



**2024. XXIV. évfolyam 3. szám**

**Tartalom:**

---

**In memoriam Dr. Jankovics István**

**In memoriam Dr. Kálmán Mária**

---

**A leggyakoribb légúti fertőzéseket okozó vírusok és azok szerepe a 2023/2024-es légúti szezonban**

**Szerző:** Kuti Dávid

Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ, Mikrobiológiai Referencia Laboratóriumi Főosztály, Virologiai Laboratóriumi Osztály, Légúti Vírusok Nemzeti Referencia Laboratóriuma

---

**2024**

---



**Kiadja:** Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ  
**A kiadó és a szerkesztőség székhelye:** 1097 Budapest, Albert Flórián út 2-6.  
**Felelős kiadó:** Dr. Müller Cecília

**Alapító szerkesztő:**

Dr. Füzi Miklós  
Dr. Gacs Mária

**Felelős szerkesztő:**

Pásztai Judit  
Mikrobiológiai Referencia Laboratóriumi Főosztály

**Szerkesztő:**

Dr. Áy Éva  
Erdősi Tímea  
Dr. Tóth Ákos

**Technikai szerkesztő:**

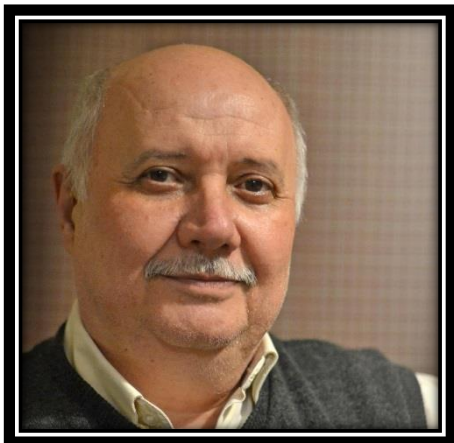
Adraveczi Lilla

**Olvasó szerkesztő:**

Dr. Dencs Ágnes  
Prof. Dr. Pál Tibor

ISSN 2063-9813 (Online)

## IN MEMORIAM DR. JANKOVICS ISTVÁN (1955–2024)



2024-ben a tudományos világ egy kivételes alakját veszítette el: Dr. Jankovics Istvánt, aki nem csupán elismert virológus, hanem inspiráló mentor, elhivatott kutató és önzetlen kolléga is volt. Távozásával olyan szakembertől búcsúzunk, aki tudásával és elkötelezettségével meghatározó szerepet játszott a magyar és nemzetközi virológia és vakcinológia fejlődésében.

Dr. Jankovics István 1955-ben született Egerben. Általános orvosi diplomáját 1979-ben szerezte meg a Semmelweis Orvostudományi Egyetemen, majd pályafutását az Országos Közegészségügyi Intézet (OKI) Virologiai osztályának influenza laboratóriumában kezdte meg. Itt a szakma nagyjai mellett lehetősége adódott a virológiai diagnosztikai módszerek széles spektrumát megtanulni és továbbfejleszteni. Dömök István, Takátsy Gyula, Koller Miklós, Pintér Alán, csak néhány meghatározó név, akik alakították szakmai pályafutását. Az ő szakmai elhivatottságuk és innovatív hozzáállásuk nyomán Dr. Jankovics István egész életét végig kísérte a szakma alázatos szeretete és az az iránti elköteleződés.

Tudását folyamatosan fejlesztette, amit több nemzetközi tanulmányút is segített: 1986-ban a Bécsi Egyetem Virologia Tanszékén, 1989-ben a párizsi Pasteur Intézet Biotechnológiai Osztályán, majd 1991-ben Washingtonban az influenzavírus elleni oltóanyag gyártását, ellenőrzését és az ehhez kapcsolódó minőségbiztosítási rendszerek működését tanulmányozta. Ezek az évek meghatározóak voltak szakmai előmenetelében, hiszen nemcsak elméleti, hanem gyakorlati tapasztalatokat is szerzett, amelyek alapjaiban formálták későbbi munkásságát. Ezt követően 2008-ban a WHO által Lyonban szervezett tanfolyamon sikeres vizsgát tett, mely széleskörű tudásának ugyancsak fontos indikátora volt.

Dr. Jankovics István pályafutása során kulcsszerepet játszott az influenza elleni küzdelemben. Már 1980-tól aktívan részt vett az influenzaoltóanyag fejlesztésében és ellenőrzésében, majd 1988-tól ezen folyamatok irányításáért volt felelős. Az általa bevezetett újítások révén Magyarországon elsőként sikerült olyan nagytételszámú influenzavakcinát előállítani, melynek pirogén anyag tartalma a megengedett határértéknél két nagyságrenddel kisebb volt. A 2005-ös madárinfluenza járvány, mint egy esetleges pandémiás fenyegetés idején

az ő vezetésével állították elő a világon elsőként az emberi megbetegedések ellen is hatékony H5N1 vakcinát, amiért megkapta a „Népegészségügyért emlékplakettet” és a „Magyar Köztársaság Érdemrend Lovagkeresztje” kitüntetést. A 2009-es sertés eredetű H1N1 világjárvány kapcsán ugyancsak számos újítással állt elő, mind a vakcinafejlesztés, mind a diagnosztika és a járványkezelés területén. 2010-ben kiemelkedő munkájáért megkapta a Semmelweis-díjat, illetve a hasonlóan rangos Takátsy-díjat.

1999 és 2004 között az OMNINVEST Kft. minőségbiztosítási vezetőjeként tevékenykedett, ahol kulcsszerepet játszott a hazai influenzaoltóanyag gyártástechnológiájának kialakításában.

1997-től az Országos Epidemiológiai Központ Légúti Vírus Osztályának vezetőjeként, 2011 és 2019 között pedig a WHO Nemzeti Influenza Központjának vezetőjeként dolgozott.

Szakmai munkája nem korlátozódott kizárólag az influenzavírusokra. Megvalósította monoklonális ellenanyagok előállítását számos vírus, így a CMV, herpeszvírus, kullancsencephalitis vírus és RSV ellen is, bizonyítva, hogy kutatási tevékenysége rendkívül sokoldalú volt.

Nyugdíjazása után is aktív maradt, szaktanácsadóként több céggel és intézettel együttműködött. 2023-ban a Magyar Zoonózis Társaság, Dr. Melles Márta – az Országos Epidemiológiai Központ egykori vezetője és Jankovics doktor egykori felettese – laudációjának kíséretében munkásságát Hőgyes-Aujeszky emlékéremmel díjazta. A COVID-19 pandémia alatt a Nemzeti Népegészségügyi Központ megbízott projektvezetőjeként kutatta a pandémia kinetikáját, amelynek eredményeiből többek mellett Dr. Müller Cecília országos tisztifőorvossal közös publikáció is született *Asymptomatic and Mild SARS-CoV-2 Infections in a Hungarian Outpatient Cohort in the First Year of the COVID-19 Pandemic* címmel.

Tudományos munkásságát számos sikeres pályázat fémjelezte, például a „Dendritikus sejt alapú autológ tumor elleni vakcinák fejlesztése” című projekt 2000-ben, vagy a Debreceni Orvostudományi Egyetem „Sejterápia Klinikai Központ kialakítása” programja 2002-ben.

2008 és 2015 között három jelentős EU-s projektben (FLUSECUR, FASTVAC, UNISEC) vezette az Országos Epidemiológiai Központ laboratóriumait, ezzel is hozzájárulva a virológia tudományának fejlődéséhez.

Kifejezett feladatának tartotta a lakosság folyamatos tájékoztatását, edukálását, ezért készségesen állt rendelkezésre a sajtó munkatársainak is.

Dr. Jankovics István nemcsak kiváló szakember, hanem példamutató ember is volt. Mély hite, családszeretete és segítőkészsége határozta meg személyiségét. Kollégái és tanítványai mindig számíthattak rá, legyen szó szakmai támogatásról vagy emberi tanácsról. Életében a



tudomány és a család egyaránt meghatározó szerepet játszott, és mindkettőt odaadással szolgálta. Tudása és embersége tovább él tanítványaiban és a tudományos közösségben. Emléke örökké velünk marad, és inspirációként szolgál mindazok számára, akik követik őt a tudományos pályán.

Családjára, kollégáira a szakmai iránymutatáson túl számos idézetet és vidám életbölcsességet hagyott. Mentoráltjaként tőle tanultam meg, hogy „A vitákat mindig szakmai alapon kell megvívni!”, szorító határidő kapcsán pedig gyakran fülembé cseng a „Ne aggódj mérnök úr, időarányosan jól állunk!” mondat – Kuti Dávid megemlékezése.

Nyugodjon békében, Főorvos úr!

## IN MEMORIAM DR. KÁLMÁN MÁRIA (1949 – 2024)

Dr. Kálmán Máriától búcsúzik a klinikai mikrobiológiai szakma és közvetlen kollégái.

