

Márovics Gergely, Girán János¹Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar, Orvosi Népegészségtani Intézet / *University of Pécs, Medical School, Department of Public Health Medicine*DOI: <https://doi.org/10.29179/EgTud.2024.1.28-35>

A szélsőséges időjárás-változás és a COPD-vel kapcsolatos sürgősségi ellátások kapcsolata

Association between extreme weather variability and emergency ambulance care of COPD

Összefoglalás

A krónikus obstruktív tüdőbetegség (COPD) világszerte az egyik leggyakoribb halálozási ok, melynek prevalenciája, valamint a hozzá köthető rokkantsággal korigált életévek (DALY) száma is növekvő tendenciát mutat. A dohányzás mellett a különböző időjárási helyzetek is a COPD súlyosbodásának kockázati tényezői lehetnek. Vizsgálatunk célja az volt, hogy elemezzük a Pécs városát érintő szélsőséges mértékű időjárás-változások és a pécsi Sürgősségi Beteg Osztályon (SBO) regisztrált COPD-vel kapcsolatos ellátások közötti kapcsolatot a 2010-2019 közötti időszakban. 2010-2019 között a COPD-s betegek általi napi SBO-megjelenések, valamint ugyanezen időszak összes releváns napi meteorológiai adatai alapján hoztuk létre a vizsgálat elvégzéséhez szükséges adatbázist. A napi középhőmérséklet-különbség jelentős csökkenése és emelkedése (OR = 1,385 [95% CI 1,012-1,897] és OR = 1,669 [95% CI 1,230-2,234] között), a harmatpont jelentős emelkedése (OR = 1,306 [95% CI 1,036-1,647]), a légnyomás jelentős csökkenése (OR = 1,423 [95% CI 1,002-2,022] és OR = 1,501 [95% CI 1,166-1,192] között) és az átlagos szélsébség jelentős csökkenése (OR = 1,341 [95% CI 1,067-1,685] és OR = 1,661 [95% CI 1,217-2,267] között) a COPD-vel kapcsolatos SBO-látogatások magasabb számának lehetséges kockázati tényezőjeként azonosíthatók. A kockázatos időjárási helyzetek azonosításával eredményeink segíthetnek abban, hogy információt szolgáltatassanak a COPD-vel élő betegeknek, valamint a sürgősségi osztályokon dolgozóknak, lehetővé téve ezáltal az optimálisabb kapacitástervezést.

Kulcsszavak: időjárási szélsőségek, időjárás-változás, COPD, sürgősségi ellátások, kockázatbecslés

Abstract

Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) is one of the most common causes of death worldwide, with an increasing prevalence and increasing number of disability-adjusted life years (DALYs). In addition to smoking, weather conditions can also be risk factors for COPD exacerbation. The aim of our study was to analyze the relationship between extreme weather variability in the city of Pécs and COPD-related visits registered at the Emergency Department (ED) of Pécs between 2010 and 2019. Daily COPD-related ED visits during 2010-2019 and all relevant daily meteorological data during the same period were used to create the database for the study. A significant decrease and increase in daily mean temperature difference (between OR = 1,385 [95% CI 1,012-1,897] and OR = 1,669 [95% CI 1,230-2,234]), a significant increase in dew point (OR = 1,306 [95% CI 1,036-1,647]), a significant decrease in barometric pressure (between OR

= 1,423 [95% CI 1,002-2,022] and OR = 1,501 [95% CI 1,166-1,192]), and a significant decrease in average wind speed (between OR= 1,341 [95%CI 1,067-1,685] and OR = 1,661 [95% CI 1,217-2,267]) were identified as possible risk factors for a higher number of COPD-related ED visits. By identifying high-risk weather conditions, our results may help provide information to patients with COPD, as well as, emergency department staff, allowing for more optimal capacity planning.

Keywords: weather extremes, weather variability, COPD, emergency care, risk assessment

EGÉSZSÉGTUDOMÁNY

2024;67(1): 28-35

HEALTH SCIENCE

Közlésre érkezett: 2023. december 6.

