlását koronavírus, influenza és respiratorikus szinciciális vírusok okozta SARI miatt kezelt gyermekek körében.

Elemzésünk alapján, az RSV fertőzéssel diagnosztizált esetek ápolási ideje ($p < 0,001$) szignifikánsan hosszabb volt, mint a SARS-CoV-2 és az influenza A fertőzésben szenvedő gyermekeké.



9. ábra: Ápolási napok eloszlása koronavírus, influenza és respiratorikus szinciciális vírusok okozta infekciók miatt kezelt gyermekek körében a Debreceni Egyetem Klinikai Központ Nagyerdei Campus Gyermekgyógyászati Klinikán a 2021/2022. szezonban

Rövidítések: SARS-CoV-2: súlyos akut légúti szindróma koronavírus 2, RSV: respiratorikus szinciciális vírus. A medián, az interkvartilis tartományok és az interkvartilis tartományok 1,5-szeresei láthatók. A körök és a csillagok a kiugró értékeket jelölik. *** $p < 0.001$.

4.2.6 Kórházi tartózkodás időtartamát befolyásoló tényezők a súlyos akut légúti infekcióban szenvedő gyermekek esetében többváltozós logisztikus regressziós modell alapján

A 6. táblázat a kórházi tartózkodás időtartamát befolyásoló tényezőket mutatja a SARI-ban szenvedő gyermekek esetében többváltozós logisztikus regressziós modell alapján.

A többváltozós logisztikus regressziós elemzésünk azt mutatta, hogy az RSV fertőzés (EH: 3,25, 95%-os MT: 1,43-7,38; $p = 0,005$) és a tüdőgyulladás (EH: 3,65, 95%-os MT: 2,14-6,24; $p < 0,001$) szignifikánsan növelte a 4 napnál hosszabb kórházi tartózkodás esélyét (6. táblázat). Szintén megfigyeltük, hogy a gépi lélegeztetést vagy oxigénterápiát igénylő páciensek (EH: 3,23, 95% MT: 1,29-8,11; $p = 0,012$) és az alapbetegséggel rendelkező betegek (EH: 2,39, 95% MT: 1,35-4,23; $p = 0,003$) esetében szignifikánsan magasabb volt a 4 napnál hosszabb kórházi ápolás esélye (6. táblázat).

6. táblázat: Kórházi tartózkodás időtartamát befolyásoló tényezők a súlyos akut légúti infekcióban szenvedő gyermekek esetében többváltozós logisztikus regressziós modell alapján

változók	EH	S.E.	95% MT		p-érték
			Alsó határ	Felső határ	
Nem	0,84	0,17	0,60	1,16	0,289
Életkor	0,98	0,02	0,95	1,02	0,377
SARS-CoV-2	0,84	0,33	0,44	1,60	0,595
RSV	3,25	0,42	1,43	7,38	0,005
Intenzív osztályos ellátás	6,08	1,08	0,74	50,19	0,094
Tüdőgyulladás	3,65	0,27	2,14	6,24	<0,001
Lélegeztetés/Oxigén terápia	3,23	0,47	1,29	8,11	0,012
Alapbetegség	2,39	0,29	1,35	4,23	0,003

Rövidítések: EH: esélyhányados, S.E.: standard hiba, MT: megbízhatósági tartomány, SARS-CoV-2: súlyos akut légúti szindróma koronavírus 2, RSV: respiratorikus szinciciális vírus. Statisztikailag szignifikáns, ha $p < 0,05$. A táblázatban szereplő változók referencia kategóriái a férfiak, a SARS-CoV-2 fertőzés nélküli betegek, a RSV fertőzés nélküli betegek, az intenzív osztályos kezelést nem igénylő betegek, a tüdőgyulladásban nem szenvedő betegek, a gépi lélegeztetést vagy oxigén terápiát nem igénylő betegek, illetve az alapbetegséggel nem rendelkező betegek. Az influenza fertőzés nem került a modellbe, mivel az egyváltozós elemzésben nem mutatott statisztikailag szignifikáns összefüggést a kórházi tartózkodás időtartamával.

5 MEGBESZÉLÉS

5.1 A kórházi tartózkodás időtartamának összehasonlítása enterális patogének, influenza vírusok és multirezisztens baktériumok által okozott területen szerzett infekciók esetében

A területen szerzett fertőző betegségek növelhetik a szövődmények kialakulásának kockázatát, ami gyakran hosszabb kórházi tartózkodást eredményez az ilyen infekciókkal kezelt betegeknél. Emellett a mortalitás is bizonyítottan nagyobb a TSZI-ban szenvedő betegek körében. Korábban azonban nem volt ismert, hogy a TSZI melyik típusa eredményezheti a leghosszabb kórházi tartózkodást és a legmagasabb halálozást. Az enterális kórokozók, influenza vírusok és MRK-k okozta TSZI-val kezelt páciensek kórházi tartózkodásának hosszát befolyásoló tényezőket szintén nem vizsgálták. Ezért 531 TSZI-ban szenvedő beteg adatait gyűjtöttük az DEKK NC orvosi adatbázisaiból, majd ezeket felhasználtuk a betegek jellemzőinek elemzésére és egy regressziós modell kidolgozására. Eredményeink azt mutatták, hogy a *Campylobacter* és Rotavírus okozta fertőzés miatt kezelt esetek szignifikánsan nagyobb hányada élt falvakban és városokban. Emellett a MECO és MKLE fertőzésben szenvedő páciensek között szignifikánsan nagyobb arányban voltak jelen megyei jogú városokban élők. Azt is megállapítottuk, hogy a más típusú TSZI-ban szenvedő betegekkel összehasonlítva az MRK-k okozta fertőzésben szenvedő pácienseknél volt a legmagasabb a halálozás (26,24%), és lényegesen hosszabb volt a kórházi ellátás ideje. Az MRK-k által okozott TSZI-k közül a MECO okozta fertőzések bizonyultak a leggyakoribbnak (n=102, 38,78%, 142,73 eset/100 000 fekvőbeteg). Az összes TSZI miatt kezelt esetet figyelembe véve a kórházi tartózkodás medián hossza 6 napnak bizonyult. Vizsgálatunk azt mutatta, hogy a TSZI miatt ápolat betegek közül az MPAE fertőzésben szenvedőknél volt a leghosszabb (medián: 11 nap) a kórházi tartózkodás, a Rotavírus fertőzöttek esetében pedig a legrövidebb (medián: 3 nap). Eredményeink alapján a 6 napot meghaladó kórházi tartózkodás szignifikánsan gyakoribb volt a *C. difficile*, valamint a MECO és MKLE fertőzésekben szenvedő páciensek körében. Többszörös logisztikus regressziós elemzés segítségével öt olyan tényezőt azonosítottunk, amelyek szignifikánsan növelték (CDI, MECO és MKLE által okozott TSZI, kórházi felvétel a pulmonológiai és sebészeti osztályon), illetve két olyan tényezőt, amelyek csökkentették (női nem, kórházi felvétel a gyermekgyógyászati osztályon) a 6 napnál hosszabb kórházi tartózkodás esélyét.

Korábbi vizsgálatok arról számoltak be, hogy a TSZI-t okozó patogén mikroorganizmusok terjedését elősegítheti a városi környezet, beleértve a sűrűn beépített városközpontokat, a zsúfolt tömegközlekedést és a társállatokkal, például kutyákkal és macskákkal való szoros kapcsolatot (194). Ezért feltételezhető, hogy az emberek lakóhelye befolyásolhatja, hogy milyen típusú patogén mikroorganizmusoknak vannak kitéve életvitelük során (194). Előzetes kutatások szerint szintén ez járulhat hozzá ahhoz, hogy az enterális kórokozók, az influenza vírusok és a MRK-k okozta TSZI-val felvételre kerülő betegek eltérő arányban származtak falvakból, városokból és megyei jogú városokból (194–196). Eredményeink megerősítik ezt a feltételezést a *Campylobacter*, Rotavírus, MECO és MKLE okozta TSZI esetében, azonban további kutatásokra van szükség annak meghatározására, hogy a települési környezet milyen szerepet játszik a TSZI-k terjedésében.

Korábbi epidemiológiai vizsgálatok alapján a multirezisztens baktériumok okozta TSZI-k hosszabb kórházi tartózkodást és magasabb mortalitást eredményezhetnek a pácienseknél (211). Kutatásaink alátámasztották ezeket az eredményeket, és kimutatták, hogy a MRK-k által okozott fertőzésből eredő halálozás több mint kétszer magasabb volt, mint az influenza vírus fertőzésből, illetve négyszer magasabb, mint a gastroenteritiszből eredő mortalitás. Ezenkívül a MRK-k okozta infekciókban szenvedő betegek ápolási napjainak mediánja 2-szerese volt a gastroenteritiszes, illetve 1,6-szorosa az influenzás esetekének. A kapott eredmények a betegek életkorában mutatkozó különbségekkel magyarázható, mivel az előrehaladott életkort a MRK fertőzések okozta halálozás egyik fő kockázati tényezőjeként azonosították (212,213). Ezt a lehetséges magyarázatot a vizsgálatunk eredményei is alátámasztják, a MRK-k okozta fertőzésben szenvedő páciensek átlagéletkora több mint kétszerese volt a gastroenteritiszes és influenzás eseteknek. Ezért a TSZI-k közül a multirezisztens baktériumok okozta fertőzéseket közegészségügyi prioritásként kell kezelni az arra érzékeny populációkban. A vizsgálatunkban szereplő MPAE fertőzésben szenvedő betegek kórházi tartózkodásának medián hosszát a korábbi kutatásokban közölt adatokkal vetettük össze. Két, az Amerikai Egyesült Államokból (United States of America, USA) és Ausztráliából származó publikáció szerint, az MPAE fertőzésben szenvedő betegek kórházi tartózkodási idejének mediánja 8 nap volt, ami összhangban van a mi eredményeinkkel (medián: 11 nap) (198,214). E betegek hosszú kórházi tartózkodásának oka az MPAE fertőzés következtében gyakran kialakuló szövődeményekkel, köztük a tüdőgyulladással és bakteriémiával állhat összefüggésben (214–216). Klinikai vizsgálatok kimutatták, hogy az MPAE fertőzéssel összefüggő tüdőgyulladás késedelmes felismerése nemcsak az ellátás időtartamát, hanem a kezelés költségeit és a mortalitást is növelheti (214,215). Ezért a betegség korai felismerése, majd a megfelelő antibiotikumokkal

történő terápia elengedhetetlen az MPAE okozta TSZI-val kapcsolatos terhek csökkentéséhez (214). Az MPAE okozta TSZI-hoz hasonlóan a *C. difficile*, MECO és MKLE infekciók gyakran járnak súlyos betegségekkel, például hasmenéssel, húgyúti és véráramfertőzésekkel (217–220). Korábbi tanulmányokban leírták, hogy az e betegségekben szenvedő betegek nagy része már előzetesen fennálló kockázati tényezőkkel rendelkezett, beleértve a dohányzást, a magas vércukorszintet, a magas testtömegindexet, a korábbi antibiotikum használatot és az előrehaladott életkort (212,217). Bár a *C. difficile*, MECO és MKLE fertőzésben szenvedő esetekre vonatkozó kockázati tényezőkre vonatkozó adatok vizsgálatunkban nem álltak rendelkezésre, feltételezzük, hogy ezek hozzájárulhattak a 6 napot meghaladó kórházi tartózkodás magasabb arányához ezen betegek körében. Eredményeink azt jelzik, hogy további kutatásokra van szükség annak meghatározásához, hogy a területen szerzett *C. difficile*, MECO és MKLE fertőzésben szenvedő páciensek esetében a már meglévő kockázati tényezők milyen hatással vannak a kórházi kezelés időtartamára.

A regressziós modellünk eredményei arra utalnak, hogy a kórházi tartózkodás hossza függhet a betegek egészségi állapotától. A társbetegségek nélküli betegekhez képest a területen szerzett fertőzésekből való felépülés időtartama hosszabb az immunszuppresszióban, a daganatos-, és a krónikus légzőszervi betegségekben szenvedők esetében (198,221). Korábbi tanulmányok kimutatták, hogy a férfiak és nők egészségi állapota és életmódja közötti különbségek a TSZI-val együtt eltérő kórházi tartózkodáshoz vezethetnek (222,223). Emellett arról is beszámoltak, hogy a férfiaknál a fertőzések előrehaladottabb stádiumban vannak, amikor kórházba kerülnek, ami tovább növeli az ápolási időt (224). Ez összhangban van regressziós elemzésünk eredményeivel, amelyek azt mutatták, hogy a nők 0,38-szor kisebb valószínűséggel maradnak 6 napnál hosszabb ideig kórházban, mint a férfiak. Ugyanezt a logikát követve feltételezzük, hogy a *C. difficile*, a MECO és az MKLE fertőzések egymástól függetlenül növelik a 6 napnál hosszabb kórházi tartózkodás esélyét, mivel az ilyen fertőzésekkel rendelkező betegek gyakran rossz egészségi állapottal és társbetegségekkel kerülnek az egészségügyi intézményekbe (211,217–220). A társbetegségekkel felvett betegek nem egyenletesen oszlanak meg a kórházi osztályok között, a daganatos és krónikus légzőszervi betegségben szenvedők sokkal nagyobb arányban lehetnek jelen a felnőttek között a pulmonológiai és sebészeti osztályokon, mint a gyermekek között a gyermekosztályon (225,226). Ezért a pulmonológiai osztályokon TSZI-val kezelt pácienseknél 5,48-szor, a sebészeti egységekben ápolotknál 4,19-szer nagyobb az esélye annak, hogy 6 napnál hosszabb ideig maradnak kórházban, mint a más osztályokon kezelt TSZI-ban szenvedő betegek.

Figyelembe kell venni tanulmányunk erősségeit és korlátait. Ez az első olyan tanulmány, amely összehasonlítja ugyanazon egyetemi kórházban kezelt, különböző típusú TSZI-ban szenvedő betegek jellemzőit. A vizsgálat másik erőssége, hogy a felnőttek mellett a TSZI-ban szenvedő gyermekekre is kiterjed. Továbbá összehasonlításra kerültek a különböző típusú TSZI-k miatti halálozás és a kórházi tartózkodás időtartama. Azt is kimutattuk, hogy a *C. difficile*, a MECO és az MKLE fertőzés a betegek nagy részénél gyakran vezet 6 napnál hosszabb kórházi tartózkodáshoz. Kutatásunknak több korlátja is van. Először is, a TSZI-val kezelt betegekre vonatkozó adatokat csak egy kórházból szereztük be, ez megnehezítheti eredményeink kiterjesztését más egészségügyi intézményekben kezelt betegekre. Másodsor, vizsgálatunkban csak azokat a TSZI-ban szenvedő pácienseket vettük figyelembe, akiket 2020-ban vettek fel a kórházba. Harmadszor, a TSZI miatt megjelenő járóbetegeket kizártuk vizsgálatunkból. Negyedszer, voltak olyan multirezisztens baktérium típusok, amelyek csak néhány esetben kerültek kimutatásra, ez növelheti a velük kapcsolatos eredmények bizonytalanságát. További hátrány, hogy az előfordulási gyakoriságok csak részben hasonlíthatók össze, mivel a nemzetközi szakirodalomban gyakran az általános lakosságra, míg tanulmányunkban a kórházban kezelt fekvőbetegekre vonatkoztattuk a közölt adatokat.