Kálmán főorvosnő Szegeden született és végezte kitűnő eredménnyel iskoláit, így nyert felvételt a Szegedi Orvostudományi Egyetemre, ahol 1974-ben vette át diplomáját. 1975 februárjában kapott állást a Szeged Városi KÖJÁL Élelmezés Egészségügyi Osztályán higiénikus munkakörben. Azokban a napokban alakult át a szervezet és integrálódott a hódmezővásárhelyi székhelyű Csongrád megyei KÖJÁL-ba. S bár a frissen végzett Kálmán Mária nem a higiénikus szakmára készült, hamarosan ennek is megtalálta a szépségét. Egyebek mellett az ételmérgezések kivizsgálása volt a feladata.

A következő évben átkerülhetett a vágott laboratóriumi részlegbe. Először a Víz-, majd az Enterális Bakteriológiai Laboratórium feladatait látta el. Angol nyelvű szakirodalom alapján sikerült elsőként az országban 1979-ben izolálnia egy különleges tenyésztési feltételeket (gázösszetétel, hőmérséklet, különleges táptalaj) igénylő bélbaktériumot, a *Campylobacter jejuni*. Ehhez a baktériumhoz köthető egyik tapasztalatát közölte le a Journal of Food Protection folyóiratban 2000-ben (63. évf., 10. szám, 1426-1429. o.) „Milkborne Campylobacter Infection in Hungary” címmel dr. Szöllősy Ervin, dr. Czermann Benő, dr. Zimányi Mária, Szekeres Szilvia és Miklós Kálmán szerzőtársaival. Dr. Szöllősy Ervin együttműködésével dr. Kálmán Mária indította el hazánkban a *C. jejuni* törzsek szerotipizálását, különös tekintettel a Guillain-Barré szindrómában esetleges szerepet játszó törzsekére.

Tagja volt az 1999-ben hézagpótló munkaként megjelenő Klinikai és Járványügyi Bakteriológiai Kézikönyv szerkesztőbizottságnak és szaklektori csapatának, egy fejezetnek önálló, egy továbbiak társszerzője volt.

Intézetében az 1991-es évben megalakult önálló Laboratóriumi Osztály vezetését dr. Kálmán Máriára bízták, aki időközben valamennyi mikrobiológiai laboratóriumban jártasságot szerzett, és ez évben a Klinikai Laboratóriumi Vizsgálatok szakvizsgájára ráépítette az Orvosi Mikrobiológia szakvizsgát is. Vezetése alatt került sor az osztály valamennyi részlegének akkreditálására.

A kétévenkénti Országos Bakteriológus Vándorgyűlések megrendezését minden alkalommal más megyei intézet vállalta fel, amelyek rendszeres résztvevője, előadója volt és melyre Kálmán főorvosnő irányításával 1994-ben Szegeden került sor.



A Nemzeti Campylobacter és Arcobacter Referencia Laboratórium vezetésével 2003-ban bízták meg Szegeden.

10 évig volt megyei, majd regionális mikrobiológus szakfőorvos.

Dr. Kálmán Mária egyetlen munkahelyen kamatoztatta tudását egészen 2009 tavaszáig, de azt követően is segítségére volt munkatársainak, tanácsadóként segítette a fiatalabb kollégákat körkísérletekben, vagy bármilyen felmerülő problémás esetben.

Az 54 évig, haláláig tartó házasságából két lánya született, akiknek családi nevelése a szülői példamutatáson alapult. Ezt a magatartást vitték magukkal. Családjaikban mindketten 3-3 unokával ajándékozták meg a rájuk nagyon büszke nagymamát, illetve nagyszülőket.

Munkatársként, személyében egy igen értékes embert, barátot ismerhettünk meg. Emlékét jó szívvel megőrizzük.

# A leggyakoribb légúti fertőzéseket okozó vírusok és azok szerepe a 2023/2024-es légúti szezonban

**Szerző:** Kuti Dávid

Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ, Mikrobiológiai Referencia Laboratóriumi Főosztály, Virologiai Laboratóriumi Osztály, Légúti Vírusok Nemzeti Referencia Laboratóriuma

## 1. Bevezetés

A COVID-19 világjárványig a szakemberek az influenzavírusokat úgy tartották számon, mint utolsó klasszikus kórokozókat, amelyek változékonyságuk miatt világjárványokat képesek kialakítani. A pandémia rávilágított arra, hogy a felületei rendszereknek a globalizáció, a Föld növekvő népessége és az ebből fakadó infrastrukturális trendek miatt még nagyobb jelentősége van abban, hogy egy új, vagy újra felbukkanó kórokozóra időben tudjunk reagálni.

Az utóbbi évek eseményei a közbeszéd általános témájává emelték a légúti fertőzéseket okozó vírusokat (légúti vírusok), és a tudományos fejlődés számos ágának is lendületet adtak. Azonban a SARS CoV-2 által okozott járványhullámok ellaposodása után sem szabad, hogy a figyelmünk lankadjon, ugyanis a klasszikus légúti megbetegedések szezonjában továbbra is számos egyéb virális és bakteriális kórokozó okoz komoly egyéni és közegészségügyi problémát.

## 2. Légúti megbetegedést okozó vírusok

A légúti vírusok (1. és 2. táblázat) jelentős szerepet játszanak a légúti megbetegedések szezonális mintázatában. A légzőszervi/felsőlégúti megbetegedések különösen gyakoriak az őszi és téli időszakokban, részben a hidegebb időjárás miatt, amely kedvező feltételeket teremt a fertőzések számára, valamint a beltéri aktivitás fokozódása révén, ami elősegíti a fertőzött személyekkel való kontaktust.



**1. Táblázat: A leggyakoribb, légúti megbetegedést okozó vírusok**

<b>Vírus</b>	<b>Klinikai tünetek</b>	<b>Gazda immunválasz</b>	<b>Epidemiológia</b>	<b>Terjedés</b>	<b>Szezonális</b>
<b>Influenza A</b>	Láz, köhögés, torokfájás, izomfájdalom, fejfájás, fáradtság, súlyos esetben tüdőgyulladás	Erős interferon-válasz, antitestek és T-sejtek termelődése, magas mutációs ráta miatt változékony immunitás	Évente ismétlődő járványok, világszerte elterjedt, időnként pandémiák	Cseppfertőzés, érintéssel közvetett terjedés	Leggyakrabban téli hónapokban (nov.-már.)
<b>Influenza B</b>	Hasonló az Influenza A-hoz, de általában enyhébb tünetek, gyermekeknél gyakoribb	Kevésbé változékony, erős antitest-válasz; hosszabb távú immunitás lehetséges	Csak embereket fertőz, szezonális járványokkal, kisebb kitörések	Cseppfertőzés és közvetlen kontaktus	Téli időszak (nov.-már.)
<b>SARS-CoV-2 (COVID-19)</b>	Láz, köhögés, légszomj, íz- és szaglászvesztés, fáradtság, esetenként súlyos tüdőgyulladás	Erős citokinvihar, antitestek és T-sejtek szerepe	Pandémia, regionális kitörések, új variánsok	Cseppfertőzés, aeroszolok, közvetlen érintkezés	Egész évben, de gyakrabban télen
<b>RSV (Respiratory Syncytial Virus)</b>	Gyermekeknél bronchiolitis, tüdőgyulladás; felnőtteknél megfázáshoz hasonló enyhe tünetek	Gyenge immunitás; újbóli fertőzések gyakoriak, csecsemőknél súlyosabb betegség	Gyermekeknél gyakori, kórházi kezelésre szoruló súlyos esetekkel	Cseppfertőzés és szoros érintkezés	Ősz végén és télen (okt.-már.)
<b>hMPV (Human Metapneumovirus)</b>	Légúti fertőzések, megfázásos tünetek, súlyosabb esetek időseknél és immunszupprimáltaknál	Immunválasz hasonló az RSV-hez	Világszerte elterjedt, gyermekeknél gyakoribb	Cseppfertőzés és szoros érintkezés	Tavaszi és téli



<b>Légúti adenovírusok</b>	Torokfájás, láz, kötőhártya-gyulladás, hasmenés is előfordulhat	Erős sejtes és humorális immunválasz, hosszabb ideig fennmaradó immunitás	Gyakori gyermekeknél, járványokat okozhat iskolákban és közösségekben	Cseppfertőzés, érintés, szennyezett felületek	Egész évben, de gyakoribb télen kivéve conjunctivitis epidemica, ami nyáron halmozódást mutathat
<b>Parainfluenza vírusok</b>	Croup, köhögés, orrfolyás, láz; súlyos esetek csecsemőknél és időseknél	Rövid távú immunitás, újrafertőzések gyakoriak	Világszerte elterjedt, gyermekeknél jelentősek	Cseppfertőzés és közvetlen kontaktus	Ősszel és télen gyakoribb
<b>Bocavírus</b>	Megfázáshoz hasonló tünetek, láz, köhögés, tüdőgyulladás; gyakran társul más kórokozókkal	Gyenge immunválasz, újbóli fertőzések gyakoriak	Főként gyermekeknél fordul elő, kórházi kezelésre ritkán szorul	Cseppfertőzés és közvetlen érintkezés	Egész évben, enyhén gyakoribb télen
<b>Szezonális koronavírusok</b>	Enyhe megfázásos tünetek: orrfolyás, torokfájás, köhögés, láz ritka; időseknél súlyosabb	Rövid távú immunitás, gyakori újrafertőzések	Négy típus (229E, NL63, OC43, HKU1), világszerte elterjedt	Cseppfertőzés, közvetlen érintkezés	Téli hónapokban gyakoribb
<b>Rhinovírus</b>	Nátha, orrfolyás, torokfájás, enyhe köhögés	Rövid távú immunitás, újrafertőződés nagyon gyakori	Világszerte elterjedt, különösen gyermekek között	Cseppfertőzés, közvetlen érintkezés	Tavaszi-ősz



