

COVID-19-ით ინფიცირებულთა რაოდენობის კოლერაცია მიწისპირა ოზონის დონის მაჩვენებლებთან თბილისში 2020-2022 წლებში

მაია სვანიძე-კაკვასიის საერთაშორისო უნივერსიტეტის ასოცირებული პროფესორი

*გიორგი ხარჩილავა-ერისთავის სახელობის ქირურგიის ეროვნული ცენტრის
ნევროლოგიური განყოფილების კონსულტატი*

ნათია სვანიძე-კლინიკა “ავერსის“, ცენტრალური ფილიალი, ოჯახის ექიმი

DOI: <https://doi.org/10.52340/9789941519109.03>

ჩვენი კვლევის მიზანს შეადგენდა მიწისპირა ოზონის დონის მაჩვენებლებისა და კოვიდ-ინფიცირებულთა რაოდენობას შორის, აგრეთვე COVID-19-ით გამოწვეული გართულებების გამო ჰოსპიტალიზაციის შემთხვევათა ანალიზი. ჩვენს მიერ მიღებული მონაცემები გაანალიზდა როგორც 2020 და 2021 წლის ცალკეული თვეების მიხედვით, ასევე ამ თვეების დეკადების ჭრილში და სხვადასხვა შტამების გავრცელების დროს.

მიწისპირა ოზონის დონის კვლევა ტარდებოდა საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის გეოფიზიკის ინსტიტუტის ბაზაზე. გაზომვები ჩატარებულ იქნა ოზონომეტრის აპარატის მეშვეობით 2020-2022 წლებში დღეში ხუთჯერ.

მიწისპირა ოზონის გასაზომად გამოყენებულ იქნა „Schreiber EIN/AUS“- გერმანული წარმოების აპარატი (გერმანია). დავადგინეთ აღნიშნული წლების გაერთიანებული შედეგების მიხედვით ოზონის თვიური საშუალო დონეებსა და **covid-19-ით** ინფიცირებულთა შემთხვევათა აბსოლუტური მნიშვნელობებს შორის კორელაცია.

შეგროვებული მასალის სტატისტიკური დამუშავება ჩატარდა კომპიუტერული პროგრამის SPSS 22.0-ის გამოყენებით. რაოდენობრივი მაჩვენებლები შედარდა “Student” t-ტესტის გამოყენებით. კორელაციური ანალიზი ჩატარდა პირსონის (r) კოეფიციენტის გამოყენებით. ნულოვანი ჰიპოთეზის უარყოფა მოხდა $p < 0.05$ კრიტერიუმის გამოყენებით.

მოგეხსენებათ, რომ ოზონი ჰაერი შემადგენელი აირია, რომელიც თავისი აქტიური მჟანგველობითი უნარის გამო, ნორმის ფარგლებში (**45-50 მკგ/მ³**) გვიცავს სხვადასხვა რესპირატორული ინფექციების გავრცელებისგან.

2020 წლის მარტი და აპრილი - ესაა COVID-19-ის პანდემიის პირველი დღეები საქართველოში. ამდენად, ოზონის დონისა და ჰოსპიტალიზაციის შემთხვევებს შორის კავშირზე საუბარი ჯერ კიდევ ნაადრევია. ამას აჩვენებს ამ ორ პარამეტრს შორის კორელაციური ანალიზის შედეგიც - $r = 0.3241$, $p = 0.092$ (NS) და აპრილში - $r = 0.0994$, $p = 0.601$ (NS).

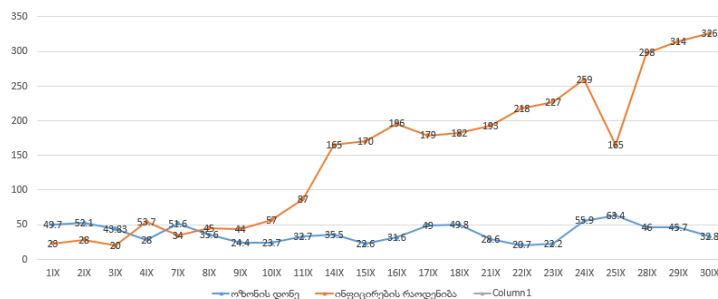
2020 წლის მაისში COVID-19-ის პანდემიის მესამე თვეში საქართველოში ოზონის დონისა და ჰოსპიტალიზაციის შემთხვევებს შორის კორელაციური კავშირი

ისევ არასარწმუნო ხასიათს ატარებს. ამ ორ პარამეტრს შორის კორელაციური ანალიზის შედეგი იყო ასეთი - $r = 0.1665$, $p = 0.371$ (NS).