5.2 Súlyos akut légúti fertőzésben szenvedő gyermekek jellemzőinek összehasonlítása keresztmetszeti vizsgálat alkalmazásával

A SARI-ban szenvedő gyermekek gyakran igényelnek intenzív osztályon történő kezelést, beleértve a gépi lélegeztetést vagy oxigénterápiát (206,209,227–229). Ezen túlmenően, az ilyen betegségben szenvedő gyermekeknél gyakrabban fordulnak elő szövődmények, köztük tüdőgyulladás, és ezáltal hosszabb kórházi tartózkodás (209,228,229). Ugyanakkor korlátozott számú kutatás érhető el, amely egyidejűleg vizsgálta a SARS-CoV-2, az influenza és az RSV okozta SARI-ban szenvedő gyermekek körében a fekvőbeteg-ellátás időtartamát befolyásoló tényezőket (209). Ezért tanulmányunk egyik célja az volt, hogy megerősítse és kiterjessze a korábbi vizsgálatok eredményeit egy regressziós modell kidolgozásával, amely 713 SARI-ban szenvedő gyermek klinikai adatait tartalmazza, és meghatározza, hogy a beteg jellemzői közül melyek járulnak hozzá a kórházi ápolás megnövekedett hosszához. Eredményeink azt mutatták, hogy az RSV fertőzött betegek nagyobb hányada igényelt intenzív ellátást (8,94%), gépi lélegeztetést (8,94%), oxigénterápiát (13,01%) és szenvedett tüdőgyulladásban (29,27%), mint a SARS-CoV-2 és az influenza A infekciókban szenvedők. Ezen túlmenően eredményeink szerint az RSV fertőzöttek körében magasabb volt az egy év alatti gyermekek aránya (93,50%),

mint a többi vizsgált légúti fertőzésben szenvedők körében. Az ellátás medián időtartama is az RSV fertőzött gyermekek körében volt a legmagasabb (medián: 5 nap). Vizsgálatunk alapján, a mintánkban minden nyolcadik gyermeknek (12,5%) volt valamilyen alapbetegsége, a leggyakoribb az asztma (17%) volt. Figyelembe véve a SARI miatt ápoló gyermekek koreloszlását, a SARS-CoV-2 és az RSV fertőzött esetek szignifikánsan fiatalabbak voltak, mint az influenza A infekciókban szenvedők. Továbbá a kórházi kezelés időtartama szignifikánsan hosszabbnak bizonyult az RSV fertőzött gyermekeknél (medián: 5 nap, IKT: 4-7 nap), a SARS-CoV-2 és az influenza A infekcióval kezelt esetekhez képest. A regressziós elemzés segítségével négy tényezőt azonosítottunk, amelyek szignifikánsan növelik a 4 napnál hosszabb kórházi kezelés esélyét, ezek az RSV fertőzés, a tüdőgyulladás, a gépi lélegeztetés vagy oxigénterápia és az alapbetegség voltak.

Eredményeink összhangban vannak a korábbi vizsgálatok eredményeivel. Számos kórházi epidemiológiai vizsgálat az USA-ból, Litvániából, Olaszországból, Kínából és Hollandiából azt mutatta, hogy az RSV volt a leggyakrabban kimutatott kórokozó az intenzív osztályon kezelést (az RSV pozitív esetek aránya: 3-36%), illetve gépi lélegeztetést vagy oxigénterápiát (az RSV pozitív esetek aránya: 2-42,7%) igénylő SARI-ban szenvedő gyermekbetegeknél (205,209,230–235). Ezenkívül a tüdőgyulladás is gyakori szövődmény volt az RSV fertőzéssel kórházba került gyermekek körében, aránya 16,1% (USA) és 24% (Kína) között változott (209,232). Továbbá, kutatásunk alátámasztja a korábbi vizsgálatok eredményeit, amelyek szerint az RSV fertőzésben szenvedő gyermekek több mint 2/3-a egy évesnél fiatalabb volt (159,209,236). Korábbi tanulmányok arról is beszámoltak, hogy a csecsemőknél nagyobb az RSV fertőzés kockázata az immunrendszerük és légzőrendszerük éretlensége miatt (237,238). A koraszülöttséget is összefüggésbe hozták az RSV által okozott légúti megbetegedések súlyos formájával (237,238). Az RSV fertőzés klinikai jelentőségét az is bizonyítja, hogy az összes rendelkezésre álló vizsgálatban az ezzel a betegséggel küzdő gyermekek kórházi tartózkodásának medián hosszát egy nappal hosszabbnak találták, amikor azt a SARS-CoV-2 és az influenza infekciókkal hasonlították össze (205,209,236). Ez a megfigyelés összhangban van eredményeinkkel. Bár az alapbetegségek arányáról csak korlátozott információkkal rendelkezünk az általános magyar gyermekpopulációban, a franciaországi és németországi gyermekek körében végzett társbetegségekkel kapcsolatos vizsgálatok 4%-os, illetve 3-3,8%-os prevalenciáról számoltak be (239,240). Hasonló magyarországi betegségprevalenciát feltételezve lehetséges, hogy az alapbetegségek gyakorisága 3-4-szer magasabb a SARI miatt kórházba került gyermekek körében (12,5%), mint egészséges társaiknál. Ennek a hipotézisnek az alátámasztására azonban további vizsgálatokra van szükség. Eredményeink szerint az

alapterbetegségben szenvedő gyermekek aránya a SARS-CoV-2-ban szenvedők között volt a legmagasabb (15,02%). Ez összhangban van a korábbi vizsgálatok eredményeivel, amelyek szerint a társbetegségek, különösen az asztma jelenléte növeli a kórházi kezelés kockázatát az új koronavírusos fertőzött gyermekeknél (241,242). Fontos azonban megjegyezni, hogy a SARS-CoV-2 fertőzés miatt SARI-ban szenvedő gyermekeknél az asztma hatását a kórházi kezelés kockázatára egy korábbi ausztrál vizsgálat nem erősítette meg (243).

Az elhúzódó kórházi tartózkodás bizonyítottan növeli az egészségügyi ellátással összefüggő fertőzések kockázatát és a kezelés költségeit (74,77). Azonban csak néhány tanulmány végzett regressziós elemzést a SARI-ban szenvedő gyermekek esetében az ápolás időtartamát befolyásoló tényezők azonosítására. A rendelkezésre álló kutatások közül egy nemrégiben Németországban végzett vizsgálat számolt be, hogy az RSV fertőzésben szenvedő gyermekeknél szignifikánsan nagyobb volt az 5 napnál hosszabb kórházi tartózkodás esélye, ha koraszülöttek voltak (EH: 3,37 [95% MT: 1,22-9,27]), oxigén terápiára szorultak (EH: 5,09 [95% MT: 2,72-9,54]) és tüdőgyulladásban szenvedtek (EH: 2,33 [95% MT: 1,30-4,15]) (244). Egy másik vizsgálat kimutatta, hogy az RSV fertőzött gyermekeknél szignifikánsan megnövekedett a kockázata (relatív kockázat: 1,40 [95%: 1,12-1,76]) a 4 napnál hosszabb kezelésnek, a SARS-CoV-2 fertőzésben szenvedő betegek referenciaként való felhasználásával (209). Bár korábbi tanulmányok külön-külön már vizsgálták a légúti fertőzés típusának, a mechanikus lélegeztetés/oxigénterápiának, a tüdőgyulladásnak és bizonyos társbetegségeknek a SARS-CoV-2, influenza és RSV fertőzött gyermekbetegek kórházi kezelésének hosszára gyakorolt hatását, ezeket a tényezőket nem vizsgálták ugyanabban a többszörös logisztikus regressziós modellben. Amellett, hogy további bizonyítékokat szolgáltatunk a kórházi tartózkodás meghosszabbodásához vezető tényezőkről, tanulmányunk túlmutat a meglévő kutatásokon azáltal, hogy átfogóan elemzi az ellátás időtartamát befolyásoló betegjellemzőket. A tanulmány erősségeit és korlátait is figyelembe kell venni. Tanulmányunk az első, amely elemezte a gyakori légúti vírusok okozta SARI-ban szenvedő gyermekbetegek adatait egy magyar egyetemi kórházban. Emellett kutatásunk összehasonlította a SARS-CoV-2, az influenza és az RSV által fertőzött gyermekek kórházi kezelésének időtartamát. Kibővítettük a korábbi tanulmányok eredményeit többszörös logisztikus regressziós modell segítségével, hogy azonosítsuk azokat a független tényezőket, amelyek növelhetik a SARI-ban szenvedő gyermekek ápolási idejét. Kutatásunk korlátait is figyelembe kell venni. A SARI miatt kezelt betegek vonatkozó adatokat csak egy kórházból gyűjtöttük, így korlátozottan tudjuk általánosítani eredményeinket más egészségügyi intézményekben kezelt gyermekekre. Másodszor, vizsgálatunk a 2021. év 40. hete és 2022. év 20. hete között egy szezonban észlelt

esetekre korlátozódott. Ezenkívül nem volt lehetőségünk figyelembe venni a kórokozók szezonális genetikai változásával kapcsolatos klinikai fenotípusok különbségeit. A jelen vizsgálat további korlátja, hogy a SARI standard definícióját használtuk a betegek azonosítására (245). Ez a kritérium azonban gyakran konzervatív és nem veszi figyelembe azokat a súlyos RSV fertőzésben szenvedő gyermekeket, akiknél nem jelentkezik láz. Végül nem tudtuk külön-külön megvizsgálni az egyes alapbetegségek hatását a kórházi tartózkodás hosszára.

6 ÖSSZEFOGLALÁS

Az ellátási területről az egészségügyi intézményekbe behurcolt, úgynevezett területen szerzett infekciók (TSZI) kiemelt népegészségügyi jelentőségűek. Ezek a fertőzések a betegek körében megnövelhetik a kórházi tartózkodás időtartamát, valamint a kialakuló szövődmények miatt akár halálos kimenetelűek is lehetnek. A TSZI-k főbb típusai közé tartoznak az enterális és légúti fertőzések, valamint a multirezisztens kórokozók (MRK) okozta infekciók. A területen szerzett légúti fertőzéseken belül, a súlyos akut légúti infekciók (SARI) klinikai jelentősége a legnagyobb. A SARI-ban szenvedő betegek, elsősorban gyermekek, gyakran igényelnek intenzív osztályos ellátást, gépi lélegeztetést vagy oxigénterápiát. Emellett az ezen fertőzésben szenvedő gyermekeknél szövődmények fordulhatnak elő, melyek hosszabb kórházi tartózkodást eredményezhetnek. A TSZI-k és SARI-k epidemiológiájáról azonban rendkívül kevés tanulmány érhető el a szakirodalomban. Ezért kutatásunk elsődleges célja volt, hogy a Debreceni Egyetem Klinikai Központ Nagyerdei Campuson (DE KK NC) TSZI-kkal és a SARI-kkal kezelt betegek jellemzőire vonatkozó adatokat gyűjtsünk és annak felhasználásával leíró statisztikai elemzést végezzünk. További célunk volt megvizsgálni a különböző patogének okozta TSZI-val és SARI-val diagnosztizált betegeknél a kórházi tartózkodás hosszát. Tanulmányunkban szintén célul tűztük ki azon tényezők azonosítását, amelyek befolyásolják a TSZI-ban és a SARI-ban szenvedő betegek kórházi kezelésének időtartamát.

Vizsgálatunk során a DE KK NC-n ellátott, enterális patogének, influenza vírusok és MRK-k okozta területen szerzett fertőzésben szenvedő fekvőbetegek adatait gyűjtöttük 2020-ban. A koronavírus, az influenza és az RSV által okozott SARI-ban szenvedő gyermekek adatait 2021. 40. és 2022. 20. hét között gyűjtöttük. Az adatokat a DE KK NC-on használt információs rendszerekből nyertük ki, melyeket Microsoft Excel adatbázisban rögzítettük. Adatgyűjtést követően leíró statisztikai elemzést végeztünk, és minden betegség esetében meghatároztuk a medián ápolási napok számát, illetve a hozzájuk tartozó interkvartilis tartományt. Az elemzések során Khi-négyzet próbát, Fischer-egzakt tesztet, valamint Kruskal-Wallis tesztet alkalmaztunk. A kórházi tartózkodás időtartamát befolyásoló tényezőket logisztikus regressziós elemzéssel vizsgáltuk. A statisztikai elemzéseket SPSS programcsomag segítségével végeztük, az analízisek eredményét akkor tekintettük szignifikánsnak, ha p értéke kisebb volt, mint 0,05. A TSZI-ban szenvedő betegek jellemzőit vizsgálva kimutattuk, hogy a kórházi halálozást és az ápolás időtartamát figyelembe véve a multirezisztens baktériumok által okozott TSZI-k bizonyultak a legnagyobb klinikai jelentőségűnek, melyeknél az MRK-k okozta halálozás az

idősebb korcsoportban volt a legmagasabb. A regressziós elemzésünk eredményei szerint a női nem és a gyermekgyógyászati osztályon történő kórházi kezelés szignifikánsan csökkentették, míg a *Clostridioides difficile*, a Multirezisztens *Escherichia coli* és a Multirezisztens *Klebsiella* fajok okozta fertőzés, valamint a tüdőgyógyászati és sebészeti osztályon történő kórházi kezelés szignifikánsan növelték a 6 napnál hosszabb kórházi tartózkodás esélyét. A SARI-ban szenvedő gyermekek klinikai jellemzőit összehasonlító kutatásunkban az RSV-nak volt a legnagyobb klinikai jelentősége. Az RSV fertőzöttek nagyobb hányada igényelt intenzív osztályos ellátást és szorult hosszabb kórházi kezelésre, mint a más vírusok okozta SARI-ban szenvedő gyermekek. A regressziós modell eredményei szerint az RSV fertőzés, a tüdőgyulladás, a gépi lélegeztetés vagy oxigénterápia, valamint a meglévő alapbetegségek szignifikánsan növelték a 4 napnál hosszabb kórházi tartózkodás esélyét.

Eredményeink új információkkal szolgálnak a TSZI-k miatt ápolt betegek, valamint a SARI-ban szenvedő gyermekek jellemzőiről, amelyek segíthetnek e betegségek epidemiológiájának jobb megértésében. A korábbi vizsgálatokból származó bizonyítékokkal együtt eredményeink hozzájárulhatnak a kórházi antibiotikum „stewardship” és közösségi alapú programok fejlesztéséhez, amelyek nagy segítséget nyújthatnának a területen szerzett infekciók közegészségügyi terheinek csökkentéséhez. Kutatásunk támogathatja a kórházi szintű SARI-felügyeleti rendszerek fejlesztését. Eredményeink felhívják a figyelmet az 1 év alatti RSV fertőzött gyermekekre, akikre a gyermekorvosoknak járványos időszakban különös figyelmet kell fordítaniuk. Tanulmányunk bizonyítékot szolgáltat az egészségügyi döntéshozók számára, hogy a SARI-járványok idején a megnövekedett ellátási teher miatt a kórházak számára további források biztosítása szükséges.

További vizsgálatokra van azonban szükség annak meghatározására - különösen a multirezisztens baktériumok által okozott infekciók, valamint a SARI-ban szenvedő gyermekek esetében -, hogy megértsük, mely tényezők növelik a kórházi tartózkodás időtartamát és a betegek mortalitási kockázatát.

7 SUMMARY

Community-acquired infections (CAIs), which are introduced to healthcare facilities from the area they serve, are of great public health importance. These infections can result in prolonged hospital stays for patients and can be fatal due to complications. The main types of CAIs include enteric and respiratory tract infections and infections caused by multidrug-resistant (MDR) bacteria. Of the community-acquired respiratory tract infections, severe acute respiratory infections (SARIs) are of the greatest clinical importance. Patients with SARI, especially children, often require intensive care, mechanical ventilation or oxygen therapy. In addition, children with these infections may develop complications that may result in prolonged hospitalization. However, only a limited number of studies are available in the scientific literature on the epidemiology of CAIs and SARIs. Consequently, one of the aims of our research was to collect data on the characteristics of patients with CAIs and SARIs treated in a Hungarian university hospital and to perform descriptive statistical analysis. We also aimed to investigate the duration of hospitalization among patients diagnosed with CAI and SARI due to different pathogens. Another objective of our study was to identify factors that can influence the length of hospitalization in patients with CAI and SARI.