**2. táblázat: Leggyakoribb, légúti megbetegedést okozó vírusok felépítése<sup>2</sup>**

	Influenzavírusok	RSV	hMPV	Parainfluenza vírusok	Szezonális koronavírusok (HKU-1; NL63; OC43; 229E)	SARS-CoV-2	Adenovírusok	Rhinovírusok
<b>Genom</b>	- ssRNS	- ssRNS	- ssRNS	- ssRNS	+ ssRNS	+ ssRNS	dsDNS	+ ssRNS
<b>Fő felszíni fehérjék</b>	H+N	G+F	G+F	HN+F	S	S	fiber	VP1
<b>Receptor</b>	sziálsav	GAG	GAG	sziálsav	NL63:ACE-2; 229E:hAPN; HKU-1+OC43: sziálsav	ACE-2	CAR	RV-B, RV-A: ICAM-1; RV-A, RV-C: GAG; RV-A: LDLR; RV-C: CDHR-3
<b>Burok</b>	van	van	van	van	van	van	nincs	nincs
<b>Védőoltás</b>	van	FDA jóváhagyás	nincs	nincs	nincs	van	csak amerikai hadseregben	nincs

\*-/ +ssRNS: negatív/pozitív, egyszálú ribonukleinsav; dsDNS: kettősszálú dezoxiribonukleinsav; H/N: hemagglutinin/neuraminidáz; G/F: glikoprotein-G/fúziós glikoprotein; HN/F: hemagglutinin-neuraminidáz/fúziós glikoprotein; S: „spike” tüskefehérje; VP1: viral protein 1; GAG: glikozaminoglikánok; ACE-2: angiotenzin-konvertáló enzim-2; hAPN: humán aminopeptidáz-N; CAR: coxackie és adeno receptor; ICAM-1: intracelluláris adhéziós molekula-1; LDLR: low density lipoprotein receptor; CDHR-3: cadherin related protein; FDA: U.S. Food and Drug Administration

Az **influenza A és B vírusok** az őszi-téli időszakban okoznak súlyos járványokat, különösen a magas kockázatú csoportokban, mint például az idősek és a krónikus betegségben szenvedők körében. Állatokat ezek közül csak az influenza A vírusok képesek megfertőzni, amelyeket felszíni antigénjeik szerint altípusokba sorolnak. Hemagglutinin alapján 19, neuraminidáz alapján 11 szubtípus különíthető el. Az influenzavírusok szegmentált RNS genomjuk miatt nagyfokú változékonyságot mutatnak. Az antigenic shift (antigén csuszamlás) révén, ha többféle influenzavírus egyszerre fertőzi meg ugyanazt a sejtet, a genetikai szegmensek random módon ki tudnak cserélődni, és egy új tulajdonságú reasszortáns (a genetikai állományok kölcsönös kicserélődésével keletkezett) törzs keletkezik, ami akár világjárványokat is ki tud alakítani. Az antigenic drift (antigén sodródás) során, az RNS genomban a repair mechanizmus hiánya miatt számos pontmutáció keletkezhet a vírus örökítő anyagán, és ha ez az antigéndetermináns régióra lokalizálódik, akkor az a fehérjeszinten végbemenő sztérikus változás miatt azt eredményezheti, hogy az előzőleg szerzett immunitás nem biztosít védelmet. Ez az oka annak, hogy az oltáskomponenseket az Egészségügyi Világszervezet évente felülvizsgálja az északi és déli félteke légúti szezonjainak tapasztalata alapján. Humán megbetegedést szezonális jelleggel leginkább a H1N1-es és H3N2-es törzsek okoznak. Az

influenzavírusok a WHO becslése alapján évente akár félmillió halálesetért felelhetnek világszerte<sup>1</sup>. Az influenza B vírusoknak két filogenetikei vonala ismert, a B/Victoria és a B/Yamagata.

A **hRSV** (human respiratory syncytial virus/humán légúti óriássejtes vírus) elsősorban csecsemőknél és kisgyermekknél okoz súlyos légúti megbetegedéseket, gyakran kórházi kezelést igénylő bronchiolitist és pneumoniát eredményezve. Az **adenovírusok** széles spektrumú klinikai tüneteket idézhetnek elő, beleértve a felső légúti fertőzéseket, de súlyosabb esetekben pneumoniát is okozhatnak, különösen immunhiányos betegeknél.

A **parainfluenzavírusok** által történő fertőzés különösen a kisgyermekknél vezethet kruppos tünetekhez. A **szezonális humán koronavírusok** enyhe, náthaszerű tüneteket okoznak, míg a **SARS-CoV-2 vírus**, amely a COVID-19-et okozza, globális pandémiát idézett elő, és súlyos, akár halálos kimenetelű légúti betegséget okozhat minden korcsoportban. Hasonlóságot mutat az influenzavírusokkal az, hogy SARS-CoV-2 ellen a vírus nagyfokú változékonysága és a nagyszámú vírusvariáns miatt - versenyfutás a vakcinafejlesztés. A **rhinovírusok** a leggyakoribb kórokozók a felső légúti fertőzésekben. Enyhébb tünetekkel járnak, de komolyabb szövődményeket is előidézhetnek pl. asztmás betegeknél. A humán **bocavírus** és a **metapneumovírus** főként gyermekeknél okoznak légúti fertőzéseket, gyakran hRSV-vel és más légúti vírusokkal együtt fordulnak elő, növelve a betegség súlyosságát.

Ezek a vírusok együttesen meghatározzák a légúti fertőzések szezonális mintázatát. Az egészségügyi rendszerekre jelentős terhet rónak, különösen az influenza-szerű megbetegedések által, amelyek legtöbbször hirtelen kezdődnek, és jellemzően náthával, pharyngitisszel, laryngitisszel, tracheobronchitisszel és lázzal járnak. Általában enyhe lefolyásúak, 2-6 nap alatt gyógyulnak, az idősebb betegeknél néha hosszabb rekonvaleszcenciával. A valódi influenzát, különösen az influenzajárványok kezdetén, az „influenza-szerű megbetegedésektől” néha csak járványtani sajátosságai, azaz a hosszabb lappangási idő és a laboratóriumi vizsgálatok alapján lehet megkülönböztetni. A légúti vírusok monitorozása és a megfelelő megelőző intézkedések, mint például az oltások, kulcsfontosságúak a járványok kezelésében és a súlyos szövődmények megelőzésében.

A légúti megbetegedések széles életkori és társadalmi rétegeket érintenek. Bárki megfertőződhet, azonban bizonyos csoportok, például az idősek, a kisgyermek, az immunhiányos személyek, valamint azok, akik krónikus légzőszervi betegségekben, cukorbetegségben vagy más krónikus alapbetegségekben szenvednek, fokozottan

veszélyeztetettek. Az immunstátusz nagy szerepet játszik a betegség kimenetelében, mivel az immunkompromittált egyénnél nagyobb eséllyel alakulnak ki súlyos szövődmények.

A terjedés módja elsődlegesen cseppfertőzés, amikor a fertőzött személy köhög, tüsszent vagy beszél. Ugyanakkor bizonyos vírusok, például a rhinovírusok, közvetlen érintkezéssel, például szennyezett felületek érintésével is terjedhetnek. Néhány kórokozó, mint a SARS-CoV-2, akár oro-fekális úton is terjedhet, ami megnehezíti a járványok kontrollálását.

A légúti vírusok sikeressége abban rejlik, hogy a legtöbbjük ellen nincs hatékony preventív és terápiás lehetőség. A globalizáció szintén elősegíti a vírusok gyors terjedését, hiszen a nagy népességmozgások révén könnyebben kerülnek új területekre, érzékeny populáció körébe. A patogének és a hatásukra kialakuló immunológiai folyamatok közötti interakciók, mint amilyen a felső légutak kolonizációjára képes baktériumok, például a *Haemophilus influenzae*<sup>3</sup> vagy a *Streptococcus pneumoniae*<sup>4</sup> és a légúti vírusok közötti kapcsolat, szintén növelhetik a fertőzés súlyosságát.

A légúti vírusok elsősorban a légutak csillós és nem csillós hámsejtjeiben replikálódnak, ahol a fertőzés leggyakrabban zajlik. Azonban egyes vírusok, mint az influenza és az RSV, képesek megfertőzni az alveoláris makrofágokat is, amelyek fontos szerepet játszanak az immunválasz kialakításában. Ez a képesség hozzájárulhat a súlyosabb tünetek, pl. tüdőgyulladás kialakulásához.