Submitted: 6 December 2023

Elfogadva: 2023. december 30.

Accepted: 30 December 2023

Levelezési cím/Correspondence:

Márovics Gergely

Pécsi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi

Kar, Orvosi Népegészségtani Intézet

E-mail: gergely.marovics@aok.pte.hu

Bevezetés

A Föld éghajlata és az időjárás jelentős hatást gyakorol az emberi test biológiai funkcióira és egészségére. Napjainkban a globális klímaváltozás széleskörű hatásaival szembesülünk, amelyek következtében az emberi egészségre gyakorolt hatások jelentősége is növekszik. A klímaváltozás befolyásolja az időjárást és az időjárási mintázatokat, amelyek közvetlen összefüggésben lehetnek fertőző és nem-fertőző betegségekkel.

Az elmúlt két évtizedben az időjárás emberi egészségre gyakorolt hatásait vizsgáló humán biometeorológiai kutatások száma jelentősen megnőtt. Ezen kutatások elsősorban a különböző szív- és érrendszeri betegségek, valamint a globális klímaváltozással összefüggő hőmérséklet-emelkedés közötti kapcsolatrendszerrel vizsgálják. Ezen belül is többnyire a hóhullámos időszakok alatt bekövetkezett többlethalalozás került a fókuszba. Ugyanakkor egy másik fontos aspektus, a morbiditás – különösen a légzőrendszeri betegségekkel kapcsolatos kórházi- vagy sürgősségi ellátások – lényegesen kevesebb figyelmet kapnak.

A krónikus obstruktív tüdőbetegség (BNO-10 J44: COPD) magas prevalenciája miatt komoly közegészségügyi problémát jelent. 2019-ben világszerte több mint 200 millió embert érintett ez a krónikus légúti betegség. Világviszonylatban 2019-ben több mint 3 millió haláleset volt a COPD-nek tulajdonítható, amely így a harmadik vezető halálozási oknak számít¹. A COPD prevalenciája jelentősen, 40%-kal nőtt az utóbbi 30 évben: az 1990-es 115 millióról 2010-re 175 millióra, 2010 és 2019 között pedig 13%-kal. A rokkantsággal korrigált életevek (DALY) száma mintegy 75 millió volt 2019-ben, ami 10%-os növekedést jelent 2010 óta². Magyarországon a COPD prevalenciája elérte a 195 057 esetet, ami 24,4%-os növekedést jelent 2010 és 2019 között³. A betegség 2019-ben több mint 4000 halálesetet okozott, ami 10%-os növekedést mutat 2012-höz képest, és a hatodik vezető halálozási okként pozicionálja a COPD-t⁴.

A dohányzás mellett számos más tényezőt, köztük időjárási paramétereket is azonosítottak a COPD súlyosbodásának potenciális kockázati tényezőjeként⁵. A szélsőségesen hideg és meleg hőmérséklet is összefüggésbe hozható a COPD-s esetek akut fellángolásával⁶. Az is világos, hogy fordítottan arányos összefüggés tapasztalható a napi átlaghőmérséklet és a COPD miatti sürgősségi ellátások száma között⁷. A téli szezon a COPD-s kórházi felvételek magasabb számával jár együtt, és a heti középhőmérséklet minden egyes °C-os csökkenése 4,7%-kal növeli a kórházi felvételek számát⁸. Más bizonyítékok megerősítik, hogy a COPD-betalások kumulatív relatív kockázata alacsonyabb a meleg, mint a hideg évszakban (RR = 1,06 és RR = 1,64)⁹, és hőmérséklet 1 °C-os csökkenése 0,8%-kal növelheti a COPD súlyosbodásának esélyét¹⁰. Általánosságban elmondható tehát, hogy az alacsony hőmérséklet a COPD-s betegek körében súlyosabb betegségterhet jelent, mint a magas hőmérséklet (AF = 8,19-28,98 és AF = 0,02-5,73)¹¹.