Our study collected data on inpatients with CAIs caused by enteric pathogens, influenza viruses and MDR bacteria at the University of Debrecen Clinical Centre Nagyerdei Campus (UDCC NC) in 2020. In addition, data on children with SARI due to coronavirus, influenza and respiratory syncytial virus (RSV) were collected between the 40th week of 2021 to the 20th week of 2022. All data were obtained from information systems used at UDCC NC and recorded in a Microsoft Excel database. Subsequent to the collection of data, descriptive statistical analyses were performed, and the median number of days of care and the corresponding interquartile range were calculated for each disease. The analyses were performed using Chi-square test, Fischer exact test and Kruskal-Wallis test. Factors influencing the duration of hospital stay were identified using logistic regression analysis. Statistical analyses were performed using SPSS software package, and the results of the analyses were considered significant when p value was less than 0.05.

By analysing the characteristics of patients with CAIs, it has been determined that CAIs caused by MDR bacteria are of the greatest clinical importance in terms of in-hospital mortality and the duration of care. Furthermore, CAI related deaths due to MDR bacteria were more common in the older age group. The results of our regression analysis have shown that female sex and

hospitalization in a paediatric ward significantly decreased, whereas infections due to *Clostridioides difficile*, MDR *Escherichia coli* and MDR *Klebsiella* species, and hospitalization in a pulmonary and surgical ward significantly increased the odds of being hospitalized for more than 6 days. By analysing the clinical characteristics of children with SARI, we have shown that RSV had the greatest clinical relevance. A higher proportion of patients with RSV infection required intensive care and had longer hospitalization compared to children with SARI due to other viruses. The results of our regression model indicated that RSV infection, pneumonia, mechanical ventilation or oxygen therapy, and underlying medical conditions significantly increase the odds of a hospital stay longer than 4 days.

Our findings provide new information on patients with CAI and children with SARI, contributing to the better understanding of the epidemiology of these infections. Together with the evidence from previous studies, our results can contribute to the development hospital antibiotic stewardship and community-based programs decreasing the public health burden of infections acquired in the community. Our research can support the development of hospital-level SARI surveillance systems. The findings described also draw attention to children below 1 year of age with RSV infection, who should be payed particular attention by paediatricians during epidemic seasons. This study can provide evidence for health policy makers to allocate additional resources to hospitals, so they can cope with the increased burden of care during SARI epidemics.

However, further studies are needed to determine which factors increase the length of hospital stay and the risk of mortality for patients, particularly in the case of infections caused by MDR bacteria and in children with SARI.

8 ÚJ MEGÁLLAPÍTÁSOK

Az enterális patogének, influenza vírusok és multirezisztens baktériumok által okozott területen szerzett infekciókkal kapcsolatos vizsgálatunk kimutatta, hogy az említett kórokozók a kórházi kezeléshez és halálozáshoz vezető TSZI-k gyakori okai.

Főbb megállapításaink:

1. A *C. difficile*, a MECO és MKLE fertőzés a TSZI-ban szenvedő betegek nagy részénél 6 napot meghaladó kórházi kezeléshez vezetett.
2. A kórházi halálozást és az ápolás időtartamát figyelembe véve a multirezisztens baktériumok által okozott TSZI-k bizonyultak a legnagyobb klinikai jelentőségűnek, melyeknél az MRK-k okozta halálozás az idősebb korcsoportra volt jellemző.
3. A regressziós elemzésünk eredményei arra utalnak, hogy a női nem és a gyermekgyógyászati osztályon történő kórházi kezelés szignifikánsan csökkentették, míg a CDI, MECO és MKLE fertőzés, valamint a tüdőgyógyászati és sebészeti osztályon történő kórházi kezelés szignifikánsan növelték a 6 napnál hosszabb kórházi tartózkodás esélyét.

A súlyos akut légúti fertőzésben szenvedő gyermekek klinikai jellemzőinek vizsgálata során megerősítettük, hogy SARS-CoV-2, az influenza vírusok és az RSV a leggyakrabban azonosított kórokozók a SARI-ban szenvedő gyermekeknél.

Főbb megállapításaink:

1. A gyermekeknél SARI-t okozó vírusok közül vizsgálatunkban az RSV-nak volt a legnagyobb klinikai jelentősége.
2. A SARI-ban szenvedő gyermekek életkori eloszlását összehasonlítva kimutattuk, hogy a SARS-CoV-2 és az RSV által fertőzött esetek lényegesen fiatalabbak voltak, mint az influenza A vírussal fertőzöttek.
3. Az RSV infekcióban szenvedő betegek nagyobb hányada igényelt intenzív ellátást és szorult hosszabb kórházi kezelésre, mint a más vírusok okozta SARI-ban szenvedő gyermekek.
4. A regressziós modell eredményei szerint az RSV fertőzés, a tüdőgyulladás, a gépi lélegeztetés vagy oxigénterápia, valamint az alapbetegségek szignifikánsan növelték a 4 napnál hosszabb kórházi tartózkodás esélyét.

9 AJÁNLÁS AZ EGÉSZSÉGÜGYI INTÉZMÉNYEKBEN DETEKTÁLT FERTŐZŐ BETEGSÉGEK TERJEDÉSÉNEK MEGELŐZÉSÉRE

Az infekciók kórházakban történő terjedésének megelőzése nagy kihívást jelent, ezért vizsgálataink eredményei alapján a következő intézkedések megtétele javasolt (246):

9.1 Fertőző betegségek jelentése

Kutatásaink tárgyát képező infekciók terjedésének pontosabb követése érdekében szükséges a Magyarországon a fertőző betegedések jelentési rendjét szabályozó Emberi Erőforrások Minisztériuma által kiadott 1/2014. (I. 16.), valamint a 18/1998. (VI. 3.) Népjóléti Minisztériumi rendeletben foglaltaknak megfelelő jelentési kötelezettség maradéktalan betartása (247,248). Ezen jogszabályok szerint kötelező egyes *fertőző megbetegedések be- és kijelentése* az illetékes egészségügyi államigazgatási szervek felé (247,248). A fertőző betegségek és a járványok megelőzése érdekében szükséges járványügyi intézkedésekről, valamint az egészségügyi ellátással összefüggő fertőzések megelőzéséről szintén jogszabály rendelkezik (191,248). A jelentési rend betartásával biztosítható a fertőző megbetegedések vagy annak gyanúja esetén követendő járványügyi intézkedések mielőbbi végrehajtása. Ezáltal a fertőzések terjedése és a járványok kialakulása nagymértékben megelőzhető a területen és az egészségügyi intézményekben egyaránt.

9.2 Elkülönítés (izoláció)

A TSZI-t okozó ágensek kórházban ápoltság körében történő terjedésének megakadályozása érdekében a fertőzött egyén izolálása elengedhetetlen (249). Az elkülönítés legmegfelelőbb formája a *kontakt izoláció*, melynek során a fertőző páciens – lehetőség szerint külön vizesblokkal rendelkező - kórteremben kerül elhelyezésre (249). *Kohorsz izoláció* az igazoltan azonos kórokozóval kolonizált/fertőzött betegek egy kórteremben történő elhelyezése esetén alkalmazható (249). Az izolációs rendszabályokról minden egészségügyi intézményben javasolt rendelkezni. A légúti szezonok idején, járványos időszakban megnövekedett betegforgalom várható, emiatt az infektológiai egységekben helyhiány alakulhat ki, ezért külön osztályok vagy osztályrészek nyitása válhat szükségessé. Ilyen esetekben segítséget nyújthat a betegút szervezését és az elkülönítés szabályait összefoglaló eljárásrend.

9.3 Mikrobiológiai vizsgálat

A kutatásunk tárgyát képező fertőzések jellemzőinek vizsgálata is alátámasztotta, hogy a pontos diagnózis felállításához és a megfelelő antimikrobás terápia kiválasztásához kulcsfontosságú a kórokozók azonosítása, melyet a *mikrobiológiai vizsgálatok* tesznek lehetővé. Hazánkban szintén rendelet szabályozza a fertőző betegség vagy annak gyanúja esetén szükséges mikrobiológiai szűrővizsgálat, diagnosztikus vizsgálat vagy felszabadító vizsgálat elvégzésének szabályait (248). Az egészségügyi intézményekben azonban szükséges elérhetővé tenni és javasolt előnyben részesíteni a gyorsdiagnosztikai módszerek (pl. antigén gyorseszteszt, multiplex PCR) alkalmazását. Az ilyen vizsgálatokkal a fertőző ágensek gyorsan, akár pár órán belül azonosíthatók. A mikrobiológiai eredmény birtokában lehetővé válik az adott fertőzés előfordulása esetén követendő járványügyi intézkedések kivitelezése, mely megakadályozza a kórokozók tovább terjedését és a járványok kialakulását. Emellett lehetőséget teremt az adekvát terápia kiválasztásához, amely súlyos esetekben akár életmentő is lehet. Javasolt továbbá a mikrobiológussal történő konzultációs lehetőség biztosítása is.

9.4 Járványügyi megfigyelés

A TSZI-ban szenvedő betegekkel kapcsolatba került személyek megfigyelése indokolt, mivel esetükben fokozottan fennáll a fertőzés kialakulásának esélye. Magyarországon a 18/1998. (VI. 3.) Népjóléti Minisztériumi rendeletben foglaltaknak megfelelően egyes fertőző betegségek tekintetében, a fertőző beteggel közvetlen kontaktusba kerülő személyeket - mint lehetséges fertőző források - járványügyi megfigyelés alá kell helyezni (248). Egészségügyi intézményekben javasolt a *kontakt személyek megfigyelése*, adott esetben elkülönítése, és infekcióra utaló tünetek jelentkezése esetén célirányú mikrobiológiai vizsgálat elvégzése.

9.5 Kézhygiéne szabályainak betartása

A vizsgálatunk tárgyát képező kórokozók átvitelének megakadályozásához a legegyszerűbb és leghatékonyabb mód a kézhygiéne rendszabályok maradéktalan betartása. Az egészségügyi intézményekben az átmeneti mikroflóra csökkentése érdekében alkalmazott két kézhygiéne módszer az *alkoholos kézbedörzsölés* és a *folyékony szappannal történő kézmosás* (250). A WHO külön ajánlást dolgozott ki arról, hogy az egészségügyi dolgozók mikor, hol és hogyan végezzék a kézfertőtlenítő műveleteket (250). Az egészségügyi dolgozók kézhygiéne gyakorlatának helyes kivitelezése kulcsfontosságú a fertőzések terjedésének megelőzése

céljából, ezért a kórházakban szükséges az arra vonatkozó eljárásrend kidolgozása (250). A kézhigiénés compliance növelése érdekében javasolt továbbá az egészségügyi dolgozók rendszeres oktatása, valamint a kézfertőtlenítés hatékonyságának ellenőrzése.

9.6 Védőeszköz használat

A kutatásunkban vizsgált fertőző betegségek terjedésének megakadályozása, valamint a betegek, a dolgozók és a hozzátartozók védelme érdekében nélkülözhetetlen az egyéni védőeszköz használata (251). Fertőző beteg ellátása során a következő *egyszerhasználatos védőeszközök* alkalmazása szükséges: sebészi orr-szájmaszk vagy részecskeszűrő félárlarc, gumikesztyű, köpeny, hajvédő sapka, cipővédő zsák, egyes esetekben arcpajzs vagy védőszemüveg (251). A védőeszközök viselése különösen fontos olyan osztályokon, ahol súlyosan immunszupprimált betegek ellátása történik (pl. intenzív osztályok, transzplantációs és onko-hematológiai ellátó egységek). Az ilyen típusú osztályokon, illetve fertőző beteg esetében a hozzátartozók/látogatók számára is kötelezővé kell tenni az egyéni védőeszközök (maszk, köpeny, cipővédő zsák) viseletét.

9.7 Fertőtlenítés, Sterilizálás

Az egészségügyi intézményekben detektált TSZI-k megelőzésének további módszerei a megfelelő fertőtlenítés és sterilizálás (252). A *sterilizálás* célja a mikroorganizmusok - köztük a spórák - elpusztítása, melyet az előírás szerint működő sterilizáló berendezésekkel tesznek lehetővé (252). A *megelőző fertőtlenítés* a fertőzés terjedése szempontjából kiemelt rizikót jelentő helyiségek, anyagok és tárgyak fertőtlenítését célzó módszer, függetlenül attól, hogy az adott helyen és időpontban van-e fertőző beteg vagy nincs (248,252). Az egészségügyi intézményekben a fertőző forrásból a külső környezetbe kerülő kórokozók elpusztítása céljából a fertőzőképesség egész ideje alatt *folyamatos fertőtlenítést* kell végezni (248,252). A *zárófertőtlenítés* alkalmazása a fertőző beteg gyógyulása, elszállítása vagy elhalálása után a környezetében visszamaradt kórokozók elpusztítására szolgál (248,252). A kórházakban javasolt kidolgozni a sterilizálásra és fertőtlenítésre vonatkozó eljárásokat, a takarítás rendjét és meghatározni az alkalmazott eszközök és fertőtlenítőszeres használatát. A fertőtlenítés hatékonyságának növelése érdekében a takarító személyzet munkába lépést megelőző oktatása kulcsfontosságú, melyet évente legalább egyszer szükséges megismételni. Emellett ajánlott a takarítás menetének szűrőpróbaszerű megfigyelése is az adott egység vezetője és/vagy

higiénikus szakember által. A rendszabályok betartását javasolt folyamatosan ellenőrizni, valamint szükség esetén intézkedéseket elrendelni.

9.8 Textilkezelés

A kutatásunk tárgyát képező fertőző ágensek terjedésében jelentős szerepe lehet az egészségügyi intézményekben keletkezett *szennyes textíliáknak*. Ezek jelentős számú patogén mikroorganizmus forrását jelenthetik, ezért az ilyen típusú textíliák potenciális fertőző forrásként kezelendők (252). A kórházakban keletkezett szennyes textíliák újbóli felhasználása kizárólag fertőtlenítő mosást követően lehetséges, ezenkívül egyes helyeken (pl. műtők) szükség van azok sterilizálására is (252). A szennyes textíliák gyűjtésére külön helyiség biztosítása szükséges, és a gyűjtést követően javasolt mellőzni a velük való érintkezést. Bármely személynek, aki szennyes textíliával való kontaktusnak van kitéve (pl. számolás során), kötelező az egyéni védőeszközök használata, majd a tevékenység végeztével alapos kézmosás és kézfertőtlenítés elvégzése.

9.9 Veszélyes hulladék kezelés

A TSZI-ban szenvedő betegek ellátása során nagy mennyiségű fertőzésveszélyes hulladék keletkezhet, melynek kezelése fokozott figyelemmel kell történnjen. Számos tanulmány bizonyítja, hogy a *veszélyes hulladékok* szennyezettebbek és több különböző baktériumfajt tartalmazhatnak a lakossági hulladék típusokhoz képest (252). Ezért külön helyi szabályozás kialakítása javasolt a kórházakban keletkező veszélyes hulladékok kezelésére (gyűjtés, tárolás, szállítás) vonatkozóan (252). Továbbá javasolt a rendszabályok betartásának rendszeres ellenőrzése.