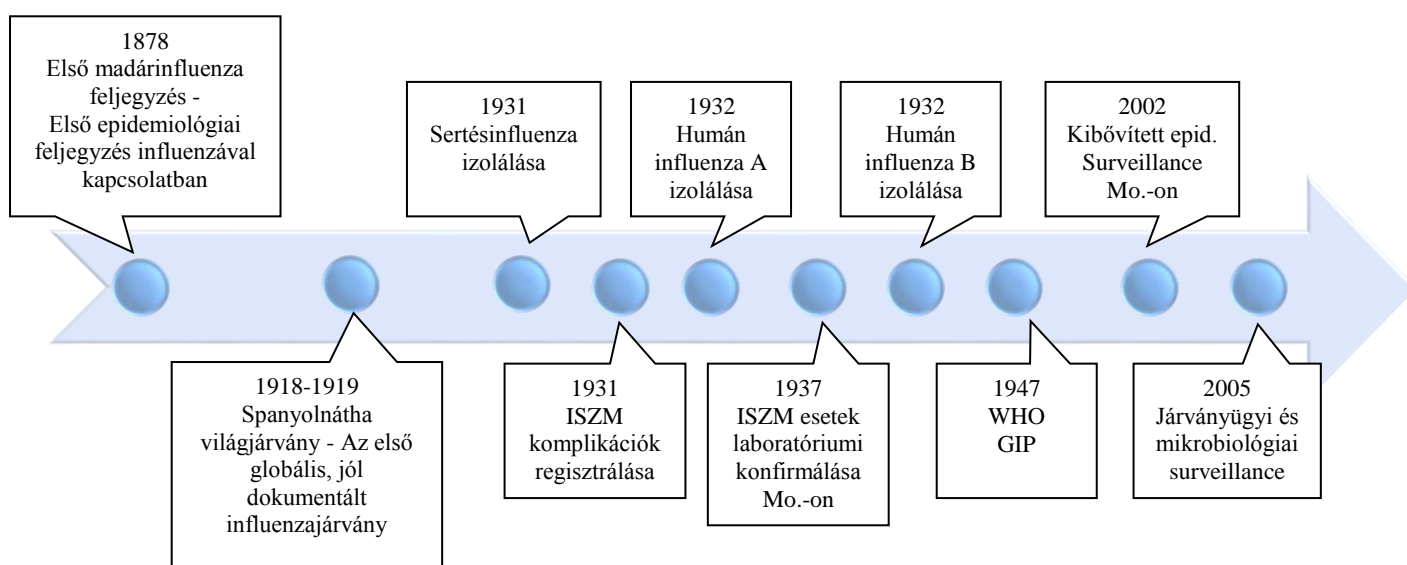
A különböző légúti vírusok eltérő receptorokat használnak a célsejtek megfertőzésére (2. táblázat), amely meghatározza, hogy a légzőrendszer melyik részét támadják meg. A SARS-CoV-2 és az NL63 humán koronavírusok például az ACE2 receptorhoz kötődnek, amely elsősorban az alsó légutakban található, így ezek a vírusok súlyos alsó légúti megbetegedéseket okozhatnak. Az influenzavírus humán törzsei az  $\alpha$ 2,6-cukorkapcsolt szialinsav receptorokhoz kötődnek, amelyek a felső légúti sejtek felszínén találhatók, ezért az influenza fertőzés általában a felső légutakat érinti. Ezzel szemben az avián (madár eredetű) influenzavírusok az  $\alpha$ 2,3-cukorkapcsolt szialinsav receptorokat célozzák meg, amelyek főként az alsó légutakban helyezkednek el, így ezek a törzsek súlyosabb tüdőfertőzéseket okozhatnak.

Az immunrendszer a légúti vírusokra kétféle módon reagál: humorális (ellenanyag-termelő) és celluláris (sejtközvetített) válaszok formájában. Az ellenanyagok megkötik a vírusokat, semlegesítve azokat, míg a celluláris immunválaszban T-sejtek és makrofágok segítenek elpusztítani a fertőzött sejteket. Ez a két mechanizmus együtt biztosítja a fertőzéssel szembeni védekezést, azonban bizonyos vírusok képesek elkerülni az immunrendszer választ, ami krónikus vagy súlyos fertőzésekhez vezethet.

### 3. A légúti felügyeleti rendszerek kialakulásának története

A légúti megbetegedéseket okozó vírusok közül az influenzavírusok és az általuk okozott, több millió embert érintő világméretű járványok hívták fel először a figyelmet arra, hogy az aktív védekezésen és a terápiás lehetőségek bővítésén túl, a kórokozókhoz kapcsolatos tendenciák nyomon követése kulcsfontosságú lehet, egy újabb járvány megfelelő kezelése, vagy akár megelőzése szempontjából. Emiatt, a spanyolnátha pandémia tapasztalatai alapján, a világ számos országában felügyeleti rendszereket indítottak (1. ábra).

#### 1. ábra: Az influenza (légúti) surveillance kialakítása (1878-2005)<sup>5,6,7</sup>.



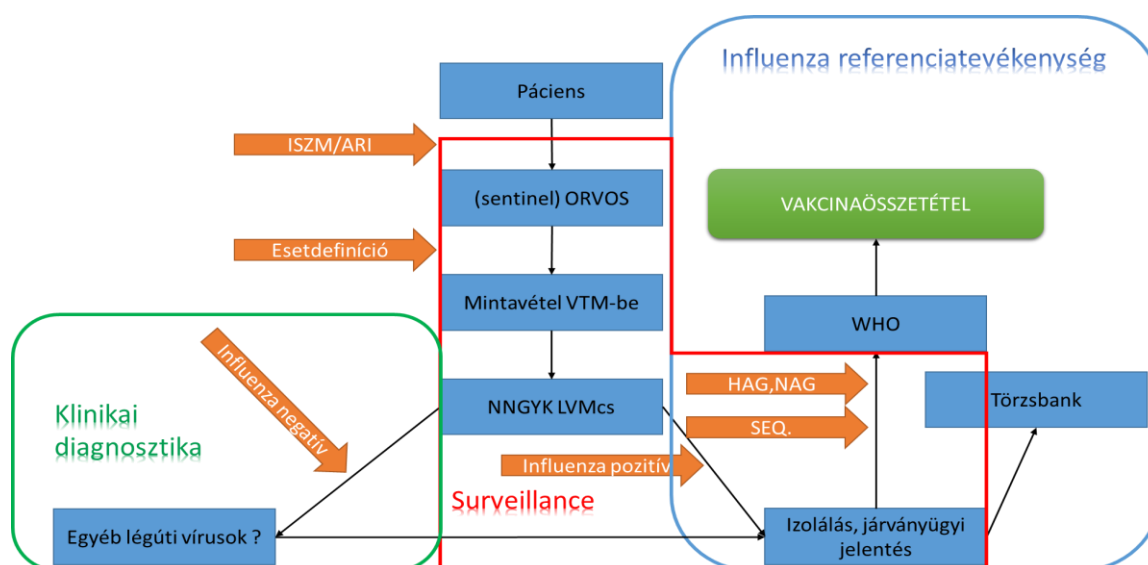
Az első, szárnyasok közötti megbetegedésről szóló, gondos feljegyzések 1878-ból, Edoardo Perroncito tollából származnak<sup>5</sup>. A szárnyasokban súlyos kórképet kialakító kórokozót akkoriban szárnyaspestisnek nevezték, de jelen tudásunk szerint ez volt az első madárinfluenza járvány, amelyet lejegyeztek. 1918-ban kezdődő és két évig tartó, egy H1N1-es influenza törzs által okozott világméretű járvány során („spanyolnátha”) egyes források szerint a világ akkori lakosságának 5%-a életét veszítette. Egy újabb pandémia lehetősége és a kiszolgáltatottság számos egészségügyi kutatásnak adott lendületet az 1900-as években<sup>10</sup>.

A sertésinfluenzavírust csak később, 1931-ben sikerült izolálni, ami tudományos áttörést jelentett az állategészségügyben<sup>11</sup>. Az 1930-as években<sup>8</sup> Magyarországon már feljegyzéseket készítettek a komplikációkkal járó humán influenza-szerű megbetegedésekről. 1933-ban sikeresen izolálták az első humán influenza A vírust, amely a későbbi vakcinagyártás alapját képezte<sup>10</sup>. Magyarországon, az akkori Országos Közegészségügyi Intézetben az influenza-szerű megbetegedéssel orvoshoz fordulóktól levett mintákból az influenzavírus fertőzés

laboratóriumi megerősítése is megtörtént. Később az alkalmazott módszert dr. Takátsy Gyula továbbfejlesztve megalkotta a mikrotitrálási eljárást, amelyet azután a világ számos laboratóriumában használtak<sup>9</sup>. Az 1930-as évek végén sikeres vakcinakísérleteket hajtottak végre egy H1N1-es komponenst tartalmazó oltóanyaggal. 1940-ben sikeresen izolálták az influenza B vírust is, így nem volt technikai akadálya a kétkomponensű oltóanyag előállításának. A bivalens vakcina hatékonyságát ekkor mintegy 80%-ra mérték<sup>12</sup>. Sajnos az ekkor hatékony oltóanyag 1947-re, az influenzavírusok nagyfokú változékonysága miatt, már gyakorlatilag egyáltalán nem gátolta meg a betegség kialakulását. A kudarc ismét cselekvésre készítette a nemzetközi közösséget, és a WHO 1947-ben megalapította a GIP-t (Global Influenza Programme), amely a ma is működő GISRS (Global Influenza Surveillance and Response System) elődje volt.