Jól ismert, hogy az életkor és a nem módosíthatja a hőmérsékletnek a COPD súlyosbodására gyakorolt hatását. A COPD súlyosbodása miatt télen kórházba ke-

rült betegek szignifikánsan idősebbek, mint a nyáron kórházba került COPD-s betegek ($p = 0,040$)¹². A 65 év-nél fiatalabb, a COPD akut exacerbációjával (AECOPD) kórházba kerülő betegek a magas, míg a 65 évnél idősebb korcsoport az alacsony hőmérsékletre érzékenyebbek¹³. A Global Burden of Disease Study 2019 szisztematikus elemzése szignifikáns összefüggést mutatott ki a nem optimális hőmérséklet és a COPD mortalitási kockázatának növekedése között. Ez a teher magasabb volt a férfiak körében, és az életkorral nőtt¹⁴.

A szélsőséges időjárási helyzeteknek és az időjárás változékonyságának a COPD-vel kapcsolatos sürgősségi látogatásokra gyakorolt hatásának vizsgálata létfontosságú a megelőző stratégiák kialakítása és az egészségügyi tervezés szempontjából. Annak ellenére, hogy egyre több kutatás folyik ezen a területen, jelentős hiányosságok tapasztalhatók, különösen Közép-Európa vonatkozásában. Következésképpen a célunk az volt, hogy felmérjük, milyen hatással vannak a szélsőséges időjárás-változások a COPD-s betegek látogatásaira a helyi sürgősségi osztályon.

Adatok és módszerek

Háttér

A vizsgálat helyszíne Pécs városa volt. A mintegy 130 000 lakosú egyetemi város mikroklímája naposabb és melegebb az országos átlagnál, már-már mediterrán jellegű, ahol az éves csapadékmennyiség a magyarországi átlaghoz közelít. Pécs közvetlen környezetében, Pogányban, repülőtér működik, melynek meteorológiai állomása 1956 óta szolgáltat adatokat az Országos Meteorológiai Szolgálatnak (OMSZ). Ugyanakkor a Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Karának botanikus kertjében is üzemel egy mérőállomás, mely a közelmúltban szintén az országos mérőhálózat részévé vált. A régió egészségügyi központja a Pécsi Tudományegyetem Általános Orvostudományi Kar Klinikai Központ (PTE ÁOK KK), a legysége a Sürgősségi Beteg Osztály (SBO), melynek átlagos éves járóbeteg-forgalma körülbelül 40 000 fő.

Adatok

Kutatásunk során felhasznált adatokra az etikai engedélyt a Regionális Etikai Bizottságtól kaptam (hivatkozási szám: 8287-PTE2020).

Pécs időjárási adatait és az SBO által regisztrált betegek adatait gyűjtöttük össze a 2010. január 1. és 2019. december 31. közötti időszakra vonatkozóan. A vizsgálathoz szükséges meteorológiai adatokat két különböző forrásból szereztük be: egyrészt a Pécs-Pogány repülőtér hitelesített mérőállomásának adatait a Nemzeti Óceán- és Légkörkutató Hivatal (NOAA) (az állomás koordinátái: 45,991° É 18,241° K, 203 m Balti tengerszint felett) honlapjáról; másrészt a Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar Földrajzi és Földtudományi Intézetének (PTE TTK FI) Fizikai és Környezetföldrajzi Tanszéke (FKT) által üzemeltetett, az Ifjúság utcai kampuszon található (46,078° É, 18,207° K, 174 mBf) meteorológiai állomás adatait is felhasználtuk. Azért gyűjtöttünk két forrásból is időjárási adatokat, hogy a városközpontban és a város peremén mért értékek különbségét, szélsőségeit kiküszöböljük. A meteorológiai paraméterekre vonatkozó adatgyűjtés a következő adatokat tartalmazta a vizsgált időtartam minden egyes napjára vonatkozóan: a napi minimum-, maximum- és átlaghőmérséklet Celsius-fokban (°C); a csapadék mennyisége milliméterben (mm); a harmatpont Celsius-fokban (°C); az állomásszinti légnyomásadatok hektopascalban (hPa); az átlagos szélsőbesség méter/szekundumban (m/s); valamint a relatív páratartalom mértékét százalékban (%).