2020 წლის შემდგომ თვეებში მიწისპირა ოზონის დონის ვარდნას უმეტესად ემთხვევა კოვიდინფიცირებულთა რაოდენობის მატება. ამავე წლის ზაფხულის ბოლო თვეში, როდესაც დამსვენებლები აქტიურად გადაადგილდებოდნენ კურორტულ ზონაში, დაიწო კოვიდ-ინფიცირებულთა რაოდენობის თანდათან მატება, ხოლო ოზონის დონის მაჩვენებელი მერყეობდა მკვეთრი ცვლილების გარეშე.

პირველი სერიოზული კოვიდ-ტალღა 2020 წლის სექტემბერში გვეწვია, როდესაც შავიზღვისპირეთიდან მთელ საქართველოში გავრცელდა ინფიცირების რაოდენობრივად მომატებული შემთხვევები. აღსანიშნავია, რომ ინფიცირების რაოდენობის გრაფიკში მაჩვენებლების მკვეთრი დაბლა ვარდნა ემთხვევა დასვენების დღეებს, როცა ტესტირებაზე მიმართვიანობის მსურველთა რაოდენობა მკვეთრად დაბალია.

სექტემბერი - 2020

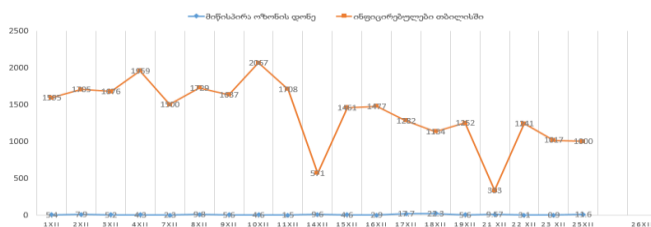


ოქტომბრისა და ნოემბრის თვის გრაფიკიდან ჩანს, რომ ყველაფრის მიუხედავად ინფიცირებულთა რაოდენობა ამ თვეში მკვეთრად და პროგრესულად მზარდია.

შესამჩნევია ოზონის დონის მკვეთრ ვარდნასა და ინფიცირებულობის ახალ შემთხვევებს შორის პირდაპირპროპორციული კავშირია.

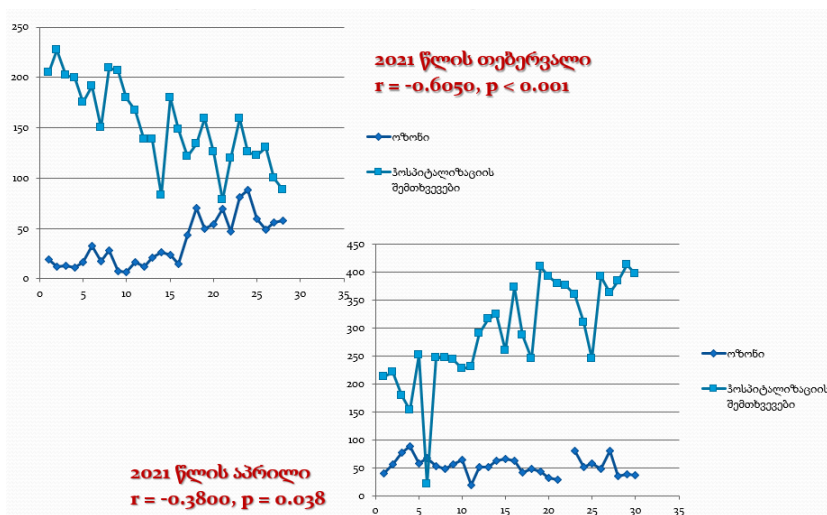
2020-ის დეკემბერში კი თბილისის მასშტაბით კოვიდინფიცირებულობასა და ოზონის დონეს შორის უკუკავშირი უკვე თვალშისაცემია ყოველდღიურად რამოდენიმე ათასი ახალი ინფიცირების შემთხვევების ფონზე.

დეკემბერი - 2020



საინტერესო ფენომენი ფიქსირდება 2021 წლის აპრილიდან, როდესაც საქართველოშიც გავრცელდა ე.წ. ბრიტანული ბეტა-შტამი, რამაც გამოიწვია

ჰოსპიტალიზაციის შემთხვევათა ზრდის მორიგი ტალღა. ოზონის დონისა და ჰოსპიტალიზაციის შემთხვევების რაოდენობებს შორის კორელაციური კავშირი კვლავ აღმოჩნდა სარწმუნო.



რაც შეეხება კორელაციური დამოკიდებულების შესწავლას ოზონის დონესა და ჰოსპიტალიზაციის შემთხვევებს შორის, მხოლოდ 2021 წლის თებერვალსა ($r = -0.61, p < 0.001$) და აპრილში ($r = -0.38, p = 0.038$) დადგინდა სარწმუნო უკუკორელაციური კავშირი ამ პარამეტრებს შორის.