Magyarországon 2005-ig elsősorban járványügyi felügyeleti rendszer működött, ami azt jelenti, hogy a kijelölt házi- és gyermekorvosok meghatározott módon jelentették a megbetegedési adatokat az OKI Járványügyi osztályának. A 2005/2006-os szezontól kezdve napjainkig a járványügyi surveillance mikrobiológiai vizsgálati adatokkal is kibővült, amelynek keretében a kijelölt orvosok által beküldött mintából laboratóriumi diagnosztika is megtörténik. Ma Magyarországon az NNGYK Légúti vírus Munkacsoportja látja el a WHO Nemzeti Influenza Központjának, mint Nemzeti Légúti Referencia Laboratóriumának feladatát. (2. ábra).

**2. ábra:** A légúti megbetegedések diagnosztikájának három pillére: a klinikai diagnosztika, a járványügyi surveillance és a referenciatevékenység



\*HAG: hemagglutináció gátlás; NAG: neuraminidáz aktivitás-gátlás; ISZM/ARI: influenza-szerű megbetegedések/akut légúti megbetegedések; VTM: vírus transzport médium; WHO: Egészségügyi Világszervezet (World Health Organization); ECDC Európai Betegségmegelőzési és Járványvédelmi Központ; NNGYK LVMcs: Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ Légúti Vírus Munkacsoport; SEQ: szekvenálás



A COVID-19 világvárványig a szakemberek az influenza vírust tartották az utolsó olyan klasszikus kórokozónak, ami világvárványokat tud okozni, azonban hamar bebizonyosodott, hogy más vírus is hordozhatja a pandémiás potenciált. A COVID-19 világvárványt okozó SARS-CoV-2 kitüntetett médiafigyelmet kapott, azonban például a humán légúti óriássejtes vírus (hRSV) ugyancsak komoly szövődményeket okoz, és a kisgyerekek körében gyakran fatális kimenetelű is lehet. A 28 nap – 6 hónap közötti korcsoportban az összhalálozás 3,6%-ért felel világszerte<sup>13</sup>. Franciaországban például évente hozzávetőlegesen 45000 gyermek szorul kórházi ellátásra az 5 év alatti korcsoportból<sup>14</sup>.

Az alapvetően influenzavírusok monitorozására felállított surveillance rendszer az influenza-szerű megbetegedések (ISZM) esetdefiníciója miatt influenzafókuszú volt. Azért, hogy a hRSV és SARS-CoV-2 vírusok is megfelelő reprezentációt kapjanak, a sentinel, mintabeküldésre felkért orvosok már az akut légúti megbetegedések (ARI) esetdefinícióját kimerítő páciensektől is küldhetnek be mintát a referencia laboratóriumba (3. táblázat).

**3. táblázat:** A légúti tünetekkel járó megbetegedések esetdefiníciói

Influenza-szerű megbetegedések (ILI/ISZM) esetdefiníciója	Akut légúti megbetegedések (ARI) esetdefiníciója	Súlyos akut légúti megbetegedések (SARI) esetdefiníciója
<p><b><u>A tünetek hirtelen megjelenése, ÉS az alábbi négy általános tünet legalább egyike:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hőemelkedés</li> <li>• láz</li> <li>• rossz közérzet</li> <li>• fejfájás</li> <li>• izomfájdalom,</li> </ul> <p><b><u>ÉS az alábbi három légzőszervi tünet legalább egyike:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• köhögés</li> <li>• torokfájás</li> <li>• légszomj</li> </ul>	<p><b><u>Tágabb esetdefiníció mint az ILI, kevésbé specifikus influenzára:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hirtelen kezdet</li> <li>• Általános légúti tünet (orrfolyás, köhögés, kaparó torok, stb.)</li> </ul>	<p><b><u>Specifikusan súlyos esetekre fókuszál</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\geq 38^{\circ}\text{C}</math> láz és köhögés</li> <li>• A tünetek a kórházi felvételt megelőzően 10 napnál <b><u>NEM</u></b> régebben kezdődtek</li> <li>• A beteg <b><u>a légúti tünetek miatt</u></b> kórházi ellátást igényel</li> </ul>





#### 4. A 2023/2024-es magyarországi légúti szezon tapasztalatai nemzetközi kitekintéssel

A 2023/2024-es szezonban 150 sentinel mintaküldő és 1316 adatszolgáltató orvos vett részt a surveillance-ban, ezen felül a SARI beküldések kapcsán további 24 kórház került bevonásra, akiket az NNGYK Járványügyi és Infekciókontroll Főosztálya kért fel a mintaküldésre és az adatszolgáltatásra.

Az NNGYK Légúti vírus munkacsoportjába beérkezett légúti mintából elsősorban nukleinsav alapú (PCR) vizsgálat történik. Ezek kizárólag „panelvizsgálatként” kérhetők (3. ábra). A sentinel beküldőorvosok által beküldött VTM-ekből 1-es panelvizsgálatot végez a laboratórium, míg 2-es panelvizsgálat jellemzően klinikai beküldésből kerül elvégzésre.

#### 3. ábra: Vizsgálati kérés légúti kórokozók PCR alapú panelvizsgálatához

##### Légúti kórokozók molekuláris kimutatása:

Csak  PCR Panel #1 (SARS CoV2, Influenza A, Influenza B vírus ; RSV; Human metapneumovírus)  
„panel”-ben  PCR Panel #2 (SARS CoV2, Influenza A, Influenza B vírus ; RSV; Adenovírus; Parainfluenza vírus 1-4; Bocavírus;  
kérhetők: Koronavírus; Humán metapneumovírus; Rhinovírus)

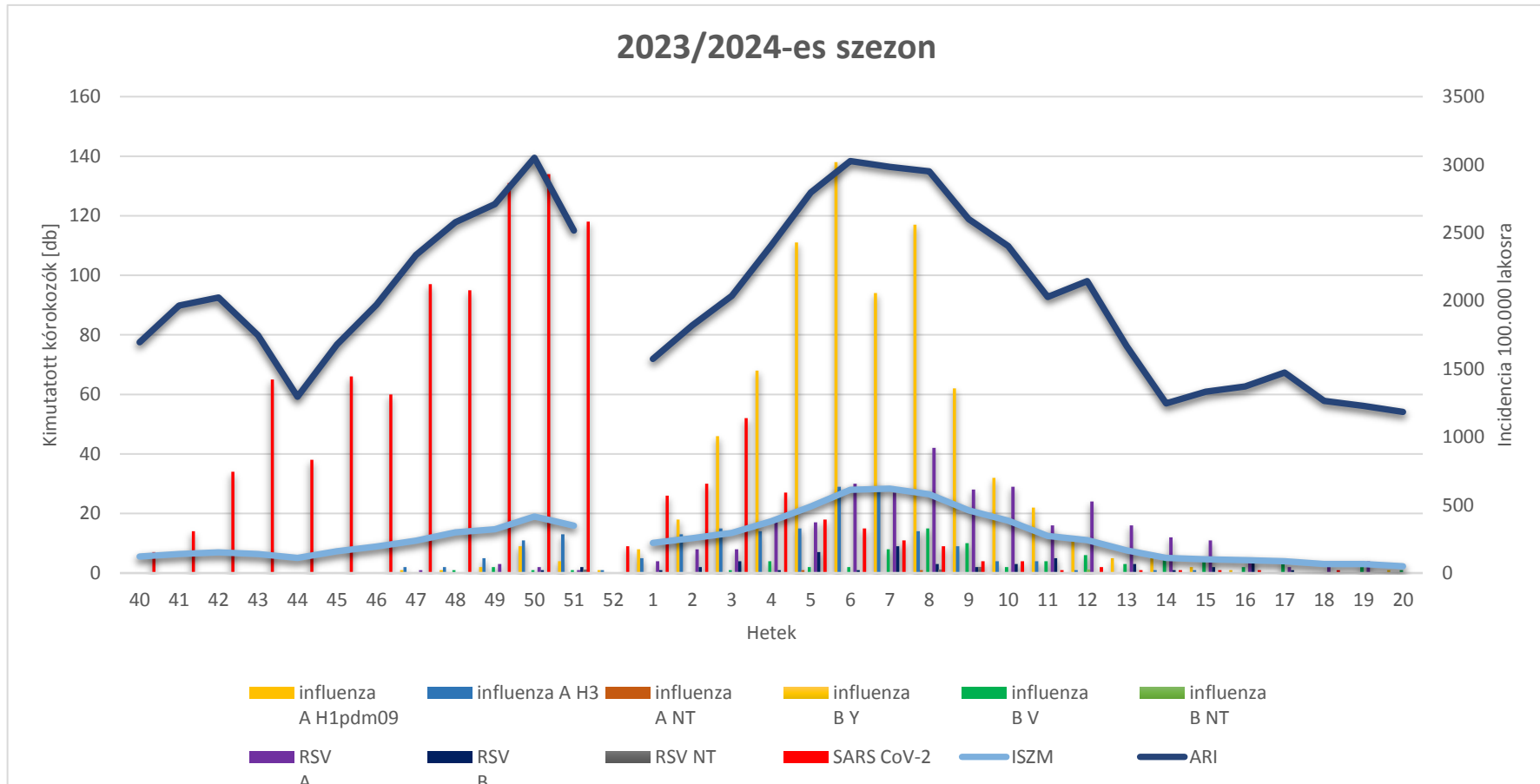
A laboratóriumi PCR vizsgálattal konfirmált kórokozók aránya népegészségügyi szempontból is értékes adat, hiszen a járványügyi trendekkel (4. ábra) összevetve nemcsak a kezelőorvosnak nyújt fontos információt, hanem a járványügyi intézkedéshez is megfelelő alapot biztosít.