9.10 Antibiotikum-politika, antibiotikum felügyelet

A kutatásunk tárgyát képező baktériumok esetében nélkülözhetetlen a megfelelő antibakteriális terápia kiválasztása. Az antibiotikumok helyes alkalmazását a kórházi *antibiotikum-politika* teszi lehetővé, amely az antibiotikumokkal szembeni rezisztencia kialakulása és terjedése ellen alkalmazott módszerek összessége, melynek célja az antibiotikumok ésszerű és költséghatékony felhasználása (tervezés, elemzése, ellenőrzés) (8,253). Az antibiotikum-politika továbbá elősegíti az antimikrobiális rezisztens fertőzések miatti morbiditás és mortalitás minimalizálását, valamint az antibiotikumok terápiás hatékonyságának megőrzését (254). Ezért minden egészségügyi intézményben javasolt szakemberek (infektológus,

mikrobiológus, gyógyszerész) bevonásával, az antibiotikum-politika részletes kidolgozása, valamint az *antibiotikum felügyelet* létrehozása, mely a szerek alkalmazásának indikációját, valamint a rezisztencia mechanizmusok nyomonkövetését célozza. Javasolt továbbá a fentebb említett szakemberekkel történő konzultációs lehetőség biztosítása.

9.11 Védőoltások, kemoprofilaxis

A vizsgálatunkban bemutatott fertőző megbetegedések előfordulásának megelőzési lehetőségei közül az egyik leghatékonyabb módszer az aktív vagy passzív immunizálás (255). A *védőoltások* rendjére vonatkozó ismeretek és előírások az NNGYK által meghatározott módszertani levél formájában évente kerül közlésre (256). A Védőoltási Módszertani Levél tartalmazza többek között az életkorhoz kötött kötelező, a megbetegedési veszély elhárítása céljából önkéntesen igénybe vehető és a külföldi utakkal kapcsolatos védőoltásokra vonatkozó ajánlásokat is (256). A TSZI-k vonatkozásában számos védőoltás (COVID-19, influenza, RSV, Rotavírus) áll rendelkezésre, melynek felvétele javasolt az érintett fiatal korosztályban, illetve a krónikus alapbetegségekben szenvedő idősök (65 év feletti) körében. Járványos időszakban az egészségügyi dolgozók számára is javasolt a légúti vírusok ellen biztosított vakcinák igénybe vétele (pl. COVID-19, influenza).

A *kemoprofilaxis* speciális esetekben, egyes fertőző betegségek elkerülésére alkalmazható az expozíciót megelőzően (pl. endémiás országba történő utazás előtt) vagy posztexpozíciós profilaxis (pl. meningococcus fertőzés) formájában (19,248).

9.12 Surveillance tevékenység

Mivel a TSZI-k epidemiológiájáról kevés adat áll rendelkezésre, minden egészségügyi intézmény számára javasolt a betegségekkel kapcsolatos adatok folyamatos gyűjtése, elemzése és értelmezése, mely biztosítja a megfelelő intervenciót és az eredmények visszacsatolását a kórházi vezetőség felé. Ezáltal hatékony *surveillance tevékenység* végezhető, és pontos statisztikai adatok állhatnak rendelkezésre a területen szerzett fertőzések epidemiológiájáról a megelőzésük érdekében. Mindezek lehetővé teszik a döntéshozók számára a TSZI-k közegészségügyi terheinek csökkentését célzó intézkedések bevezetését az egészségügyi intézményekben.

10 IRODALOMJEGYZÉK

10.1 Hivatkozott közlemények jegyzéke

1. Holmes KK, Bertozzi S, Bloom BR, Jha P. Disease Control Priorities, Third Edition (Volume 6): Major Infectious Diseases [Internet]. Washington, DC: World Bank; 2017 [cited 2025 Apr 10]. Available from: <https://hdl.handle.net/10986/28659>
2. Shaw-Taylor L. An introduction to the history of infectious diseases, epidemics and the early phases of the long-run decline in mortality†. *Econ Hist Rev* [Internet]. 2020 Aug [cited 2025 Apr 10];73(3). Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ehr.13019>
3. Abel L, Casanova JL. Human determinants of age-dependent patterns of death from infection. *Immunity*. 2024 Jul;57(7):1457–65.
4. Barreto ML. Infectious diseases epidemiology. *J Epidemiol Community Health*. 2006 Mar 1;60(3):192–5.
5. Jones KE, Patel NG, Levy MA, Storeygard A, Balk D, Gittleman JL, et al. Global trends in emerging infectious diseases. *Nature*. 2008 Feb;451(7181):990–3.
6. Baker RE, Mahmud AS, Miller IF, Rajeev M, Rasambainarivo F, Rice BL, et al. Infectious disease in an era of global change. *Nat Rev Microbiol*. 2022 Apr;20(4):193–205.
7. Naghavi M, Mestrovic T, Gray A, Gershberg Hayoon A, Swetschinski LR, Robles Aguilar G, et al. Global burden associated with 85 pathogens in 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet Infect Dis*. 2024 Aug;24(8):868–95.
8. Ádány Róza, Kiss István, Paulik Edit, Sándor János, Ungvári Zoltán. *Megelőző orvostan és népegészségtan*. 2023rd ed. Budapest: Medicina Könyvkiadó Zrt.;
9. Takahashi N, Imaeda T, Oami T, Abe T, Shime N, Komiya K, et al. Incidence and mortality of community-acquired and nosocomial infections in Japan: a nationwide medical claims database study. *BMC Infect Dis*. 2024 May 23;24(1):518.
10. GBD 2021 Forecasting Collaborators. Burden of disease scenarios for 204 countries and territories, 2022–2050: a forecasting analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet Infect Dis*. 403(10440):2204–56.
11. Updated WHO list of emerging pathogens for a potential future pandemic: Implications for public health and global preparedness. *Infez Med* [Internet]. 2024 Dec 1 [cited 2025 Apr 10];4(32). Available from: https://www.infezmed.it/media/journal/Vol_32_4_2024_5.pdf
12. Ahmed SK, Hussein S, Qurbani K, Ibrahim RH, Fareeq A, Mahmood KA, et al. Antimicrobial resistance: Impacts, challenges, and future prospects. *J Med Surg Public Health*. 2024 Apr;2:100081.
13. Selvarajan R, Obize C, Sibanda T, Abia ALK, Long H. Evolution and Emergence of Antibiotic Resistance in Given Ecosystems: Possible Strategies for Addressing the Challenge of Antibiotic Resistance. *Antibiotics*. 2022 Dec 24;12(1):28.

14. Bobate S, Mahalle S, Dafale NA, Bajaj A. Emergence of environmental antibiotic resistance: Mechanism, monitoring and management. *Environ Adv.* 2023 Oct;13:100409.
15. Kim J, Ahn J. Emergence and spread of antibiotic-resistant foodborne pathogens from farm to table. *Food Sci Biotechnol.* 2022 Nov;31(12):1481–99.
16. van Duin D, Paterson DL. Multidrug-Resistant Bacteria in the Community. *Infect Dis Clin North Am.* 2016 Jun;30(2):377–90.
17. Findlater A, Bogoch II. Human Mobility and the Global Spread of Infectious Diseases: A Focus on Air Travel. *Trends Parasitol.* 2018 Sep;34(9):772–83.
18. Selvanathan EA, Jayasinghe M, Selvanathan S. International Tourism and Infectious Disease Transmission Nexus: A Cross-Country and Regional Study. *J Travel Res.* 2022 Nov;61(8):1910–27.
19. Ludwig Endre. *Infektológia.* 2020th ed. Budapest: Medicina Könyvkiadó Zrt.;
20. Sun M, Yan S, Cao T, Zhang J. The impact of COVID-19 pandemic on the world's major economies: based on a multi-country and multi-sector CGE model. *Front Public Health.* 2024 Mar 19;12:1338677.
21. WHO Regional, Office for Europe. *European health report 2024: keeping health high on the agenda.* Copenhagen; 2025.
22. Straif-Bourgeois S, Ratard R, Kretzschmar M. Infectious Disease Epidemiology. In: Ahrens W, Pigeot I, editors. *Handbook of Epidemiology* [Internet]. New York, NY: Springer New York; 2014 [cited 2025 Apr 10]. p. 2041–119. Available from: http://link.springer.com/10.1007/978-0-387-09834-0_34
23. Van Seventer JM, Hochberg NS. Principles of Infectious Diseases: Transmission, Diagnosis, Prevention, and Control. In: *International Encyclopedia of Public Health* [Internet]. Elsevier; 2017 [cited 2025 Apr 10]. p. 22–39. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780128036785005166>
24. Pál Tibor. *Az orvosi mikrobiológia tankönyve.* Budapest: Medicina Könyvkiadó Zrt.; 2020.
25. Dylağ M, Filipić B, Augustyniak D, Milenković MT. Editorial: Research implications on microbial virulence factors, resistance, and new therapeutic strategies in the context of future infectious disease therapies. *Front Cell Infect Microbiol.* 2024 Jun 7;14:1406119.
26. Cross AS. What is a virulence factor? *Crit Care.* 2008;12(6):197.
27. Cloeckert A. Editorial: Insights in infectious agents and disease: 2022. *Front Microbiol.* 2024 Jul 9;15:1443636.
28. Schlossberg D. *Clinical Infectious Disease.* 2nd ed. West Nyack: Cambridge University Press; 2015. 1 p.
29. Wright W. *Essentials of Clinical Infectious Diseases.* New York: Demos Medical Publishing; 2013. 1 p.

30. Wang S, Li W, Wang Z, Yang W, Li E, Xia X, et al. Emerging and reemerging infectious diseases: global trends and new strategies for their prevention and control. *Signal Transduct Target Ther.* 2024 Sep 11;9(1):223.
31. Ristori MV, Guarrasi V, Soda P, Petrosillo N, Gurrieri F, Longo UG, et al. Emerging Microorganisms and Infectious Diseases: One Health Approach for Health Shared Vision. *Genes.* 2024 Jul 11;15(7):908.
32. De Souza WM, Weaver SC. Effects of climate change and human activities on vector-borne diseases. *Nat Rev Microbiol.* 2024 Aug;22(8):476–91.
33. Paz S. Climate change: A driver of increasing vector-borne disease transmission in non-endemic areas. *PLOS Med.* 2024 Apr 4;21(4):e1004382.
34. Obame-Nkoghe J, Agossou AE, Mboowa G, Kamgang B, Caminade C, Duke DC, et al. Climate-influenced vector-borne diseases in Africa: a call to empower the next generation of African researchers for sustainable solutions. *Infect Dis Poverty.* 2024 Mar 14;13(1):26.
35. Török E, Moran EK, Cooke F. *Oxford Handbook of Infectious Diseases and Microbiology.* 2nd ed. Oxford: Oxford University Press, Incorporated; 2017. 1 p. (Oxford Medical Handbooks).
36. Frigati L, Greybe L, Andronikou S, Eber E, Sunder B, Venkatakrishna S, Goussard P. Respiratory infections in low and middle-income countries. *Paediatr Respir Rev.* 2024 Sep;S1526054224000733.
37. Most ZM, Perl TM, Sebert M. Respiratory virus infections in symptomatic and asymptomatic children upon hospital admission: new insights. *Antimicrob Steward Healthc Epidemiol.* 2024;4(1):e162.
38. Luo X, Deng J, Luo M, Yu N, Che X. Detection and Characterization of Bacterial and Viral Acute Gastroenteritis among Outpatient Children under 5 Years Old in Guangzhou, China. *Am J Trop Med Hyg.* 2024 Apr 3;110(4):809–14.
39. Herranz-Ulldemolins S, Sellarès-Crous A, Álvarez-Martínez MJ, Valls ME, Aldea Novo M, Vilella Morató A, et al. Etiological, Clinical, and Epidemiological Characteristics of Acute Viral Gastroenteritis in an Adult Population in a Tertiary Level Hospital in Spain. *Infect Dis Ther.* 2025 Jan;14(1):121–32.
40. Abate MA, Robbins-Hill A, Lawler S, Assefa Y, Reid S. A scoping review of modifiable and behavioural drivers of infectious gastroenteritis among children in high-income countries. *Arch Public Health.* 2024 Sep 2;82(1):145.
41. Zizza A, Guido M, Sedile R, Benelli M, Nuzzo M, Paladini P, et al. A Multi-Pathogen Retrospective Study in Patients Hospitalized for Acute Gastroenteritis. *Diseases.* 2024 Sep 12;12(9):213.
42. Vargas-Accarino E, Rando-Segura A, Palom A, Feliu-Prius A, Martínez-Campreciós J, Barreira A, et al. Enhancing linkage to care for hepatitis B, D, and C patients: A retrospective-prospective study. *Aliment Pharmacol Ther.* 2024 Nov;60(10):1308–14.

43. Mead P, Hinckley A, Kugeler K. Lyme Disease Surveillance and Epidemiology in the United States: A Historical Perspective. *J Infect Dis.* 2024 Aug 14;230(Supplement_1):S11–7.
44. Iyengar L, Chong AH, Steer AC. Scabies: a clinical update. *Med J Aust.* 2024 Nov 18;221(10):558–63.
45. Pérez-Gaxiola G, Velásquez-Salazar P, Veroniki AA, Zambrano-Rico S, Hernández Alcaraz M, Cuello-García CA, et al. Interventions for treating head lice: a network meta-analysis. *Cochrane Central Editorial Service, editor. Cochrane Database Syst Rev [Internet].* 2022 Sep 8 [cited 2025 Apr 10];2024(11). Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD014735>
46. Tuan J, Goheen MM, Trebelcock W, Dunne D. Sexually Transmitted Infections in People with Human Immunodeficiency Virus. *Infect Dis Clin North Am.* 2024 Sep;38(3):559–79.
47. Gottlieb SL, Spielman E, Abu-Raddad L, Aderoba AK, Bachmann LH, Blondeel K, et al. WHO global research priorities for sexually transmitted infections. *Lancet Glob Health.* 2024 Sep;12(9):e1544–51.
48. Hufstetler K, Llata E, Miele K, Quilter LAS. Clinical Updates in Sexually Transmitted Infections, 2024. *J Womens Health.* 2024 Jun 1;33(6):827–37.
49. Deiana G, Arghittu A, Dettori M, Castiglia P. One World, One Health: Zoonotic Diseases, Parasitic Diseases, and Infectious Diseases. *Healthcare.* 2024 Apr 29;12(9):922.
50. Gupta S, Kaur R, Sohal JS, Singh SV, Das K, Sharma MK, et al. Countering Zoonotic Diseases: Current Scenario and Advances in Diagnostics, Monitoring, Prophylaxis and Therapeutic Strategies. *Arch Med Res.* 2024 Sep;55(6):103037.
51. Sun ZS, Wan EY, Agbana YL, Zhao HQ, Yin JX, Jiang TG, et al. Global One Health index for zoonoses: A performance assessment in 160 countries and territories. *iScience.* 2024 Apr;27(4):109297.
52. Eid S, Lee S, Verkuyl CE, Almanza D, Hanna J, Shenouda S, et al. The importance of prion research. *Biochem Cell Biol.* 2024 Dec 1;102(6):448–71.
53. Walker DH. Principles of Diagnosis of Infectious Diseases. In: *Pathobiology of Human Disease [Internet]. Elsevier; 2014 [cited 2025 Apr 10]. p. 222–5. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780123864567017135>*
54. Schmitz JE, Stratton CW, Persing DH, Tang YW. Forty Years of Molecular Diagnostics for Infectious Diseases. *McAdam AJ, editor. J Clin Microbiol.* 2022 Oct 19;60(10):e02446-21.
55. Bouzid D, Zanella MC, Kerneis S, Visseaux B, May L, Schrenzel J, et al. Rapid diagnostic tests for infectious diseases in the emergency department. *Clin Microbiol Infect.* 2021 Feb;27(2):182–91.