Az egymást követő napok időjárási változásait az adott napokhoz tartozó mért értékek, és az azt megelőző nap paraméterei közötti különbség adta meg. Ahhoz, hogy a szélsőséges mértékű időjárás-változást vizsgálhassuk, a meteorológiai adatokból származtatott szélsőségeket kellett meghatározni. Ezt dichotomizálással oldottuk meg a következőképpen: minden egyes paraméter változását az 1., 5., 10., 90., 95. és 99. percentilis értékek szerint osztottuk két csoportra. Az 1., 5. és 10. percentilis esetében a határértéknél alacsonyabb vagy azzal egyenlő értékek 1-es kódot, a többi 2-es kódot kapott. A 90., 95. és 99. percentilis esetében a határértéknél nagyobb vagy azzal egyenlő értékek 1-es kódot, a többi 2-es kódot kapott az adatbázisban. A pontos határértékeket az 1. táblázat tartalmazza.

A betegforgalomra vonatkozó adatokat a Pécsi Tudományegyetem Klinikai Központ e-MedSolution adatbázisából nyertük ki. A 18 éves vagy annál idősebb járóbeteg-ellátásban regisztráltak esetében a következő adatokat gyűjtöttük össze: nem; születési dátum; az

osztályra való felvétel és az elbocsátás dátuma; a felvétel utáni diagnózisok. A diagnózisok azonosítására a Betegségek Nemzetközi Osztályozásának 10. revízióját (BNO-10) használtuk. Az SBO-n megjelent betegeket a COPD-vel kapcsolatos sürgősségi ellátások, a BNO-10 kódok alapján csoportosítottuk: azok a betegek, akiknél J4400, J4410, J4480 vagy J4490 kódot regisztráltak, 1-es kódot kaptak az adatbázisban, a többiek 2-est.

Ezután összesítettük a COPD megjelenéssel kapcsolatos adatokat a napi átlagok (1,94 COPD eset/nap) alapján: az átlag feletti COPD megjelenések napjaihoz 1-es kódot (>2 COPD eset/nap), míg az átlagos és az alatti forgalommal rendelkező napokhoz 2-es kódot (≤2 COPD eset/nap) rendeltünk.

1. táblázat A szélsőséges mértékű időjárás-változás meghatározásához használt határértékek.

(Rövidítések: TaD: középhőmérséklet-különbség; TmxD: maximumhőmérséklet-különbség; TmnD: minimumhőmérséklet-különbség; TrD: napi hőingáskülönbség; PrD: csapadékösszeg-különbség; DpD: harmatpontkülönbség; PaD: légnyomáskülönbség; WsD: szélsébség-különbség; RhD: relatív páratartalom-különbség)

	TaD (°C)	TmxD (°C)	TmnD (°C)	TrD (°C)	PrD (mm)	DpD (°C)	Pa (hPa)	WsD (m/s)	RhD (%)
Átlag	-0,002	-0,002	0,000	9,190	-0,005	0,000	0,032	-0,002	0,007
Medián	0,167	0,222	-0,111	9,425	0,000	0,222	-0,090	0,000	-0,556
Szórás	2,310	3,274	2,428	3,619	6,997	2,380	4,478	4,782	11,519
Minimum	-11,833	-16,167	-10,889	1,000	-83,312	-12,792	-33,900	-23,891	-45,298
Maximum	9,389	11,611	12,444	19,500	79,248	9,389	59,900	24,076	50,339
1.	-6,782	-9,111	-5,864	1,500	-23,510	-7,018	-10,592	-12,779	-28,764
5.	-4,056	-6,000	-3,830	3,000	-8,283	-4,278	-6,827	-8,149	-19,291
10.	-2,833	-4,222	-2,900	4,000	-3,810	-3,056	-5,100	-5,741	-13,922
90.	2,693	3,722	3,000	13,667	3,810	2,722	5,298	5,741	14,558
95.	3,494	5,000	4,000	14,611	8,632	3,611	7,301	7,593	20,121
99.	5,278	7,389	6,389	16,389	23,622	5,615	11,616	13,149	31,365

2. táblázat: Az SBO-n regisztrált betegek demográfiai jellemzői.