A 2023/2024-es légúti szezon első felében hazánkban a SARS-CoV-2 vírus okozta a légúti tünetek jelentős részét, ami nemcsak az ARI, de az ISZM esetdefiníció szerint jelentett betegforgalmi adatokban is meglátszott. Az első influenza detektálások a 47. héttől jelentkeztek. Európa szerte már a szezon elején jellemzően a H1-es influenza A szubtypus vált dominánssá, míg Magyarországon a szezon kezdetén a H1 és H3 szubtypus egymás mellett, hasonló arányban cirkulált (5. ábra).

Később azonban hazánkban is a H1-es törzsek váltak az uralkodóvá. Az influenzavírus tekintetében hasonlóan alakultak a detektálások az egész európai régióban, nemcsak a jellemző szubtypus, de a szezon tetőzésének aspektusából is (6. ábra).



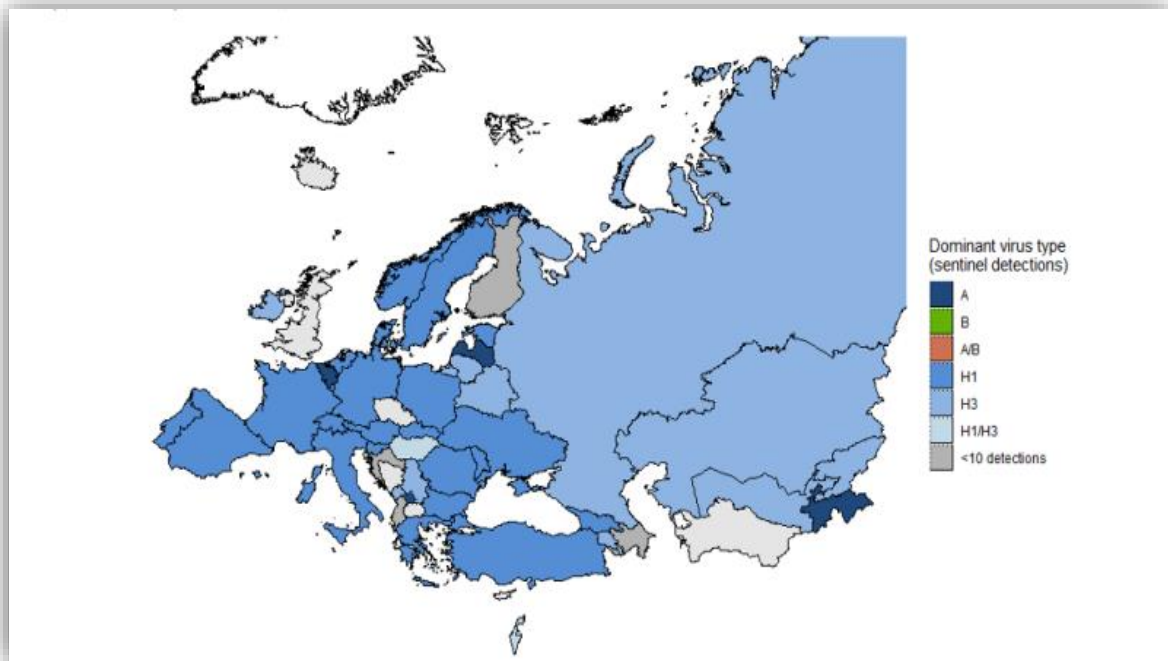
**4. ábra:** 2023-2024. évi (légúti szezon) virális eredetű légúti megbetegedések száma és a kimutatott vírusok 2023. 40. és 2024. 20. hét között Magyarországon



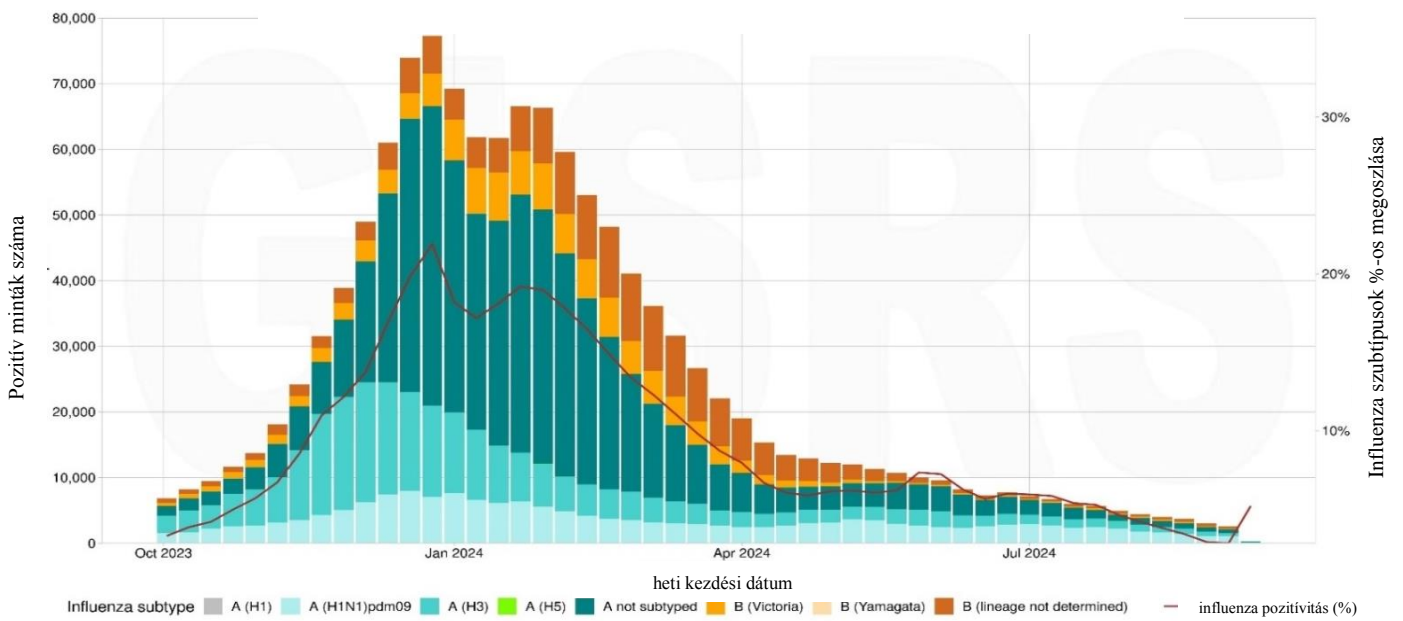
- Influenza A H1pdm09 - felszíni antigén szempontjából a 2009-ben pandémiát okozó H1-es vírushoz hasonló vírus
- Influenza A/B NT – influenza A/B nem tipizálható vírus
- RSV – humán légúti óriássejtes vírus (human respiratory syncytial vírus)
- SARS CoV-2: Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2
- ISZM – Influenza -szerű megbetegedések
- ARI – Akut légzőszervi megbetegedések



5. ábra: Influenza vírusok szubtypusainak megoszlása a légúti szezon elején Európában<sup>15</sup>



6. ábra: 2023/2024-es légúti szezonban a megbetegedések, a (laboratóriumban igazolt) pozitív minták száma és az influenza szubtypusok megoszlása Európában 2023. október és 2024. szeptembere között<sup>16</sup>



Az NNGYK Légúti Referencia Laboratóriumba beérkezett minták csaknem 80%-a sentinel orvosoktól érkezett, azonban a klinikai diagnosztikai irányú beküldésből jellemzően 2-es panelvizsgálat (4. táblázat) került elvégzésre. Itt ugyanis a diagnosztika elsődleges célja a konkrét kórokozó kimutatása az adott eset kapcsán, így a páciens érdekét az szolgálja, ha a lehető legtöbb releváns légúti vírus irányába készül vizsgálat. A pozitív minták jelentős részéből a hRSV-hez nagyon hasonló felépítésű hMPV került kimutatásra. A jellemzően kontakt úton terjedő rhinovírusok ugyancsak jelentős részben befolyásolták a szezon alakulását (7. ábra).