56. Yimer SA, Booij BB, Tobert G, Hebbeler A, Oloo P, Brangel P, et al. Rapid diagnostic test: a critical need for outbreak preparedness and response for high priority pathogens. *BMJ Glob Health*. 2024 Apr;9(4):e014386.
57. World Health Organization. Antimicrobial stewardship interventions: a practical guide [Internet]. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2021 [cited 2025 Apr 10]. Available from: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/340709/9789289054980-eng.pdf>
58. Tamma PD, Heil EL, Justo JA, Mathers AJ, Satlin MJ, Bonomo RA. Infectious Diseases Society of America 2024 Guidance on the Treatment of Antimicrobial-Resistant Gram-Negative Infections. *Clin Infect Dis*. 2024 Aug 7;ciae403.
59. Bonda S, Trinh S, Hand J. Antiviral Stewardship in Transplantation. *Viruses*. 2024 Dec 5;16(12):1884.
60. Gandhi RT, Landovitz RJ, Sax PE, Smith DM, Springer SA, Günthard HF, et al. Antiretroviral Drugs for Treatment and Prevention of HIV in Adults: 2024 Recommendations of the International Antiviral Society–USA Panel. *JAMA*. 2025 Feb 18;333(7):609.
61. Boutin CA, Luong ML. Update on therapeutic approaches for invasive fungal infections in adults. *Ther Adv Infect Dis*. 2024 Jan;11:20499361231224980.
62. Ahmed M. Intestinal Parasitic Infections in 2023. *Gastroenterol Res*. 2023 Jun;16(3):127–40.
63. World Health Organization. Global health estimates: Leading causes of DALYs. Disease burden, 2000–2021 [Internet]. [cited 2025 Apr 10]. Available from: <https://www.who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates/global-health-estimates-leading-causes-of-dalys>
64. Santos JV, Padron-Monedero A, Bikbov B, Grad DA, Plass D, Mechili EA, et al. The state of health in the European Union (EU-27) in 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease study 2019. *BMC Public Health*. 2024 May 22;24(1):1374.
65. World Health Organization. World health statistics 2024: monitoring health for the SDGs, Sustainable Development Goals. Geneva; 2024.
66. World Health Organization Coronavirus (COVID-19) Dashboard [Internet]. [cited 2025 Mar 8]. Available from: <https://data.who.int/dashboards/covid19/cases?n=c>
67. European Centre for Disease Prevention and Control: Annual Epidemiological Reports [Internet]. [cited 2025 Apr 10]. Available from: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/monitoring/all-annual-epidemiological-reports>
68. European Centre for Disease Prevention and Control. Communicable disease threats to public health in the European Union. In: ECDC. Annual epidemiological report for 2020. Stockholm: ECDC; 2023.

69. Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ, Járványügyi és Infekciókontroll Főosztál. Bejelentett fertőző megbetegedések Magyarország, 2019-2023 [Internet]. 2024 [cited 2025 Apr 10]. Available from: https://antsz.hu/data/cms113436/OSAP_Fertozo_2023_honlapra.pdf
70. World Health Organization, The top 10 causes of death [Internet]. 2024 [cited 2025 Apr 10]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
71. World Health Organization. Global health estimates: Leading causes of death. Cause-specific mortality, 2000–2021. [Internet]. [cited 2025 Apr 10]. Available from: <https://www.who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates/ghe-leading-causes-of-death>
72. Cardoso T, Rodrigues PP, Nunes C, Almeida M, Cancela J, Rosa F, et al. Identification of hospitalized patients with community-acquired infection in whom treatment guidelines do not apply: a validated model. *J Antimicrob Chemother.* 2020 Apr 1;75(4):1047–53.
73. Revelas A. Healthcare - associated infections: A public health problem. *Niger Med J.* 2012;53(2):59.
74. Haque M, Sartelli M, McKimm J, Abu Bakar MB. Health care-associated infections – an overview. *Infect Drug Resist.* 2018 Nov;Volume 11:2321–33.
75. World Health Organization. Report on the burden of endemic health care-associated infection worldwide [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2011 [cited 2025 Apr 10]. 40 p. Available from: <https://iris.who.int/handle/10665/80135>
76. World Health Organization. Surveillance of health care-associated infections at national and facility levels: practical handbook. Geneva; 2024.
77. Jia H, Li L, Li W, Hou T, Ma H, Yang Y, et al. Impact of Healthcare-Associated Infections on Length of Stay: A Study in 68 Hospitals in China. *BioMed Res Int.* 2019 Apr 18;2019:1–7.
78. Lim C, Takahashi E, Hongsuwan M, Wuthiekanun V, Thamlikitkul V, Hinjoy S, et al. Epidemiology and burden of multidrug-resistant bacterial infection in a developing country. *eLife.* 2016 Sep 6;5:e18082.
79. Chen Y, Chen X, Liang Z, Fan S, Gao X, Jia H, et al. Epidemiology and prediction of multidrug-resistant bacteria based on hospital level. *J Glob Antimicrob Resist.* 2022 Jun;29:155–62.
80. European Centre for Disease Prevention and Control. Healthcare-associated infections acquired in intensive care units. In: ECDC. Annual Epidemiological Report for 2021. Stockholm: ECDC; 2024.
81. Szabó S, Feier B, Capatina D, Tertis M, Cristea C, Popa A. An Overview of Healthcare Associated Infections and Their Detection Methods Caused by Pathogen Bacteria in Romania and Europe. *J Clin Med.* 2022 Jun 4;11(11):3204.

82. European Centre for Disease Prevention and Control. Point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use in European acute care hospitals, 2022-2023. [Internet]. LU: Publications Office; 2024 [cited 2025 Apr 10]. Available from: <https://data.europa.eu/doi/10.2900/88011>
83. Stewart S, Robertson C, Pan J, Kennedy S, Dancer S, Haahr L, et al. Epidemiology of healthcare-associated infection reported from a hospital-wide incidence study: considerations for infection prevention and control planning. *J Hosp Infect.* 2021 Aug;114:10–22.
84. Ayman M. Mustafa, Rawezh Q. Salih, Hidayat A. Yaseen, Wafa A. Hamadameen, Suhaib H. Kakamad, Fakher Abdullah, et al. Evolution of Antimicrobial Resistance in Community vs. Hospital-Acquired Infections. *Barw Med J* [Internet]. 2024 Nov 16; Available from: <https://www.barwmedical.com/index.php/BMJ/article/view/138>
85. Taplitz RA, Ritter ML, Torriani FJ. Infection Prevention and Control, and Antimicrobial Stewardship. In: *Infectious Diseases* [Internet]. Elsevier; 2017 [cited 2025 Apr 10]. p. 54-61.e1. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B978070206285800006X>
86. Liu YN. Importance of standardized treatment on community-acquired infection. *Community Acquir Infect.* 2014;1(1):4.
87. Denissen J, Reyneke B, Waso-Reyneke M, Havenga B, Barnard T, Khan S, et al. Prevalence of ESKAPE pathogens in the environment: Antibiotic resistance status, community-acquired infection and risk to human health. *Int J Hyg Environ Health.* 2022 Jul;244:114006.
88. Barker J, Stevens D, Bloomfield SF. Spread and prevention of some common viral infections in community facilities and domestic homes. *J Appl Microbiol.* 2001 Jul;91(1):7–21.
89. Reid D, Goldberg D. Epidemiology and control of community infections. In: *Medical Microbiology* [Internet]. Elsevier; 2012 [cited 2025 Apr 10]. p. 708–17. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9780702040894000822>
90. Editors G. *Gale Encyclopedia of Medicine*. 6th ed. FARMINGTON HILLS: Cengage Gale; 2020. 1 p.
91. Casadevall A, Pirofski L. Host-Pathogen Interactions: Basic Concepts of Microbial Commensalism, Colonization, Infection, and Disease. Portnoy DA, editor. *Infect Immun.* 2000 Dec;68(12):6511–8.
92. Thacker N, Pereira N, Banavali S, Narula G, Vora T, Chinnaswamy G, et al. Alarming prevalence of community-acquired multidrug-resistant organisms colonization in children with cancer and implications for therapy: A prospective study. *Indian J Cancer.* 2014;51(4):442.
93. Blagojevic C, Brown KA, Diong C, Fridman DJ, Johnstone J, Langford BJ, et al. Long-term Risk of Infection Among Patients Colonized With Antimicrobial-Resistant Pathogens: A Population-wide Cohort Study. *Open Forum Infect Dis.* 2024 Nov 27;11(12):ofae712.

94. Todorovic Markovic M, Pedersen C, Gottfredsson M, Todorovic Mitic M, Gaini S. Focus of infection and microbiological etiology in community-acquired infections in hospitalized adult patients in the Faroe Islands. *BMC Infect Dis.* 2019 Dec;19(1):16.
95. Jansen A, Stark K, Kunkel J, Schreier E, Ignatius R, Liesenfeld O, et al. Aetiology of community-acquired, acute gastroenteritis in hospitalised adults: a prospective cohort study. *BMC Infect Dis.* 2008 Dec;8(1):143.
96. Tellioglu E, Balci G, Mertoglu A. Duration of Stay of Patients with Community-Acquired Pneumonia in Influenza Season. *Turk Thorac J.* 2018 Oct 18;19(4):182–6.
97. Valenzuela C, Legarraga P, Peña A, Arenas A, Berkowitz L, Ramírez G, et al. Etiologic and clinical characterization of community acquired gastroenteritis in adult patients in a Chilean emergency room by the FilmArray GI panel. Calderaro A, editor. *PLOS ONE.* 2018 Nov 26;13(11):e0207850.
98. Fiedoruk K, Daniluk T, Rozkiewicz D, Zaremba ML, Oldak E, Sciepek M, et al. Conventional and molecular methods in the diagnosis of community-acquired diarrhoea in children under 5 years of age from the north-eastern region of Poland. *Int J Infect Dis.* 2015 Aug;37:145–51.
99. Spina A, Kerr KG, Cormican M, Barbut F, Eigentler A, Zerva L, et al. Spectrum of enteropathogens detected by the FilmArray GI Panel in a multicentre study of community-acquired gastroenteritis. *Clin Microbiol Infect.* 2015 Aug;21(8):719–28.
100. Krammer F, Smith GJD, Fouchier RAM, Peiris M, Kedzierska K, Doherty PC, et al. Influenza. *Nat Rev Dis Primer.* 2018 Dec;4(1):3.
101. Di Ruscio F, Guzzetta G, Bjørnholt JV, Leegaard TM, Moen AEF, Merler S, et al. Quantifying the transmission dynamics of MRSA in the community and healthcare settings in a low-prevalence country. *Proc Natl Acad Sci.* 2019 Jul 16;116(29):14599–605.
102. Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, Chiarello L. Management of multidrug-resistant organisms in health care settings, 2006. *Am J Infect Control.* 2007 Dec;35(10):S165–93.
103. Zollner-Schwetz I, Krause R. Therapy of acute gastroenteritis: role of antibiotics. *Clin Microbiol Infect.* 2015 Aug;21(8):744–9.
104. Kyu HH, Vongpradith A, Dominguez RMV, Ma J, Albertson SB, Novotney A, et al. Global, regional, and national age-sex-specific burden of diarrhoeal diseases, their risk factors, and aetiologies, 1990–2021, for 204 countries and territories: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet Infect Dis.* 2024 Dec;S1473309924006911.
105. Shane AL, Mody RK, Crump JA, Tarr PI, Steiner TS, Kotloff K, et al. 2017 Infectious Diseases Society of America Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Management of Infectious Diarrhea. *Clin Infect Dis.* 2017 Nov 29;65(12):e45–80.
106. Liang D, Wang L, Liu S, Li S, Zhou X, Xiao Y, et al. Global Incidence of Diarrheal Diseases—An Update Using an Interpretable Predictive Model Based on XGBoost and SHAP: A Systematic Analysis. *Nutrients.* 2024 Sep 23;16(18):3217.

107. Black RE, Perin J, Yeung D, Rajeev T, Miller J, Elwood SE, et al. Estimated global and regional causes of deaths from diarrhoea in children younger than 5 years during 2000–21: a systematic review and Bayesian multinomial analysis. *Lancet Glob Health*. 2024 Jun;12(6):e919–28.
108. Guarino A, Aguilar J, Berkley J, Broekaert I, Vazquez-Frias R, Holtz L, et al. Acute Gastroenteritis in Children of the World: What Needs to Be Done? *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2020 May;70(5):694–701.
109. Groom HC, Schmidt M, Calderwood LE, Mirza SA, Mattison C, Salas S, et al. Attitudes toward a future norovirus vaccine among members of an integrated healthcare delivery system in Portland, Oregon, 2016-2017. *Hum Vaccines Immunother*. 2024 Dec 31;20(1):2317599.
110. Chavers T, Cates J, Burnett E, Parashar UD, Tate JE. Indirect protection from rotavirus vaccines: a systematic review. *Expert Rev Vaccines*. 2024 Dec 31;23(1):789–95.
111. Kumar G, Kumar S, Jangid H, Dutta J, Shidiki A. The rise of non-typhoidal Salmonella: an emerging global public health concern. *Front Microbiol*. 2025 Feb 4;16:1524287.
112. Ayuti S, Khairullah A, Arif M, Lamid M, Warsito S, Moses I, et al. Tackling salmonellosis: A comprehensive exploration of risks factors, impacts, and solutions. *Open Vet J*. 2024;14(6):1313.
113. Galán-Relaño Á, Valero Díaz A, Huerta Lorenzo B, Gómez-Gascón L, Mena Rodríguez M^a Á, Carrasco Jiménez E, et al. Salmonella and Salmonellosis: An Update on Public Health Implications and Control Strategies. *Animals*. 2023 Nov 27;13(23):3666.
114. Teklemariam AD, Al-Hindi RR, Albiheyri RS, Alharbi MG, Alghamdi MA, Filimban AAR, et al. Human Salmonellosis: A Continuous Global Threat in the Farm-to-Fork Food Safety Continuum. *Foods*. 2023 Apr 23;12(9):1756.
115. Lamichhane B, Mawad AMM, Saleh M, Kelley WG, Harrington PJ, Lovestad CW, et al. Salmonellosis: An Overview of Epidemiology, Pathogenesis, and Innovative Approaches to Mitigate the Antimicrobial Resistant Infections. *Antibiotics*. 2024 Jan 13;13(1):76.
116. Tumulty M, Di Bari C, Devleeschauwer B, Pires SM, Kabir Z. A systematic review of the methodological considerations in *Campylobacter* burden of disease studies. 2024.
117. Veronese P, Dodi I. *Campylobacter jejuni/coli* Infection: Is It Still a Concern? *Microorganisms*. 2024 Dec 23;12(12):2669.
118. Khairullah A, Yanestria S, Effendi M, Moses I, Kusala M, Fauzia K, et al. *Campylobacteriosis*: A rising threat in foodborne illnesses. *Open Vet J*. 2024;14(8):1733.
119. Warriner K, Xu C, Habash M, Sultan S, Weese SJ. Dissemination of *Clostridium difficile* in food and the environment: Significant sources of *C. difficile* community-acquired infection? *J Appl Microbiol*. 2017 Mar;122(3):542–53.
120. Thornton CS, Rubin JE, Greninger AL, Peirano G, Chiu CY, Pillai DR. Epidemiological and genomic characterization of community-acquired *Clostridium difficile* infections. *BMC Infect Dis*. 2018 Dec;18(1):443.