	Nem	Korcsoport	Elemszám (n)	Esetszám (%)
COPD eset n= 7086	Férfi	< 67 év	1455	42,9
		≥ 67 év	1936	57,1
	Nő	< 67 év	1991	53,9
		≥ 67 év	1704	46,1
Nem COPD eset n= 287919	Férfi	< 67 év	97499	70,7
		≥ 67 év	40430	29,3
	Nő	< 67 év	85600	57,1
		≥ 67 év	64390	42,9

A vizsgált populációt ezen kívül nemek és korcsoportok szerint is osztályoztuk. A nemek tekintetében a férfiak 1-es, a nők 2-es kódot kaptak. Életkor szerint pedig a COPD-s betegek átlagéletkora (66,79 év) alapján két csoportot alakítottunk ki: 67 év alattiak (1. csoport) és 67 év felettiak (2. csoport). (2. táblázat)

Statisztikai vizsgálat

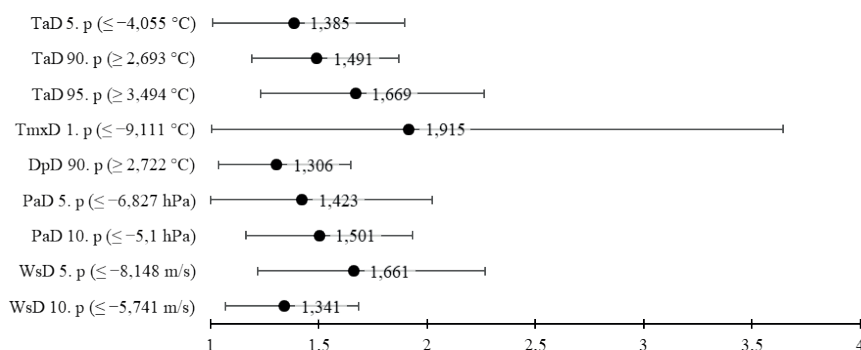
A statisztikai vizsgálatokat IBM SPSS 28 és jamovi szoftverek felhasználásával végeztük el. Az időjárási paraméterek szélsőséges mértékű változásai (független változók) és az átlagosnál magasabb számú COPD-vel kapcsolatos ellátások (függő változók) közötti összefüggéseket kontingencia (2x2 tábla) táblázatok segítségével vizsgáltuk meg, hogy rizikóbecslést készíthessünk a függő és független változók között. Annak érdekében, hogy részletesebb képet kapjunk a nemek és korcsoportok független és függő változók kapcsolataira gyakorolt hatásairól, a vizsgálatokat rétegeztük (2. táblázat), és Mantel–Haenszel-féle esélyhányados számítást végeztünk el.

Eredmények

Az időjárási paraméterek szélsőséges mértékű napi változásai több tényező esetén is statisztikailag szignifikáns összefüggést mutattak az átlagosnál magasabb számú COPD-vel összefüggő sürgősségi ellátásokkal. A napi középhőmérséklet-változás tekintetében vegyes kép látható, ugyanis az egymást követő napokon tapasztalható csökkenés, illetve emelkedés is befolyásolhatja az átlagosnál magasabb COPD esetszámokat:

a 4,055 °C-nál nagyobb csökkenés, valamint a 2,693 °C-nál nagyobb növekedés is kockázati tényezőként azonosítható. Ezen körülmények bekövetkezése esetén 38,5%-66,9%-kal nagyobb eséllyel regisztrálnak az átlagosnál nagyobb számú COPD-esetet az SBO-n. A maximum-hőmérsékletben tapasztalható különbségek vizsgálatakor a 9,111 °C-nál nagyobb csökkenést azonosítottuk kockázati tényezőként, mely esetében az átlagosnál magasabb számú COPD esetszámok esélye 91,5%-kal emelkedett. A harmatpont változásában tapasztalható különbségek tekintetében az előző napi értékekhez képest 2,722 °C emelkedés hozható összefüggésbe az átlagosnál magasabb számú napi COPD-esetekkel, ami 30,6%-kal növelte ennek az esélyét. A légnyomás- és szélsőbesség-különbség esetében azokon a napokon, amikor e paraméterek jelentősen csökkentek, nagyobb eséllyel regisztráltak az átlagnál több COPD-esetet: a légnyomáskülönbség legalább 5,1 hPa-lal történő csökkenése 42,3%-50,1%-kal emelte ezt az esélyt; a szélsőbesség-különbség esetében legalább 5,741 m/s csökkenés kellett ahhoz, hogy az átlagosnál magasabb számú napi COPD-eset 34,1%-66,1% eséllyel bekövetkezzen (1. ábra).