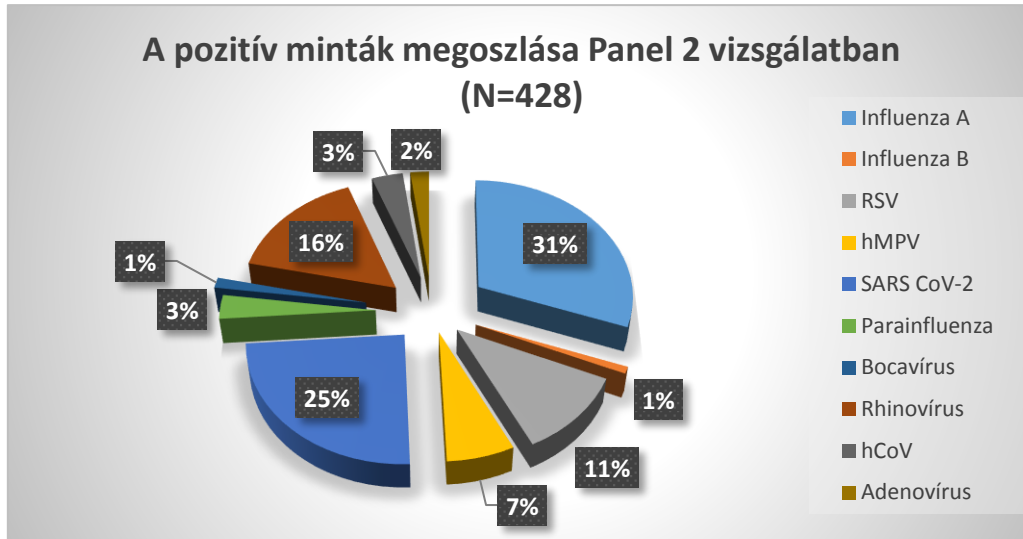
Fontos megemlíteni, hogy Magyarországon interszezonális jelleggel működik a súlyos akut légúti megbetegedéssel (SARI) kórházba kerülő betegeket célzó felügyeleti rendszer is. Az innen érkező minták és adatok alapján elősorban a hRSV és a SARS-CoV-2 vírusok azok, amelyek az influenzavírusok mellett reprezentálják magukat (8. ábra).

**4. táblázat:** A 2023/2024-es légúti szezonban a Nemzeti Influenza Referencia Laboratóriumba beküldött minták megoszlása a vizsgálati irány és eredmény szerint

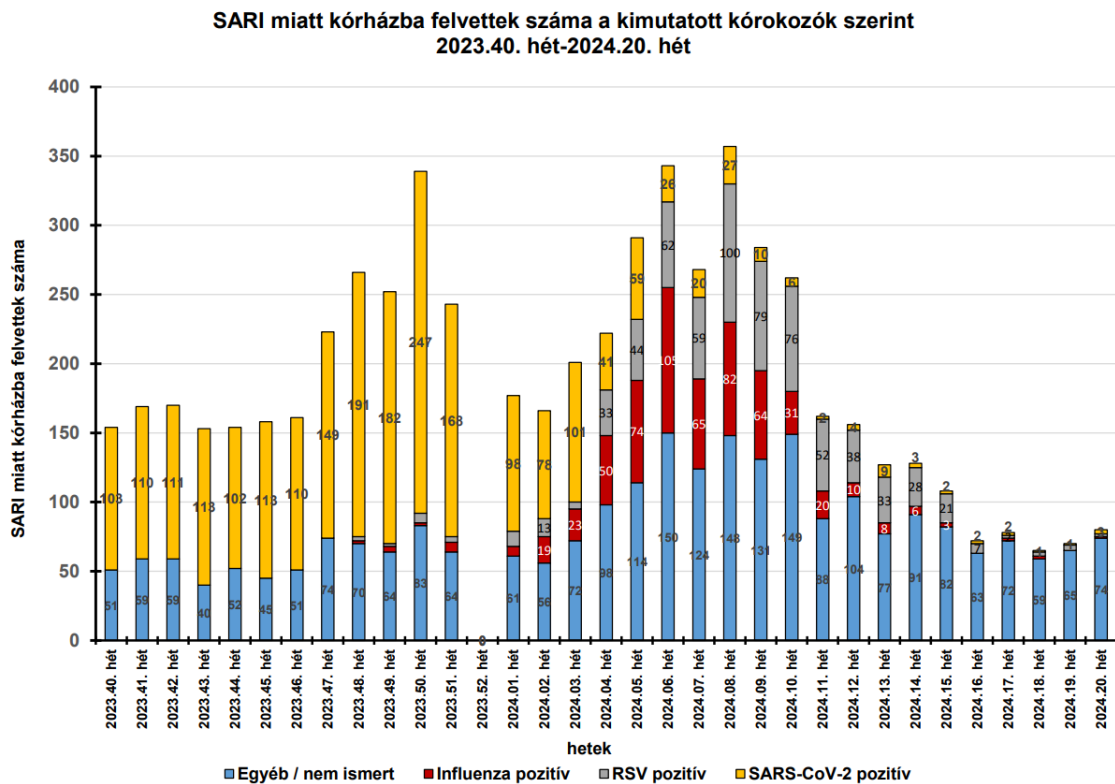
		<i>Sentinel orvos</i>	<i>Sentinel kórház</i>	<i>Hagyományos</i>	<i>Összesen</i>			
<b>Panel 1</b>	<b>influenza</b>	A H1pdm	563	83	114	<b>760</b>	<b>Panel 2</b>	
		A H3	167	4	17	<b>188</b>		
		A NT	2	0	0	<b>2</b>		
		B Y	0	0	0	<b>0</b>		
		B V	78	0	4	<b>82</b>		
		B NT	0	1	0	<b>1</b>		
	<b>RSV</b>	A	161	108	41	<b>310</b>		
		B	30	16	6	<b>52</b>		
		NT	2	1	1	<b>4</b>		
	<b>HMPV</b>	A	38	6	6	<b>50</b>		
		B	89	17	22	<b>128</b>		
		NT	4	0	0	<b>4</b>		
	<b>SARS CoV-2</b>		846	121	105	<b>1072</b>		
	<b>Parainfluenza</b>		NV	NV	14			
<b>Bocavírus</b>		NV	NV	6				
<b>Rhinovírus</b>		NV	NV	68				
<b>hCoV</b>		NV	NV	15				
<b>Adenovírus</b>		NV	NV	9				
<b>Nem megfelelő minta</b>		2	2	18				
<b>Beérkezett minták száma</b>		5659	622	897				

\*NV: az adott kórokozó irányába nem készült vizsgálat

7. ábra: Légúti megbetegedést okozó vírusok százalékos megoszlása a szezonban, a Panel 2 vizsgálatra beérkező minták (N=879) alapján



8. ábra: SARI miatt kórházba felvettek száma a kimutatott kórokozók szerint (2023. 40. hét-2024.20. hét<sup>17</sup>)



Forrás: Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ

A beérkezett VTM-ekből reprezentatív módon vírusizolálást is megkísérel a munkacsoport, elsősorban influenzavírusokra és hRSV-re. Az influenzavírusok esetében évente két alkalommal a referencia tevékenység keretében mintát küld a laboratórium a WHO londoni központjába (The Francis Crick Institute, WHO Collaborating Centre for Reference and Research on Influenza), ahol a magyar izolátumok is részt vesznek az északi és déli félteke szezonális oltáskomponenseinek kiválasztásában. Ezen felül az izolátumok fenotípusos és genotípusos analízise is megtörténik. Ez alapján elmondható, hogy a hazánkban cirkuláló törzsek klád szinten sem tértek el a szezonban Európa többi részén járványokat kialakító társaiktól. A H1N1-es vírusok a 6B.1A.5a.2a és 6B.1A.5a.2a.1 kládokból kerültek ki. A H3N2-es törzsek a 3C.2a1b.2a.2a.3a.1 klád képviselői voltak, míg a B/Victoria-szerű törzsek a V1A.3a.2 kládba tartoztak. A vizsgált törzseket a fenotípusos vizsgálatok alapján, a 2023/2024-es szezonra az északi féltekére javasolt oltáskomponensek (5. táblázat) ellen termelt hiperimmunsavó megfelelően gátolta.