121. Chen Y, Xie X, Ge Q, He X, Sun Z, Li Y, et al. The global burden and trend of *Clostridioides difficile* and its association with world antibiotic consumption, 1990–2019. *J Glob Health*. 2024 Aug 16;14:04135.
122. Federica Salvati, Francesca Catania, , Rita Murri, Massimo Fantoni, Carlo Torti. *Clostridioides difficile* infection: an update. *Infez Med*. 2024 Sep 1;32(3).
123. Alshannaq AF, Kates AE, Keating JA, Mckinley LL, Dixon JW, Safdar N. Diverse Sources and Latent Reservoirs of Community-Associated *Clostridioides difficile* Infection. *Clin Infect Dis*. 2025 Feb 5;80(1):37–42.
124. Xia J, Liu T, Wan R, Zhang J, Fu Q. Global burden and trends of the *Clostridioides difficile* infection-associated diseases from 1990 to 2021: an observational trend study. *Ann Med*. 2025 Dec 31;57(1):2451762.
125. Hakim MS, Gazali FM, Widyaningsih SA, Parvez MK. Driving forces of continuing evolution of rotaviruses. *World J Virol*. 2024 Jun 25;13(2).
126. Sadiq A, Khan J. Rotavirus in developing countries: molecular diversity, epidemiological insights, and strategies for effective vaccination. *Front Microbiol*. 2024 Jan 5;14:1297269.
127. Ogilvie I, Khoury H, Goetghebeur MM, El Khoury AC, Giaquinto C. Burden of community-acquired and nosocomial rotavirus gastroenteritis in the pediatric population of Western Europe: a scoping review. *BMC Infect Dis*. 2012 Dec;12(1):62.
128. Sirota SB, Doxey MC, Dominguez RMV, Bender RG, Vongpradith A, Albertson SB, et al. Global, regional, and national burden of upper respiratory infections and otitis media, 1990–2021: a systematic analysis from the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet Infect Dis*. 2025 Jan;25(1):36–51.
129. Bender RG, Sirota SB, Swetschinski LR, Dominguez RMV, Novotney A, Wool EE, et al. Global, regional, and national incidence and mortality burden of non-COVID-19 lower respiratory infections and aetiologies, 1990–2021: a systematic analysis from the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet Infect Dis*. 2024 Sep;24(9):974–1002.
130. Bulata-Pop I, Simionescu B, Bulata B, Junie LM. Epidemiology and Diagnostic Accuracy of Respiratory Pathogens in Pediatric Populations: Insights From Global Studies. *Cureus*. 2024 Sep 4;
131. Long Y, Zheng Y, Li C, Guo Z, Li P, Zhang F, et al. Respiratory pathogenic microbial infections: a narrative review. *Int J Med Sci*. 2024;21(5):826–36.
132. Lamrani Hanchi A, Guennouni M, Rachidi M, Benhoumich T, Bennani H, Bourrous M, et al. Epidemiology of Respiratory Pathogens in Children with Severe Acute Respiratory Infection and Impact of the Multiplex PCR Film Array Respiratory Panel: A 2-Year Study. Falkinham J, editor. *Int J Microbiol*. 2021 Dec 31;2021:1–9.
133. Razanajatovo NH, Guillebaud J, Harimanana A, Rajatonirina S, Ratsima EH, Andrianirina ZZ, et al. Epidemiology of severe acute respiratory infections from hospital-based surveillance in Madagascar, November 2010 to July 2013. Lin B, editor. *PLOS ONE*. 2018 Nov 21;13(11):e0205124.

134. Li ZJ, Zhang HY, Ren LL, Lu QB, Ren X, Zhang CH, et al. Etiological and epidemiological features of acute respiratory infections in China. *Nat Commun.* 2021 Aug 18;12(1):5026.
135. Nair H, Simões EA, Rudan I, Gessner BD, Azziz-Baumgartner E, Zhang JSF, et al. Global and regional burden of hospital admissions for severe acute lower respiratory infections in young children in 2010: a systematic analysis. *The Lancet.* 2013 Apr;381(9875):1380–90.
136. Wang X, Li Y, Mei X, Bushe E, Campbell H, Nair H. Global hospital admissions and in-hospital mortality associated with all-cause and virus-specific acute lower respiratory infections in children and adolescents aged 5–19 years between 1995 and 2019: a systematic review and modelling study. *BMJ Glob Health.* 2021 Jul;6(7):e006014.
137. Fitzner J, Qasmieh S, Mounts AW, Alexander B, Besselaar T, Briand S, et al. Revision of clinical case definitions: influenza-like illness and severe acute respiratory infection. *Bull World Health Organ.* 2018 Feb 1;96(2):122–8.
138. Kozinska A, Wegrzynska K, Komiazyk M, Walory J, Wasko I, Baraniak A. Viral Etiological Agent(s) of Respiratory Tract Infections in Symptomatic Individuals during the Second Wave of COVID-19 Pandemic: A Single Drive-Thru Mobile Collection Site Study. *Pathogens.* 2022 Apr 15;11(4):475.
139. Correia W, Dorta-Guerra R, Sanches M, Almeida Semedo C de JB, Valladares B, de Pina-Araújo IIM, et al. Study of the Etiology of Acute Respiratory Infections in Children Under 5 Years at the Dr. Agostinho Neto Hospital, Praia, Santiago Island, Cabo Verde. *Front Pediatr.* 2021 Sep 28;9:716351.
140. Zhu G, Xu D, Zhang Y, Wang T, Zhang L, Gu W, et al. Epidemiological characteristics of four common respiratory viral infections in children. *Virology.* 2021 Dec;18(1):10.
141. Lai CC, Shih TP, Ko WC, Tang HJ, Hsueh PR. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and coronavirus disease-2019 (COVID-19): The epidemic and the challenges. *Int J Antimicrob Agents.* 2020 Mar;55(3):105924.
142. Mohanty SK, Satapathy A, Naidu MM, Mukhopadhyay S, Sharma S, Barton LM, et al. Severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 (SARS-CoV-2) and coronavirus disease 19 (COVID-19) – anatomic pathology perspective on current knowledge. *Diagn Pathol.* 2020 Dec;15(1):103.
143. Synowiec A, Szczepański A, Barreto-Duran E, Lie LK, Pyrc K. Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2): a Systemic Infection. *Clin Microbiol Rev.* 2021 Mar 17;34(2):e00133-20.
144. Gebru AA, Birhanu T, Wendimu E, Ayalew AF, Mulat S, Abasimel HZ, et al. Global burden of COVID-19: Situational analysis and review. *Hum Antibodies.* 2021 May 19;29(2):139–48.
145. Feng W, Zong W, Wang F, Ju S. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2): a review. *Mol Cancer.* 2020 Dec;19(1):100.

146. Alteri C, Scutari R, Costabile V, Colagrossi L, Yu La Rosa K, Agolini E, et al. Epidemiological characterization of SARS-CoV-2 variants in children over the four COVID-19 waves and correlation with clinical presentation. *Sci Rep.* 2022 Jun 17;12(1):10194.
147. Alnajjar AA, Dohain AM, Abdelmohsen GA, Alahmadi TS, Zaher ZF, Abdelgalil AA. Clinical characteristics and outcomes of children with COVID-19 in Saudi Arabia. *Saudi Med J.* 2021 Apr;42(4):391–8.
148. Zhang Z, Chen D, Liu Q, Gan C, Jiang L, Zhu K, et al. Clinical features of Chinese children with COVID-19 and other viral respiratory infections. *Pediatr Pulmonol.* 2022 Jan;57(1):49–56.
149. Zimmermann P, Curtis N. Coronavirus Infections in Children Including COVID-19: An Overview of the Epidemiology, Clinical Features, Diagnosis, Treatment and Prevention Options in Children. *Pediatr Infect Dis J.* 2020 May;39(5):355–68.
150. Chaiyakulsil C, Sritipsukho P, Satdhabudha A, Bunjoungmanee P, Tangsathapornpong A, Sinlapamongkolkul P, et al. An epidemiological study of pediatric COVID-19 in the era of the variant of concern. Qian J, editor. *PLOS ONE.* 2022 Apr 15;17(4):e0267035.
151. Alimi Y, Lim WS, Lansbury L, Leonardi-Bee J, Nguyen-Van-Tam JS. Systematic review of respiratory viral pathogens identified in adults with community-acquired pneumonia in Europe. *J Clin Virol.* 2017 Oct;95:26–35.
152. Cope RC, Ross JV, Chilver M, Stocks NP, Mitchell L. Characterising seasonal influenza epidemiology using primary care surveillance data. Lloyd-Smith J, editor. *PLOS Comput Biol.* 2018 Aug 16;14(8):e1006377.
153. Baselga-Moreno V, Trushakova S, Sominina A, Nunes MC, Draganescu A, Unal S, et al. Influenza epidemiology and influenza vaccine effectiveness during the 2016–2017 season in the Global Influenza Hospital Surveillance Network (GIHSN). *BMC Public Health.* 2019 Dec;19(1):487.
154. Cheng AC, Holmes M, Dwyer DE, Senenayake S, Cooley L, Irving L, et al. Influenza epidemiology in patients admitted to sentinel Australian hospitals in 2018: the Influenza Complications Alert Network (FluCAN). *Commun Dis Intell.* 2019 Nov 18;43.
155. Macias AE, McElhaney JE, Chaves SS, Nealon J, Nunes MC, Samson SI, et al. The disease burden of influenza beyond respiratory illness. *Vaccine.* 2021 Mar;39:A6–14.
156. Maltezou HC, Papanikolopoulou A, Vassiliu S, Theodoridou K, Nikolopoulou G, Sipsas NV. COVID-19 and Respiratory Virus Co-Infections: A Systematic Review of the Literature. *Viruses.* 2023 Mar 28;15(4):865.
157. Paget J, Staaedegaard L, Wang X, Li Y, Van Pomerren T, Van Summeren J, et al. Global and national influenza-associated hospitalisation rates: Estimates for 40 countries and administrative regions. *J Glob Health.* 2023 Jan 27;13:04003.
158. Troeger CE, Blacker BF, Khalil IA, Zimsen SRM, Albertson SB, Abate D, et al. Mortality, morbidity, and hospitalisations due to influenza lower respiratory tract infections, 2017: an analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet Respir Med.* 2019 Jan;7(1):69–89.

159. Cai W, Buda S, Schuler E, Hirve S, Zhang W, Haas W. Risk factors for hospitalized respiratory syncytial virus disease and its severe outcomes. *Influenza Other Respir Viruses*. 2020 Nov;14(6):658–70.
160. Xie Z, Qin Q, Shen K, Fang C, Li Y, Deng T. The burden of respiratory syncytial virus associated with acute lower respiratory tract infections in Chinese children: a meta-analysis. *Transl Pediatr*. 2020 Aug;9(4):496–506.
161. González-Granado LI, Martín-Nalda A, Alsina L, Neth O, Santamaría M, Soler-Palacín P. Respiratory syncytial virus infections requiring hospitalization in patients with primary immunodeficiency. *An Pediatr (Engl Ed)*. 2022 Jun;96(6):492–500.
162. Li Y, Wang X, Blau DM, Caballero MT, Feikin DR, Gill CJ, et al. Global, regional, and national disease burden estimates of acute lower respiratory infections due to respiratory syncytial virus in children younger than 5 years in 2019: a systematic analysis. *The Lancet*. 2022 May;399(10340):2047–64.
163. Du Y, Yan R, Wu X, Zhang X, Chen C, Jiang D, et al. Global burden and trends of respiratory syncytial virus infection across different age groups from 1990 to 2019: A systematic analysis of the Global Burden of Disease 2019 Study. *Int J Infect Dis*. 2023 Oct;135:70–6.
164. Ho J, Ip M. Antibiotic-Resistant Community-Acquired Bacterial Pneumonia. *Infect Dis Clin North Am*. 2019 Dec;33(4):1087–103.
165. Licker M, Anghel A, Moldovan R, Hogeia E, Muntean D, Horhat F, et al. Genotype-phenotype correlation in multiresistant *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* strains isolated in Western Romania. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2015 May;19(10):1888–94.
166. European Centre for Disease Prevention and Control., World Health Organization. Antimicrobial resistance surveillance in Europe 2023 - 2021 data [Internet]. LU: Publications Office; 2023 [cited 2025 Apr 10]. Available from: <https://data.europa.eu/doi/10.2900/112339>
167. Naghavi M, Vollset SE, Ikuta KS, Swetschinski LR, Gray AP, Wool EE, et al. Global burden of bacterial antimicrobial resistance 1990–2021: a systematic analysis with forecasts to 2050. *The Lancet*. 2024 Sep;404(10459):1199–226.
168. Murray CJL, 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;399(10325):629–55.
169. Salam MdA, Al-Amin MdY, Salam MT, Pawar JS, Akhter N, Rabaan AA, et al. Antimicrobial Resistance: A Growing Serious Threat for Global Public Health. *Healthcare*. 2023 Jul 5;11(13):1946.
170. Theodorakis N, Feretzakis G, Hitas C, Kreouzi M, Kalantzi S, Spyridaki A, et al. Antibiotic Resistance in the Elderly: Mechanisms, Risk Factors, and Solutions. *Microorganisms*. 2024 Sep 30;12(10):1978.
171. European Centre for Disease Prevention and Control., World Health Organization. Antimicrobial resistance surveillance in Europe 2022: 2020 data. [Internet]. LU: Publications

Office; 2022 [cited 2025 Apr 10]. Available from: <https://data.europa.eu/doi/10.2900/112339>

172. European Centre for Disease Prevention and Control. Assessing the health burden of infections with antibiotic-resistant bacteria in the EU/EEA, 2016-2020. Stockholm: ECDC; 2022.
173. Cassini A, Högberg LD, Plachouras D, Quattrocchi A, Hoxha A, Simonsen GS, et al. Attributable deaths and disability-adjusted life-years caused by infections with antibiotic-resistant bacteria in the EU and the European Economic Area in 2015: a population-level modelling analysis. *Lancet Infect Dis*. 2019 Jan;19(1):56–66.
174. Bellis KL, Dissanayake OM, Harrison EM, Aggarwal D. Community methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* outbreaks in areas of low prevalence. *Clin Microbiol Infect*. 2025 Feb;31(2):182–9.
175. Ikuta KS, Swetschinski LR, Robles Aguilar G, Sharara F, Mestrovic T, Gray AP, et al. Global mortality associated with 33 bacterial pathogens in 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*. 2022 Dec;400(10369):2221–48.
176. Zhou Y ling, Long B li, Liu HL, Wu J, Xia H. Risk factors and drug resistance of adult community-onset urinary tract infections caused by *Escherichia coli*-producing extended-spectrum β -lactamase in the Chongqing region, China: a retrospective case–control study. *BMJ Open*. 2024 Oct;14(10):e090665.
177. Yu X, Suo L, Sun X, Sun T, Wang L, Qi X, et al. Analysis of clinical characteristics and mortality risk factors in patients with community-acquired pneumonia caused by *Klebsiella pneumoniae*. *Diagn Microbiol Infect Dis*. 2025 Mar;111(3):116660.
178. Zhou M, Xu B, Guo Z, Zeng Y, Lei J, Kritsotakis EI, et al. Clinical burden of community-associated infections caused by multidrug-resistant *Pseudomonas aeruginosa*: a propensity-matched longitudinal cohort study in Southern China. *GMS Hyg Infect Control*. 2024;19.
179. Li Y, Zhang J, Gu Y, Wang L, Hu J. Nosocomial, Healthcare-Associated, and Community-Acquired *Acinetobacter baumannii* in China: Clinical Characteristics, Antimicrobial Resistance Patterns and Risk Factors Associated with Carbapenem Resistance. *Infect Drug Resist*. 2024 Sep;Volume 17:4089–99.
180. Iqbal F, Alocious A, Joy SC, Stanly EAR, Rajesh V, Unnikrishnan MK, et al. Vancomycin-resistant enterococci: A rising challenge to global health. *Clin Epidemiol Glob Health*. 2024 Jul;28:101663.
181. Mareković I, Markanović M, Lešin J, Čorić M. Vancomycin-Resistant Enterococci: Current Understandings of Resistance in Relation to Transmission and Preventive Strategies. *Pathogens*. 2024 Nov 5;13(11):966.
182. Sakalauskienė GV, Malcienė L, Stankevičius E, Radzevičienė A. Unseen Enemy: Mechanisms of Multidrug Antimicrobial Resistance in Gram-Negative ESKAPE Pathogens. *Antibiotics*. 2025 Jan 9;14(1):63.