2021 წლის მაისის ჰოსპიტალიზაციის შემთხვევათა ზრდა შენარჩუნებული იყო. თუმცა, ოზონის დონისა და ჰოსპიტალიზაციის შემთხვევების რაოდენობებს შორის კორელაციური კავშირი უკვე არასარწმუნო აღმოჩნდა - $r = 0.0896, p = 0.632$ (NS). იგივე ტენდენცია შენარჩუნდა **2021 წლის ივნისშიც**. ოზონის დონისა და ჰოსპიტალიზაციის შემთხვევების რაოდენობებს შორის კორელაციური კავშირი ისევ არასარწმუნო იყო - $r = -0.0739, p = 0.693$ (NS).

2021 წლის ივლისში ჰოსპიტალიზაციის შემთხვევათა რაოდენობა კიდევ უფრო მატულობს. თუმცა, ოზონის დონისა და ჰოსპიტალიზაციის შემთხვევების რაოდენობებს შორის კორელაციური კავშირი უკვე არასარწმუნოა - $r = -0.1569, p = 0.399$ (NS).

2021 წლის სექტემბერში გამოჩნდა ინფორმაცია დელტა-შტამის საქართველოში გავრცელების შესახებ. ამ ეტაპზე მკვეთრად მოიმატა ჰოსპიტალიზაციის შემთხვევებმაც. ოზონის დონისა და ჰოსპიტალიზაციის შემთხვევების რაოდენობებს შორის კორელაციური კავშირი ისევ არასარწმუნო იყო - $r = -0.2055, p = 0.276$ (NS).

2021 წლის ოქტომბერში ჰოსპიტალიზაციის შემთხვევების მომატებული რაოდენობა შენარჩუნებულია. ოზონის დონისა და ჰოსპიტალიზაციის შემთხვევების რაოდენობებს შორის კორელაციური კავშირი ამ თვეში უკვე სარწმუნო გახდა - $r = -0.4635, p = 0.009$.

2021 წლის ნოემბერში ოზონის დონისა და ჰოსპიტალიზაციის შემთხვევების რაოდენობებს შორის კორელაციური კავშირი ისევ არასარწმუნო იყო - $r = -0.0638, p = 0.738$ (NS).

2021 წლის დეკემბერში კი ჰოსპიტალიზაციის შემთხვევებისა და ოზონის დონეს შორის კორელაციური კავშირი ამ თვეშიც სარწმუნო გახდა - $r = -0.0780$, $p = 0.677$ (NS)

ამ ორი წლის განმავლობაში ჰოსპიტალიზაციის შემთხვევებისა და მიწისპირა ოზონის დონის ყოველდღიური ფლუქტუაციების გამო მიღებული შედეგები გავასაშუალოეთ დეკადების მიხედვით (ცხრილი #1, #2) და კორელაციური ანალიზები ჩატარდა ამ დეკადური მაჩვენებლების მიხედვით. ასევე კორელაციური კავშირები ჰოსპიტალიზაციის შემთხვევებისა და მიწისპირა ოზონის დონეს შორის გაანალიზდა სეზონებისა და შტამების გავრცელების პერიოდების მიხედვით

ცხრილი #1. ოზონის საშ. დონეები და ჰოსპიტალიზაციის შემთხვევები დეკადების მიხედვით 2020 წელს

თვე, 2020 წ.	დეკადა	ოზონის საშ. დონე	ჰოსპიტალიზაციის შემთხვევები
მარტი	1	64,9	2,1
	2	55,6	1,3
	3	74,4	4,4
აპრილი	1	75,5	7,5
	2	92,4	12,8
	3	74,5	11,3
მაისი	1	28,8	6,2
	2	36,9	7,7
	3	31,5	5,1
ივნისი	1	52,6	3,8
	2	56,9	4,9
	3	64,9	8,2
აგვისტო	1	89,8	6,2
	2	81,4	9,8
	3	63,5	8,9
ოქტომბერი	1	28,6	240,5
	2	44,3	373,5
	3	21,9	540,1
ნოემბერი	1	12,6	726,8
	2	9,0	942
	3	12,0	927,8
დეკემბერი	1	6,9	1027,6
	2	11,6	606,1
	3	9,2	399,4

ამ მაჩვენებლების მიხედვით 2020 წელს ყველა დეკადის მიხედვით ოზონის საშუალო დონესა და ჰოსპიტალიზაციის შემთხვევებს შორის კორელაციის პირსონის კოეფიციენტმა შეადგინა - $r = -0.7860$, $p < 0.001$. ე.ი. კავშირი სარწმუნოდ

უკუკორელაციურია. თუმცა ეს ხასიათი არ შენარჩუნდა 2021 წლის დეკადების მიხედვით - $r = 0.0833$, $p = 0.662$ (NS).

ცხრილი #2. ოზონის საშ. დონეები და ჰოსპიტალიზაციის შემთხვევები დეკადების მიხედვით 2021 წელს.