**5. táblázat:** A WHO által az északi féltekére ajánlott influenza vakcinatörzsek 2023-2025-ig

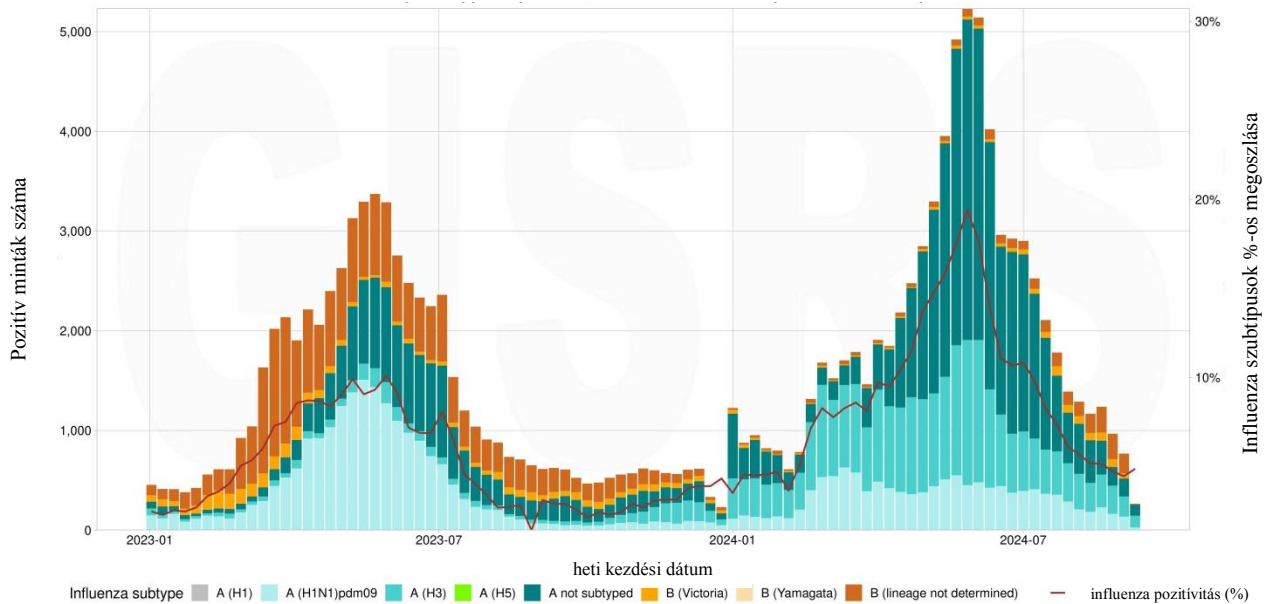
Szezon	H1	H3	B	Kiegészítés
2023-2024	A/Victoria/4897/2022 (H1N1)pdm09-like vírus	A/Darwin/9/2021 (H3N2)-like vírus	B/Austria/1359417/2021 (B/Vic.)	B/Phuket/3073/2013-like virus (Yam.)
2024-2025	A/Victoria/4897/2022 (H1N1)pdm09-like vírus	A/Thailand/8/2022 (H3N2)-like vírus	B/Austria/1359417/2021 (B/Vic.)	B/Phuket/3073/2013-like virus (Yam.)

A sentinel orvosok és a 24 kórházi mintabeküldő, a Magyarországon működő járványügyi és mikrobiológiai rendszer a benne részt vevő orvosok, járványügyi és laboratóriumi szakemberek, a VTM-et előállító és azt szállító, az adatot rögzítő kollégák áldozatos munkája révén végzi működését évről évre, adatot és így támpontot szolgáltatva ezzel a vakcinagyártásnak, a lakosságnak és persze a döntéshozóknak.

Miként fog alakulni az előttünk álló szezon? Ennek megítélését a globalizáció, a kórokozók változékonysága, a nemzetközi folyamatok erősen nehezítik. A WHO adatai alapján (9. ábra) a déli félteke mögöttünk lévő influenza szezonja alapján fokozott influenza H3 aktivitás várható az északi féltekén is és ehhez fokozott hRSV aktivitás társulhat, mindemellett az influenza szezont megelőzően várhatóan a SARS-CoV-2-é lesz a főszerep.



**9. ábra:** 2023/2024-es légúti szezonban a megbetegedések, a (laboratóriumiilag igazolt) pozitív minták száma és az influenza szubtypusok megoszlása a **déli féltekén** 2023. január-2024. szeptember között<sup>16</sup>



## 5. Összefoglalás

A 2023/2024-es légúti szezonban az influenza A törzsek dominanciája volt tapasztalható az influenza B vírusokkal szemben, azonban az influenzavírusok mellett más kórokozók is hangsúlyos szerephez jutottak, így a COVID-19 megbetegedést okozó SARS CoV-2 és a hRSV is. Az előző évekhez hasonlóan 2024 októberétől elérhetővé válik a kockázati csoportoknak térítésmentesen biztosított háromkomponensű influenza elleni oltóanyag, amely a prevenció egyik pillére. A szezonkezdetre való tekintettel kiosztásra kerültek a mintavételi szettek a mintabeküldő orvosok számára, illetve a 2024/2025-ös szezontól elektronikusan is kitölthető beküldőlap segíti az adminisztratív kollégák munkáját.



## 6. Irodalomjegyzék

1. WHO Fact Sheets – Influenza (Seasonal), [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-\(seasonal\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-(seasonal)), 2024
2. Knipe DM, Howley PM. Fields Virology, 6th Edition, Philadelphia, PA, USA. Lippincott Williams & Wilkins, 2013.
3. Wu X, Li RF, Lin ZS, et. al. Coinfection with influenza virus and non-typeable *Haemophilus influenzae* aggregates inflammatory lung injury and alters gut microbiota in COPD mice. *Front Microbiol.* 2023 Mar 30;14:1137369. doi: 10.3389/fmicb.2023.1137369. PMID: 37065141; PMCID: PMC10098174.
4. Carniel BF, Marcon F, Rylance J, et. al. Pneumococcal colonization impairs mucosal immune responses to live attenuated influenza vaccine. *JCI Insight.* 2021 Feb 22;6(4):e141088. doi: 10.1172/jci.insight.141088. PMID: 33497364; PMCID: PMC7934923.
5. Lupiani B, Reddy SM. The history of avian influenza. *Comp Immunol Microbiol Infect Dis.* 2009 Jul;32(4):311-23. doi: 10.1016/j.cimid.2008.01.004. Epub 2008 Jun 3. PMID: 18533261. <http://dx.doi.org/10.20506/rst.28.1.1856>
6. Alexander DJ, Brown IH. History of highly pathogenic avian influenza. *Scientific & Technical Review.* 2009 04 1; 28 (1): 19-38. doi: <http://dx.doi.org/10.20506/rst.28.1.1856>
7. Silva AR, 70 years of GISRS – the Global Influenza Surveillance & Response System, World Health Organization, 2022
8. R. M. Taylor, Miklós Dreguss, Influenza Virus Studies During the 1939 Epidemic in Central Europe, *The Journal of Infectious Diseases*, Volume 68, Issue 1, January 1941, Pages 79–89, <https://doi.org/10.1093/infdis/68.1.79>
9. Takátsy G. (1950) Új módszer sorozatos hígítások gyors és pontos elvégzésére. *Kísérletes Orvostudomány* 2, 393-396.
10. National Center for Immunization and Respiratory Diseases (NCIRD), History of 1918 Influenza Pandemic, Centers for Disease Control and Prevention, 2023
11. Institute of Medicine (US) Forum on Microbial Threats; Knobler SL, Mack A, Mahmoud A, et al., editors. *The Threat of Pandemic Influenza: Are We Ready? Workshop Summary.* Washington (DC): National Academies Press (US); 2005. 1, The Story of Influenza.





12. Kilbourne ED, Smith C, Brett I, et. al. The total influenza vaccine failure of 1947 revisited: major intrasubtypic antigenic change can explain failure of vaccine in a post-World War II epidemic. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2002 Aug 6;99(16):10748-52. doi: 10.1073/pnas.162366899. Epub 2002 Jul 22. Erratum in: *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2003 Jan 21;100(2):764. PMID: 12136133; PMCID: PMC125033.
13. Li Y, Wang X, Blau DM, et. al. Respiratory Virus Global Epidemiology Network; Nair H; RESCEU investigators. 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. *Lancet*. 2022 May 28;399(10340):2047-2064. doi: 10.1016/S0140-6736(22)00478-0. Epub 2022 May 19. PMID: 35598608; PMCID: PMC7613574.
14. Munro APS, Martínón-Torres F, Drysdale SB, Faust SN. The disease burden of respiratory syncytial virus in Infants. *Curr Opin Infect Dis*. 2023 Oct 1;36(5):379-384. doi: 10.1097/QCO.0000000000000952. Epub 2023 Aug 23. PMID: 37610444; PMCID: PMC10487373.
15. Nicola L. et al., Report prepared for the WHO Consultation on the Composition of Influenza Virus Vaccines for the Northern Hemisphere 2024/2025, WHO, 2024, <https://www.crick.ac.uk/sites/default/files/2024-05/WIC-VCM-NH202425.pdf>
16. WHO, FluNet Charts, 2024 October, <https://worldhealthorg.shinyapps.io/flunetchart/>
17. Járványügyi és Infekciókontroll Főosztály, Tájékoztató a légúti figyelőszolgálat adatairól Magyarország 2024. 20. Hét, Nemzeti Népegészségügyi és Gyógyszerészeti Központ,2024, <https://nnk.gov.hu/index.php/jarvanyugyi-es-infekciokontroll-foosztaly/leguti-figyeloszolgalat/category/346-influenza-jarvanyugyi-helyzet-2023-2024-evi-szezon.html>