183. Davin-Regli A, Lavigne JP, Pagès JM. *Enterobacter* spp.: Update on Taxonomy, Clinical Aspects, and Emerging Antimicrobial Resistance. *Clin Microbiol Rev.* 2019 Sep 18;32(4):e00002-19.
184. Carbonell N, Oltra MR, Clari MÁ. *Stenotrophomonas maltophilia*: The Landscape in Critically Ill Patients and Optimising Management Approaches. *Antibiotics.* 2024 Jun 22;13(7):577.
185. Falagas ME, Kastoris AC, Vouloumanou EK, Dimopoulos G. Community-acquired *Stenotrophomonas maltophilia* infections: a systematic review. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis.* 2009 Jul;28(7):719–30.
186. Mikhailovich V, Heydarov R, Zimenkov D, Chebotar I. *Stenotrophomonas maltophilia* virulence: a current view. *Front Microbiol.* 2024 Apr 29;15:1385631.
187. Zhu NJ, Weldegiorgis M, Carter E, Brown C, Holmes A, Aylin P. Economic Burden of Community-Acquired Antibiotic-Resistant Urinary Tract Infections: Systematic Review and Meta-Analysis. *JMIR Public Health Surveill.* 2024 Oct 9;10:e53828–e53828.
188. Goyal D, Dean N, Neill S, Jones P, Dascomb K. Risk Factors for Community-Acquired Extended-Spectrum Beta-Lactamase-Producing Enterobacteriaceae Infections—A Retrospective Study of Symptomatic Urinary Tract Infections. *Open Forum Infect Dis.* 2019 Feb 1;6(2):ofy357.
189. Chakkour M, Hammoud Z, Farhat S, El Roz A, Ezzeddine Z, Ghssein G. Overview of *Proteus mirabilis* pathogenicity and virulence. Insights into the role of metals. *Front Microbiol.* 2024 Apr 5;15:1383618.
190. Debreceni Egyetem Klinikai Központ [Internet]. [cited 2025 Apr 10]. Available from: <https://klinikaikozpont.unideb.hu/koszonto>, <https://klinikaikozpont.unideb.hu/bemutakozas-korhazhigienes-osztaly>
191. 20/2009. (VI. 18.) EüM rendelet az egészségügyi ellátással összefüggő fertőzések megelőzéséről, e tevékenységek szakmai minimumfeltételeiről és felügyeletéről [Internet]. Available from: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0900020.eum>
192. Gargiullo L, Del Chierico F, D'Argenio P, Putignani L. Gut Microbiota Modulation for Multidrug-Resistant Organism Decolonization: Present and Future Perspectives. *Front Microbiol.* 2019 Jul 25;10:1704.
193. Madrazo M, Esparcia A, López-Cruz I, Alberola J, Piles L, Viana A, et al. Clinical impact of multidrug-resistant bacteria in older hospitalized patients with community-acquired urinary tract infection. *BMC Infect Dis.* 2021 Dec;21(1):1232.
194. Vassallo A, Kett S, Purchase D, Marvasi M. The Bacterial Urban Resistome: Recent Advances. *Antibiotics.* 2022 Apr 12;11(4):512.
195. de Lusignan S, McGee C, Webb R, Joy M, Byford R, Yonova I, et al. Conurbation, Urban, and Rural Living as Determinants of Allergies and Infectious Diseases: Royal College of General Practitioners Research and Surveillance Centre Annual Report 2016-2017. *JMIR Public Health Surveill.* 2018 Nov 26;4(4):e11354.

196. Kanecki K, Lewtak K, Goryński P, Tyszko P, Bogdan M, Rząd M, et al. Hospitalization of Children Aged <5 Years Due to Influenza: Study Based on the National Hospitalization Registry. *Children*. 2022 Jun 21;9(7):930.
197. Muhsen K, Shulman L, Rubinstein U, Kasem E, Kremer A, Goren S, et al. Incidence, Characteristics, and Economic Burden of Rotavirus Gastroenteritis Associated with Hospitalization of Israeli Children <5 Years of Age, 2007–2008. *J Infect Dis*. 2009 Nov;200(s1):S254–63.
198. Wozniak TM, Dyda A, Lee X. The Increased Length of Hospital Stay and Mortality Associated With Community-Associated Infections in Australia. *Open Forum Infect Dis*. 2022 May 1;9(5):ofac133.
199. Jagai JS, Smith GS, Schmid JE, Wade TJ. Trends in gastroenteritis-associated mortality in the United States, 1985–2005: variations by ICD-9 and ICD-10 codes. *BMC Gastroenterol*. 2014 Dec;14(1):211.
200. Suter-Widmer I, Christ-Crain M, Zimmerli W, Albrich W, Mueller B, Schuetz P, et al. Predictors for length of hospital stay in patients with community-acquired Pneumonia: Results from a Swiss Multicenter study. *BMC Pulm Med*. 2012 Dec;12(1):21.
201. Uematsu H, Yamashita K, Kunisawa S, Imanaka Y. Prediction model for prolonged length of stay in patients with community-acquired pneumonia based on Japanese administrative data. *Respir Investig*. 2021 Mar;59(2):194–203.
202. Lamrani Hanchi A, Guennouni M, Ben Houmich T, Echchakery M, Draiss G, Rada N, et al. Changes in the Epidemiology of Respiratory Pathogens in Children during the COVID-19 Pandemic. *Pathogens*. 2022 Dec 15;11(12):1542.
203. Zhu L, Luo T, Yuan Y, Yang S, Niu C, Gong T, et al. Epidemiological characteristics of respiratory viruses in hospitalized children during the COVID-19 pandemic in southwestern China. *Front Cell Infect Microbiol*. 2023 Apr 4;13:1142199.
204. Ye Q, Wang D. Epidemiological changes of common respiratory viruses in children during the COVID-19 pandemic. *J Med Virol*. 2022 May;94(5):1990–7.
205. Steponavičienė A, Burokienė S, Ivaškevičienė I, Stacevičienė I, Vaičiūnienė D, Jankauskienė A. Influenza and Respiratory Syncytial Virus Infections in Pediatric Patients during the COVID-19 Pandemic: A Single-Center Experience. *Children*. 2023 Jan 7;10(1):126.
206. Ogunbayo AE, Mogotsi MT, Sondlane H, Nkwadipo KR, Sabiu S, Nyaga MM. Pathogen Profile of Children Hospitalised with Severe Acute Respiratory Infections during COVID-19 Pandemic in the Free State Province, South Africa. *Int J Environ Res Public Health*. 2022 Aug 21;19(16):10418.
207. Diesner-Treiber SC, Voitl P, Voitl JJM, Langer K, Kuzio U, Riepl A, et al. Respiratory Infections in Children During a Covid-19 Pandemic Winter. *Front Pediatr*. 2021 Oct 18;9:740785.

208. Encinosa W, Figueroa J, Elias Y. Severity of Hospitalizations From SARS-CoV-2 vs Influenza and Respiratory Syncytial Virus Infection in Children Aged 5 to 11 Years in 11 US States. *JAMA Pediatr.* 2022 May 1;176(5):520.
209. Rao S, Armistead I, Tyler A, Lensing M, Dominguez SR, Alden NB. Respiratory Syncytial Virus, Influenza, and Coronavirus Disease 2019 Hospitalizations in Children in Colorado During the 2021-2022 Respiratory Virus Season. *J Pediatr.* 2023 Sep;260:113491.
210. Központi Statisztikai Hivatal: Statisztikai Hivatal: Módszertan, fogalmak és definíciók: Földrajzi elhelyezkedés, településszerkezet. [Internet]. [cited 2025 Apr 10]. Available from: https://www.ksh.hu/docs/hun/modsz/fol_modsz.html
211. López-Montesinos I, Domínguez-Guasch A, Gómez-Zorrilla S, Duran-Jordà X, Siverio-Parès A, Arenas-Miras MM, et al. Clinical and economic burden of community-onset multidrug-resistant infections requiring hospitalization. *J Infect.* 2020 Mar;80(3):271–8.
212. Savetamal A. Infection in Elderly Burn Patients: What Do We Know? *Surg Infect.* 2021 Feb 1;22(1):65–8.
213. Schoevaerdt D, Sibille FX, Gavazzi G. Infections in the older population: what do we know? *Aging Clin Exp Res.* 2021 Mar;33(3):689–701.
214. Idigo AJ, Wells JM, Brown ML, Wiener HW, Griffin RL, Cutter G, et al. Clinical risk factors for admission with *Pseudomonas* and multidrug-resistant *Pseudomonas* community-acquired pneumonia. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2022 Dec;11(1):95.
215. Kaier K, Heister T, Götting T, Wolkewitz M, Mutters NT. Measuring the in-hospital costs of *Pseudomonas aeruginosa* pneumonia: methodology and results from a German teaching hospital. *BMC Infect Dis.* 2019 Dec;19(1):1028.
216. Choi Y, Paik JH, Kim JH, Han SB, Durey A. Clinical Predictors of *Pseudomonas aeruginosa* Bacteremia in Emergency Department. *Emerg Med Int.* 2018 Sep 24;2018:1–6.
217. Furuya-Kanamori L, Stone JC, Clark J, McKenzie SJ, Yakob L, Paterson DL, et al. Comorbidities, Exposure to Medications, and the Risk of Community-Acquired *Clostridium difficile* Infection: A Systematic Review and Meta-analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2015 Feb;36(2):132–41.
218. Allocati N, Masulli M, Alexeyev M, Di Ilio C. *Escherichia coli* in Europe: An Overview. *Int J Environ Res Public Health.* 2013 Nov 25;10(12):6235–54.
219. Rogers BA, Sidjabat HE, Paterson DL. *Escherichia coli* O25b-ST131: a pandemic, multiresistant, community-associated strain. *J Antimicrob Chemother.* 2011 Jan 1;66(1):1–14.
220. Wang G, Zhao G, Chao X, Xie L, Wang H. The Characteristic of Virulence, Biofilm and Antibiotic Resistance of *Klebsiella pneumoniae*. *Int J Environ Res Public Health.* 2020 Aug 28;17(17):6278.
221. Bennedsen ALB, Eriksen JR, Gögenur I. Prolonged hospital stay and readmission rate in an enhanced recovery after surgery cohort undergoing colorectal cancer surgery. *Colorectal Dis.* 2018 Dec;20(12):1097–108.

222. Smit J, López-Cortés LE, Kaasch AJ, Søgaard M, Thomsen RW, Schönheyder HC, et al. Gender differences in the outcome of community-acquired *Staphylococcus aureus* bacteraemia: a historical population-based cohort study. *Clin Microbiol Infect*. 2017 Jan;23(1):27–32.
223. Mohus RM, Gustad LT, Furberg AS, Moen MK, Liyanarachi KV, Askim Å, et al. Explaining sex differences in risk of bloodstream infections using mediation analysis in the population-based HUNT study in Norway. *Sci Rep*. 2022 Dec;12(1):8436.
224. Cohen B, Choi YJ, Hyman S, Furuya EY, Neidell M, Larson E. Gender Differences in Risk of Bloodstream and Surgical Site Infections. *J Gen Intern Med*. 2013 Oct;28(10):1318–25.
225. Numico G, Zanelli C, Ippoliti R, Rossi M, Traverso E, Antonuzzo A, et al. The hospital care of patients with cancer: a retrospective analysis of the characteristics of their hospital stay in comparison with other medical conditions. *Eur J Cancer*. 2020 Nov;139:99–106.
226. Kim-Dorner SJ, Schmidt T, Kuhlmann A, Graf von der Schulenburg JM, Welte T, Lingner H. Age- and gender-based comorbidity categories in general practitioner and pulmonology patients with COPD. *Npj Prim Care Respir Med*. 2022 Dec;32(1):17.
227. Mazumdar S, Nerella S, Mitra S, Roy BC. Clinical and viral profile of children admitted in the paediatric intensive care unit due to severe acute respiratory infection during seasonal surge from a tertiary care centre in Eastern India. *Sri Lanka J Child Health*. 2023 Jun 5;52(2):175–81.
228. Malveste Ito CR, Moreira ALE, Silva PAND, Santos MDO, Santos APD, Rézio GS, et al. Viral Coinfection of Children Hospitalized with Severe Acute Respiratory Infections during COVID-19 Pandemic. *Biomedicines*. 2023 May 9;11(5):1402.
229. Relan P, Garbern SC, O'Reilly G, Bills CB, Schultz M, Kivlehan S, et al. Emergency care interventions for paediatric severe acute respiratory infections in low- and middle-income countries: A systematic review and narrative synthesis. *J Glob Health*. 2023 Jun 9;13:04065.
230. Glaser EL, Hariharan D, Bowser DM, Gervasio RM, Rowlands KR, Buckley L, et al. Impact of Respiratory Syncytial Virus on Child, Caregiver, and Family Quality of Life in the United States: Systematic Literature Review and Analysis. *J Infect Dis*. 2022 Aug 15;226(Supplement_2):S236–45.
231. Bianchini S, Silvestri E, Argentiero A, Fainardi V, Pisi G, Esposito S. Role of Respiratory Syncytial Virus in Pediatric Pneumonia. *Microorganisms*. 2020 Dec 21;8(12):2048.
232. Zhang Q, Guo Z, Langley JM, Bai Z. Respiratory syncytial virus - associated intensive care unit admission in children in Southern China. *BMC Res Notes*. 2013 Dec;6(1):447.
233. Linszen RS, Bem RA, Kapitein B, Rengerink KO, Otten MH, Den Hollander B, et al. Burden of respiratory syncytial virus bronchiolitis on the Dutch pediatric intensive care units. *Eur J Pediatr*. 2021 Oct;180(10):3141–9.