Elemzésünk során megvizsgáltuk, hogy az időjárás napi változékonysága és az átlagosnál nagyobb számú COPD-vel kapcsolatos sürgősségi látogatások közötti kapcsolatot befolyásolja-e a nem vagy az életkor. Az eredmények alapján megállapítható, hogy sem a kor, sem pedig a COPD-vel sürgősségi ellátásban részesült betegek neme nem azonosítható sem zavaró, sem pedig hatásmódosító tényezőként.



1. ábra: A meteorológiai paraméterek változásának szélsőségei és az átlagosnál nagyobb számú COPD betegforgalom esélyhányadosai (OR), valamint a hozzájuk tartozó 95%-os megbízhatósági intervallum (CI95%).

Megbeszélés

Tudomásunk szerint ez az első olyan tanulmány, amely a kelet-közép-európai régióban az időjárás szélsőséges változásai és a COPD-vel kapcsolatos sürgősségi ellátások közötti kapcsolatot vizsgálta.

Tanulmányunk kimutatta, hogy a napi középhőmérséklet és a harmatpont jelentős mértékű emelkedése 30,6%-49,1%-kal, a napi középhőmérséklet, a maximum-hőmérséklet, a légnyomás, illetve a szélsébség jelentős mértékű csökkenése 34,1%-91,5%-kal növelte az átlagosnál magasabb számú COPD-vel kapcsolatos sürgősségi látogatások esélyét. Eredményeink összhangban vannak más, a hideg hőmérsékleti események és a sürgősségi látogatások gyakorisága közötti összefüggést vizsgáló tanulmányokkal^{15,16}. A szélsőséges légköri körülmények a COPD-vel kapcsolatos sürgősségi látogatások megnövekedett kockázatával jártak együtt¹⁷. Ezt a következtetést korábbi munkánk során már megállapítottuk¹⁸. Egy szakirodalmi áttekintés egyértelműen bizonyította, hogy az alacsonyabb hőmérséklet jelentős negatív hatással van a COPD-s betegek állapotára¹⁹. Korábban már beszámoltak szignifikáns negatív korrelációról az átlaghőmérséklet ($r = -0,577$), a minimum-hőmérséklet ($r = -0,526$) és a harmatpont ($r = -0,589$), valamint a COPD-vel kapcsolatos sürgősségi látogatások számának növekedése között, $p < 0,01$ szignifikanciaszinten²⁰. Eredményeinkkel összhangban egy londoni tanulmány is kimutatta, hogy a COPD-vel kapcsolatos sürgősségi látogatások magasabb száma várható, ha a szélsébség gyenge²¹.

Vizsgálatunk során megállapítottuk, hogy sem a kor, sem pedig a betegek neme nem zavarta és nem is módosította az időjárás változékonysága és az átlagosnál magasabb számú, COPD-vel kapcsolatos betegforgalom közötti összefüggést. Ezzel szemben Tajvanon egy tanulmány arról számolt be, hogy a 65 éves vagy annál idősebb, hosszú hideghatásnak (>14 nap) kitett betegek körében nagyobb a COPD-vel kapcsolatos sürgősségi osztályon tett látogatások kockázata, mint a 65 év alatti, rövidebb hideghatásnak (0-14 napos késéssel) kitett betegek esetében¹⁰. Ezekkel az eredményekkel összhangban egy hongkongi vizsgálat kimutatta, hogy az alacsony hőmérséklet hatása hosszabb ideig tartott, és hogy az idősebb lakosság érzékenyebb volt rá⁹. Egy nemrégiben végzett vizsgálatban az alacsony hőmérséklet a COPD akut súlyosbodásának kockázati tényezője volt az idősebb betegek körében¹³. Ugyanakkor ellentmondásos eredményeket talált egy másik tanulmány, amely a férfiak és a 0-64 évesek ese-

tében magasabb relatív kockázatot mutatott ki 1 °C-os hőmérséklet-emelkedés esetén²².