234. Rao S, Armistead I, Messacar K, Alden NB, Schmoll E, Austin E, et al. Shifting Epidemiology and Severity of Respiratory Syncytial Virus in Children During the COVID-19 Pandemic. *JAMA Pediatr.* 2023 Jul 1;177(7):730.
235. Faraguna MC, Lepri I, Clavenna A, Bonati M, Vimercati C, Sala D, et al. The bronchiolitis epidemic in 2021–2022 during the SARS-CoV-2 pandemic: experience of a third level centre in Northern Italy. *Ital J Pediatr.* 2023 Feb 21;49(1):26.
236. Hedberg P, Karlsson Valik J, van der Werff S, Tanushi H, Requena Mendez A, Granath F, et al. Clinical phenotypes and outcomes of SARS-CoV-2, influenza, RSV and seven other respiratory viruses: a retrospective study using complete hospital data. *Thorax.* 2022 Feb;77(2):1–10.
237. Anderson J, Do LAH, Wurzel D, Quan Toh Z, Mulholland K, Pellicci DG, et al. Severe respiratory syncytial virus disease in preterm infants: a case of innate immaturity. *Thorax.* 2021 Sep;76(9):942–50.
238. Kang J, Lee J, Kim Y, Cho HK, Park SE, Kim K, et al. Pediatric intensive care unit admission due to respiratory syncytial virus: Retrospective multicenter study. *Pediatr Int.* 2019 Jul;61(7):688–96.
239. Pergeline J, Lesuffleur T, Rey S, Fresson J, Rachas A, Tuppin P. Long-term chronic diseases and 1-year use of healthcare services by children under 18 years of age during 2018–2019: A French nationwide observational study. *Arch Pédiatrie.* 2023 Jan;30(1):48–58.
240. Schröder H, Brückner G, Schüssel K, Breitkreuz J, Schlotmann A, Günster C. Monitor: Gesundheitliche Beeinträchtigungen - Vorerkrankungen mit erhöhtem Risiko für schwere Verläufe von COVID-19. Verbreitung in der Bevölkerung Deutschlands und seinen Regionen. Berlin. 2020;
241. Størdal K, Ruiz PLD, Greve-Isdahl M, Surén P, Knudsen PK, Gulseth HL, et al. Risk factors for SARS-CoV-2 infection and hospitalisation in children and adolescents in Norway: a nationwide population-based study. *BMJ Open.* 2022 Mar;12(3):e056549.
242. Farrar DS, Drouin O, Moore Hepburn C, Baerg K, Chan K, Cyr C, et al. Risk factors for severe COVID-19 in hospitalized children in Canada: A national prospective study from March 2020–May 2021. *Lancet Reg Health - Am.* 2022 Nov;15:100337.
243. Williams P, Koirala A, Saravanos GL, Lopez LK, Glover C, Sharma K, et al. COVID - 19 in New South Wales children during 2021: severity and clinical spectrum. *Med J Aust.* 2022 Sep 19;217(6):303–10.
244. Hartmann K, Liese JG, Kemmling D, Prifert C, Weißbrich B, Thilakarathne P, et al. Clinical Burden of Respiratory Syncytial Virus in Hospitalized Children Aged ≤ 5 Years (INSPIRE Study). *J Infect Dis.* 2022 Aug 26;226(3):386–95.
245. World Health Organization Global Influenza Programme, RSV surveillance case definitions [Internet]. [cited 2025 Apr 10]. Available from: <https://www.who.int/teams/global-influenza-programme/global-respiratory-syncytial-virus-surveillance/case-definitions>

246. Global Report on Infection Prevention and Control. 1st ed. Geneva: World Health Organization; 2022. 1 p.
247. 1/2014. (I. 16.) EMMI rendelet a fertőző betegségek jelentésének rendjéről [Internet]. Available from: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a1400001.emm>
248. 18/1998. (VI. 3.) NM rendelet a fertőző betegségek és a járványok megelőzése érdekében szükséges járványügyi intézkedésekről [Internet]. Available from: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=99800018.nm>
249. Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, Chiarello L, and the Healthcare Infection, Control Practices Advisory Committee. 2007 Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings [Internet]. [cited 2025 Apr 10]. Available from: <https://www.cdc.gov/infection-control/hcp/isolation/isolation-precautions/index.html>
250. World Health Organization, WHO Patient Safety. WHO guidelines on hand hygiene in health care. 2009;(WHO/IER/PSP/2009/01):262.
251. Personal Protective Equipment. 1st ed. Geneva: World Health Organization; 2020. 1 p.
252. American Society for Healthcare Engineering/American, Hospital Association. Guidelines for environmental infection control in health-care facilities. Recommendations from CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Chicago IL; 2004.
253. Molnár Kornélia. Nosocomialis fertőzések megelőzése - infektókontroll. Budapest: Medicina Könyvkiadó Zrt.; 2010.
254. World Health Organization. Step-by-step approach for development and implementation of hospital antibiotic policy and standard treatment guidelines. 2011.
255. Kroger A, Bahta L, Long S, Sanchez P. General Best Practice Guidelines for Immunization. [Internet]. [cited 2025 Apr 10]. Available from: <https://www.cdc.gov/vaccines/hcp/acip-recs/general-recs/downloads/general-recs.pdf>
256. A Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ módszertani levele a 2025. évi védőoltásokról [Internet]. [cited 2025 Apr 10]. Available from: https://nnk.gov.hu/attachments/article/2790/2025_evi_Vedooltasi_Modszertani_Level_20230203.pdf

10.2 Az értekezés alapjául szolgáló és egyéb közlemények listája



**DEBRECENI
EGYETEM**

**DEBRECENI EGYETEM
EGYETEMI ÉS NEMZETI KÖNYVTÁR**

H-4002 Debrecen, Egyetem tér 1, Pf.: 400
Tel.: 52/410-443, e-mail: publikaciok@lib.unideb.hu

Nyilvántartási szám: DEENK/189/2025.PL
Tárgy: PhD Publikációs Lista

Jelölt: Orosz Nikolett
Doktori Iskola: Egészségtudományok Doktori Iskola
MTMT azonosító: 10069444

A PhD értekezés alapjául szolgáló közlemények

1. **Orosz, N.**, Gömöri, G., Ulambayar, B., Nagy, A. C.: Hospital-based cross-sectional study on the clinical characteristics of children with severe acute respiratory infections in Hungary.
BMC Infect. Dis. 24 (1), 1-11, 2024.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/s12879-024-10186-6>
IF: 3.4 (2023)
2. **Orosz, N.**, Tóthné Tóth, T., Vargáné Gyuró, G., Nábrádi, T. Z., Hegedűsné Sorosi, K., Nagy, Z., Rigó, É., Kaposi, Á., Gömöri, G., Santoso, C. M. A., Nagy, A. C.: Comparison of Length of Hospital Stay for Community-Acquired Infections Due to Enteric Pathogens, Influenza Viruses and Multidrug-Resistant Bacteria: a Cross-Sectional Study in Hungary.
Int. J. Environ. Res. Public Health. 19 (23), 1-16, 2022.
DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph192315935>
IF: 4.614 (2021)*

További közlemények

3. Kaposi, Á., **Orosz, N.**, Nagy, A., Gömöri, G., Kocsis, D.: A comprehensive study on the factors influencing the generation of infectious healthcare waste in inpatient healthcare institutions in Hungary.
J Air Waste Manage. 74 (11), 828-841, 2024.
DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/10962247.2024.2408011>
IF: 2.1 (2023)



* A befogadás évében (2021) a folyóirat impact faktora: 4.614.



**DEBRECENI
EGYETEM**

**DEBRECENI EGYETEM
EGYETEMI ÉS NEMZETI KÖNYVTÁR**

H-4002 Debrecen, Egyetem tér 1, Pf.: 400

Tel.: 52/410-443, e-mail: publikaciok@lib.unideb.hu

4. Fazekas-Pongor, V., Fehér, Á., Major, D., Szarvas, Z., Árva, D., Dósa, N., Pártos, K., Péterfi, A., Fekete, M., Mészáros, Á., **Orosz, N.**, Szendi, K., Tóth, E., Paulik, E., Ungvári, Z., Terebessy, A.: A prevenció szakrendelés keretében ajánlott védőoltások, illetve kommunikációs stratégiák az oltással kapcsolatos félelmek kezelésére.
Népegészségügy. 101 (1), 51-56, 2024.

A közlő folyóiratok összesített impakt faktora: 10.114

**A közlő folyóiratok összesített impakt faktora (az értekezés alapjául szolgáló közleményekre):
8,014**

A DEENK a Jelölt által a Tudóstérbe feltöltött adatok bibliográfiai és tudományometriai ellenőrzését a tudományos adatbázisok és a Journal Citation Reports Impact Factor lista alapján elvégezte.

Debrecen, 2025.05.08.



10.3 Az értekezéshez kapcsolódó konferencia előadások és poszter prezentációk

1. **Orosz Nikolett**; Tóthné Tóth Tünde; Kaposi Ádám; Nagy Zsuzsa; Hegedűsné Sorosi Klára; Vargáné Gyuró Gyöngyi; Nábrádi Tibor Zsoltné; Rigó Éva; Vitális Eszter; Nagy Attila Csaba; Gömöri Gabriella: COVID-19 kórházi surveillance eredményei a Debreceni Egyetem Klinikai Központ Nagyerdei Campuson (előadás). *Magyar Higiénikusok Társasága XI. Nemzeti Kongresszus, Budapest, 2021. szeptember 28-29.*
2. **Orosz Nikolett**; Tóthné Tóth Tünde; Vargáné Gyuró Gyöngyi; Nábrádi Tibor Zsoltné; Hegedűsné Sorosi Klára; Nagy Zsuzsa; Rigó Éva; Kaposi Ádám; Nagy Attila Csaba; Gömöri Gabriella: Területen szerzett infekciók a Debreceni Egyetem Klinikai Központ Nagyerdei Campuson – milyen fertőzések jelentkeztek a COVID-19 mellett 2020-ban? (poszter előadás). *Magyar Higiénikusok Társasága XI. Nemzeti Kongresszus, Budapest, 2021. szeptember 28-29.*
3. **Orosz Nikolett**; Tóthné Tóth Tünde; Kaposi Ádám; Nagy Zsuzsa; Hegedűsné Sorosi Klára; Vargáné Gyuró Gyöngyi; Nábrádi Tibor Zsoltné; Rigó Éva; Vitális Eszter; Nagy Attila Csaba; Gömöri Gabriella: COVID-19 kórházi surveillance tapasztalatai a kórházhygiénikus szemével (poszter előadás). *Magyar Infektológiai és Klinikai Mikrobiológiai Társaság 48. Kongresszusa, Debrecen, 2021. szeptember 30 - október 02.*
4. **Orosz Nikolett**; Tóthné Tóth Tünde; Kaposi Ádám; Gömöri Gabriella; Nagy Attila Csaba: Influenza és RSV surveillance a COVID-19 pandémia idején (előadás). *Magyar Higiénikusok Társasága XLVII. Vándorgyűlése, Balatonakarattya, 2022. szeptember 12-13.*
5. **Orosz Nikolett**, Gömöri Gabriella, Nagy Attila Csaba: SARS-CoV-2, Influenza vagy RSV? – avagy mi okozza a súlyos, akut légúti fertőzésben szenvedő gyermekek betegségét (előadás). *Magyar Infekciókontroll Társaság XXI. Kongresszusa, Zalakaros, 2023. május 11-13.*
6. **Orosz Nikolett**; Gömöri Gabriella; Nagy Attila Csaba: Területen szerzett infekciók jellegzetességeinek elemzése kórházban kezelt betegek körében (előadás). *Magyar Higiénikusok Társasága XLVIII. Vándorgyűlése, Szentendre, 2023. szeptember 5-6.*
7. **Orosz Nikolett**: Súlyos és/vagy ritka területen szerzett infekcióban szenvedő esetek ismertetése közegészségügyi szemmel (előadás). *Fiatal Higiénikusok XVI. Fóruma, Budapest, 2024. május 10.*
8. **Orosz Nikolett**: Súlyos vagy ritkán előforduló területen szerzett infekciók – Esetismertetés és gyakorlati tapasztalatok (előadás). *Magyar Infekciókontroll Társaság XXII. Kongresszusa, Balatonalmádi, 2024. május 30-június 01.*
9. **Orosz Nikolett**: Súlyos és/vagy ritka területen szerzett infekciókkal kapcsolatos gyakorlati tapasztalatok a közegészségügyi és járványügyi felügyelő szemszögéből (előadás). *Kórházi nyomozók mindennapi munkája – MESZK Közegészségügyi-járványügyi Szakmai Tagozat Szakmai nap, Budapest, 2024. szeptember 26.*

11 TÁRGYSZAVAK, KEYWORDS

Tárgyszavak:

Enterális patogén; gasztroenteritisz; halálozás; influenza; kórházi tartózkodás időtartama; légúti infekciók; Magyarország; multirezisztens baktérium; RSV; SARI; SARS-CoV-2; területen szerzett infekciók

Keywords:

Enteric pathogen; gastroenteritis; mortality; influenza; length of hospital stay; respiratory infections; Hungary; multidrug-resistant bacteria; RSV; SARI; SARS-CoV-2; community-acquired infections;

12 KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Szeretném végtelen hálámat és köszönetemet kifejezni témavezetőmnek, **Nagy Attila Professor Úrnak**, hogy a PhD fokozatszerzésem során folyamatos szakmai vezetést és támogatást nyújtott, segítsége, tanácsai kulcsfontosságúak voltak a tanulmányaim során.

Köszönetemet fejezem ki az Egészségtudományok Doktori Iskola (EGDI) volt és jelenlegi vezetőinek **Dr. Ádány Róza Professor Asszonynak** és **Dr. Harangi Mariann Professor Asszonynak**, hogy támogatták a doktori tanulmányaimat. Külön köszönet illeti az EGDI volt és jelenlegi titkárait, **Dr. Balázs Margit Professor Asszonyt** és **Lestárné dr. Katkó Mónikát**, valamint az Orvostudományi Doktori Tanács ügyvivő-szakértőjét, **Oláh Zsuzsannát** az adminisztratív ügyek intézésében nyújtott segítségükért.

Köszönöm a DE KK orvosszakmai alelnökének, **Dr. Papp Mária Professor Asszonynak** a tudományos munkám támogatását.

Köszönettel tartozom a Kórházhygiénés Osztály volt higiénikusának, **Dr. Orosi Piroska Főorvos Asszonynak**, akinek alapvető támogatása döntő fontosságú volt tudományos utam elején, és rendkívül nagyra értékelem szakmai hozzáértését és útmutatását.

Külön köszönet illeti **Dr. Gömöri Gabriella Főorvos Asszonyt**, a Kórházhygiénés Osztály osztályvezetőjét, a klinikai kutatásomban nyújtott iránymutatásáért, a folyamatos támogatásáért és értékes szakmai tanácsaiért.

Köszönetemet fejezem ki azoknak a **Kórházhygiénés Osztályon dolgozó kollégáimnak**, akik támogattak és segítettek a PhD tanulmányaim során.

Köszönettel tartozom valamennyi **klinikai vezető ápolónak, osztályvezető ápolónak és klinikai orvosnak/szakdolgozónak** az egyes megbetegedések körülményeinek felderítésében és az esetek kivizsgálásában nyújtott segítségükért.

Hálás vagyok volt főnökömnek **Dr. Horváth Zsolt Tanár Úrnak**, volt kollégáimnak, főként **Dr. Furka Andrea Adjunktusnőnek**, **Dr. Urbancsek Hilda Adjunktusnőnek**, **Dr. Szekanecz Éva Adjunktusnőnek** és **Dr. Uray Iván tudományos főmunkatárs Úrnak**, akik a kezdetektől támogatták a tudományos munka iránti érdeklődésemet és elkötelezettségemet.

Külön köszönet és mély hála illeti **Dr. Szűcs Sándor Tanár Urat**, aki egyetemi tanulmányaim óta figyelemmel kíséri és segíti a szakmai munkám, folyamatosan lát el útmutatásokkal és hasznos tanácsokkal. Köszönettel tartozom **Dr. Legoza József Professzor Úrnak** a folyamatos támogatásáért és iránymutatásáért.

Rendkívüli hálával tartozom **családomnak**, a szeretetért, támogatásért, türelméért: szeretném külön köszönetemet és hálámat kifejezni szüleimnek, **Anyukámnak**, aki különleges szeretetével születésemtől fogva támogatott, biztatott, tanácsokkal látott el, továbbá **Apukámnak**, aki bár már nem olvashatja e sorokat, de köszönöm, hogy megtanított arra, hogy mindig küzdjek a céljaimért, és soha ne adjam fel. Köszönettel tartozom **nagyszüleimnek, főként Plánka mamának és Oroszi mamának** az önzetlen szeretetért, a sok biztató szóért, és a születésemtől fogva tartó támogatásért. Szintén végtelen hálával tartozom **Keresztanyukámnak és Keresztapukámnak**, akik egész életem során segítettek, támogattak. Köszönetemet fejezem ki **nagybátyáimnak, nagynénéimnek, unokatestvéreimnek**, a folyamatos érdeklődésért, biztatásért. Szintén köszönöm **Mariannak** a sok önzetlen támogatást és szeretetet.

Külön köszönet illeti valamennyi barátomat, főként **Juditot és Mónit**, akik különleges barátságukkal segítettek a nehéz pillanatokban.

Végül, de nem utolsó sorban, akinek mindent köszönhetek, és aki nélkül nem sikerülhetett volna minden úgy, ahogy: a **drága férjemnek**, aki nemcsak házastársamként, hanem barátomként és szakmai tanácsadómként is önzetlen támogatást nyújtott, mindvégig segített. Végtelen türelmével a legnehezebb pillanatokban is átsegített.

Köszönöm!

13 FÜGGELÉK

13.1 Az értekezés alapjául szolgáló közlemények.