Vizsgálatunk eredményei felhívják a figyelmet arra, hogy a sürgősségi osztályok kapacitástervezését hogyan lehetne támogatni az időjárás-előrejelzésekkel. Azáltal, hogy az ott dolgozók tisztában vannak az időjárás-változások hatásaival, a sürgősségi betegellátás kapacitásának tervezői megalapozott döntéseket hozhatnak a személyzet elosztásáról, ami javíthatja az ellátás minőségét, többek között a COPD-s betegek számára is. További kutatásokra van szükség a szélsőséges időjárási körülmények, jelentős időjárás-változások során veszélyeztetett alpopulációk meghatározásához. Továbbá a COPD-s betegeket kezelő háziorvosok és/vagy orvosok hasznosíthatják a meteorológiai információkat azáltal, hogy felvilágosítják betegeiket a bizonyos időjárási helyzetek betegségük tüneteire gyakorolt lehetséges hatásairól. Az információátadás másik lehetséges módja lehet egy webalapú alkalmazás kifejlesztése, amely figyelmeztetné a COPD-s betegeket a számukra kockázatos időjárási eseményekre, és útmutatást adna nekik ahhoz, hogy milyen intézkedésekkel csökkenthetik állapotuk rosszabbodásának lehetőségét.

Anyagi támogatás:

A közlemény megírása, valamint a kutatás nem részesült anyagi támogatásban.

Szerzők hozzájárulása:

M.G. részt vett a vizsgálat tervezésében, elvégezte az irodalmazást, az adatgyűjtést és a számításokat, részt vett a kézirat megírásában; G.J. részt vett a vizsgálat tervezésében, koordinálta a vizsgálatot, részt vett a kézirat írásában, véleményezésében.

Érdekeltségek:

A szerzőknek nincsenek a tartalmat érintő érdekeltiségek.

Nyilatkozatok:

A szerzők nyilatkoznak arról, hogy a cikk végleges változatát valamennyi szerző elolvasta és jóváhagyta.

Irodalomjegyzék

- 2020 Gold Reports. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease – GOLD. <https://goldcopd.org/gold-reports/> (accessed 2023-06-01)
- GBD Results. Institute for Health Metrics and Evaluation. <https://vizhub.healthdata.org/gbd-results> (accessed 2023-06-01)
- Bulletin. Országos Korányi Pulmonológiai Intézet. 2020, 1. <https://heyzine.com/flip-book/6f3add5fb9.html> (accessed 2023-11-16)
- Kovács, M. Központi Statisztikai Hivatal Demográfiai Évkönyv. Központi Statisztikai Hivatal. 2020. <https://www.ksh.hu/polc> (accessed 2023-11-16)
- Safiri, S. et al. Burden of Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Its Attributable Risk Factors in 204 Countries and Territories, 1990-2019: Results from the Global Burden of Disease Study 2019. *BMJ* 2022, 378, e069679. <https://doi.org/10.1136/bmj-2021-069679>
- Hansel, N. N.; McCormack, M. C.; Kim, V. The Effects of Air Pollution and Temperature on COPD. *COPD: Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease* 2016, 13 (3), 372–379. <https://doi.org/10.3109/15412555.2015.1089846>
- Song, G. et al. Diurnal Temperature Range as a Novel Risk Factor for COPD Death. *Respirology* 2008, 13 (7), 1066–1069. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1843.2008.01401.x>
- Almagro, P. et al. Seasonality, Ambient Temperatures and Hospitalizations for Acute Exacerbation of COPD: A Population-Based Study in a Metropolitan Area. *Int J Chron Ob-struct Pulmon Dis* 2015, 10, 899–908. <https://doi.org/10.2147/COPD.S75710>
- Lam, H. C.; Chan, E. Y.; Goggins, W. B. Comparison of Short-Term Associations with Meteorological Variables between COPD and Pneumonia Hospitalization among the Elderly in Hong Kong – a Time-Series Study. *Int J Biometeorol* 2018, 62 (8), 1447–1460. <https://doi.org/10.1007/s00484-018-1542-2>
- Tseng, C.-M. et al. The Effect of Cold Temperature on Increased Exacerbation of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Nationwide Study. *PLoS ONE* 2013, 8 (3), e57066. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0057066>
- Luan, G. et al. Association between Ambient Temperature and Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Population-Based Study of the Years of Life Lost. *International Journal of Environmental Health Research* 2019, 29 (3), 246–254. <https://doi.org/10.1080/09603123.2018.1533533>
- Hoffmann, C. et al. Increased Vulnerability of COPD Patient Groups to Urban Climate in View of Global Warming. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2018, 13, 3493–3501. <https://doi.org/10.2147/COPD.S174148>
- Shen, Y. et al. The Relationship between Ambient Temperature and Acute Respiratory and Cardiovascular Diseases in Shenyang, China. *Environ Sci Pollut Res* 2021, 28 (16), 20058–20071 <https://doi.org/10.1007/s11356-020-11934-2>
- Zou, J. et al. Distributions and Trends of the Global Burden of COPD Attributable to Risk Factors by SDI, Age, and Sex from 1990 to 2019: A Systematic Analysis of GBD 2019 Data. *Respir Res* 2022, 23, 90. <https://doi.org/10.1186/s12931-022-02011-y>
- Zhang, Y. et al. Effects of Ambient Temperature on Acute Exacerbations of Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Results from a Time-Series Analysis of 143318 Hospitalizations. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis* 2020, 15, 213–223. <https://doi.org/10.2147/COPD.S224198>
- Phosri, A.; Sihabut, T.; Jaikanlaya, C. Short-Term Effects of Diurnal Temperature Range on Hospital Admission in Bangkok, Thailand. *Sci Total Environ* 2020, 717, 137202. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137202>
- Ferrari, U. et al. Influence of Air Pressure, Humidity, Solar Radiation, Temperature, and Wind Speed on Ambulatory Visits Due to Chronic Obstructive Pulmonary Disease in Bavaria, Germany. *Int J Biometeorol* 2012, 56 (1), 137–143. <https://doi.org/10.1007/s00484-011-0405-x>
- Márovics, G.; Pozsgai, É.; Németh, B.; Czigány, S.; Németh-Simon, S.; Girán, J. How Vulnerable Are Patients with COPD to Weather Extremities? – A Pilot Study from Hungary. *Healthcare (Basel)* 2022, 10 (11), 2309. <https://doi.org/10.3390/healthcare10112309>
- Javorac, J. et al. What Are the Effects of Meteorological Factors on Exacerbations of Chronic Obstructive Pulmonary Disease? *Atmosphere* 2021, 12 (4), 442. <https://doi.org/10.3390/atmos12040442>
- Brzezińska-Pawłowska, O. E. et al. Environmental Factors Affecting Seasonality of Ambulance Emergency Service Visits for Exacerbations of Asthma and COPD. *Journal of Asthma* 2016, 53 (2), 139–145. <https://doi.org/10.3109/02770903.2015.1075547>
- Islam, M. S.; Chausalet, T. J.; Koizumi, N. Towards a Threshold Climate for Emergency Lower Respiratory Hospital Admissions. *Environmental Research* 2017, 153, 41–47. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2016.11.011>

22. Zhan, Z.-Y. et al. Temperature Variability and Hospital Admissions for Chronic Obstructive Pulmonary Disease: Analysis of Attributable Disease Burden and Vulnerable Subpopulation. *COPD* 2020, Volume 15, 2225–2235. <https://doi.org/10.2147/COPD.S260988>