თვე, 2021 წ.	დეკადა	ოზონის საშ. დონე	ჰოსპიტალიზაციის შემთხვევები
იანვარი	1	9,1	322,3
	2	13,3	313,2
	3	13,4	223,8
თებერვალი	1	16,4	194,5
	2	33,2	139,4
	3	63,5	115,4
მარტი	1	60,5	200,0
	2	47,5	312,3
	3	50,5	361,3
აპრილი	1	66,7	391,5
	2	65,1	374,0
	3	61,6	284,8
მაისი	1	65,9	261,2
	2	70,6	220,5
	3	67,9	247,9
ივნისი	1	77,3	331,3
	2	71,3	445,2
	3	62,9	594,3
ივლისი	1	54,8	564,5
	2	56,0	440,0
	3	48,3	353,9
აგვისტო	1	24,5	409,5
	2	47,1	606,3
	3	35,9	619,5
სექტემბერი	1	22,4	713,6
	2	30,4	639,4
	3	20,4	609,2
ოქტომბერი	1	21,7	563,5
	2	13,7	475,2
	3	24,4	373,3

2020 წლის შემოდგომა-ზამთრის პერიოდში ალფა-შტამის გავრცელების თვეებში ოზონის დონესა და ჰოსპიტალიზაციის შემთხვევებს შორის კორელაციური კავშირი სარწმუნოდ უკუკორელაციური აღმოჩნდა - $r = -0.6720$, $p = 0.047$.

2021 წლის გაზაფხულის პერიოდში ბეტა-შტამის გავრცელების თვეებში ოზონის დონესა და ჰოსპიტალიზაციის შემთხვევებს შორის კორელაციური კავშირი ასევე სარწმუნოდ უკუკორელაციური აღმოჩნდა - $r = -0.8087$, $p = 0.045$. თუმცა, 2021 წლის

შემოდგომაზე დელტა-შტამის გავრცელების თვეებში ოზონის დონესა და ჰოსპიტალიზაციის შემთხვევებს შორის კორელაციური კავშირი აღარ ატარებს სარწმუნო ხასიათს - $r = -0.4230$, $p = 0.171$.

დასკვნები

1. მიწისპირა ოზონის დონის გარკვეული ვარდნის პერიოდში კოვიდ-19-ის შემთხვევათა მზარდი მატებაა და დაფიქსირდა კოვიდ-ინფიცირებულთა რაოდენობის მკვეთრი მატების დროს ოზონის დონის მკვეთრი კლება.
2. COVID-19-ით გამოწვეულმა ჩაკეტვამ მკვეთრად შეამცირა გარემოს დაბინძურება მთელ მსოფლიოში. იგივე შედეგი იქნა მიღებული ჩვენს მიერ ჩატარებულ კვლევაში.
3. ოზონის დონის მკვეთრ ვარდნასა და კოვიდ-ინფიცირებულობის ახალ შემთხვევებს შორის პირდაპირპროპორციული კავშირია.
4. ოზონის დონის კლების ფონზე კოვიდ-ინფიცირებულთა ჰოსპიტალიზაციის შემთხვევების სარწმუნო მომატებულია ($r = -0.6050$, $p < 0.001$).
5. ოზონის საშუალო დონესა და კოვიდინფიცირებულთა ჰოსპიტალიზაციის შემთხვევებს შორის კორელაციის პირსონის კოეფიციენტმა შეადგინა - $r = -0.7860$, $p < 0.001$. ე.ი. კავშირი სარწმუნოდ უკუკორელაციურია.
6. 2020 წლის შემოდგომა-ზამთრის პერიოდში ალფა-შტამის გავრცელების თვეებში ოზონის დონესა და ჰოსპიტალიზაციის შემთხვევებს შორის კორელაციური კავშირი სარწმუნოდ უკუკორელაციური აღმოჩნდა - $r = -0.6720$, $p = 0.047$.
7. 2021 წლის გაზაფხულის პერიოდში ბეტა-შტამის გავრცელების თვეებში ოზონის დონესა და ჰოსპიტალიზაციის შემთხვევებს შორის კორელაციური კავშირი ასევე სარწმუნოდ უკუკორელაციური აღმოჩნდა - $r = -0.8087$, $p = 0.045$.

ამრიგად, იქედან გამომდინარე, რომ ნორმის ფარგლებში მიწისპირა ოზონი წარმოადგენს ბუნებრივ დეზინფექტორს, ამიტომ ლოგიკურია ის ცვლილებები, რაც თან სდევდა მისი დონის ცვალებადობას და კოვიდინფიცირებულთა ტესტირებაზე მომართვიანობას. ამ ყველაფრისგან გამომდინარე დასკვნის სახით შეიძლება დავაფიქსიროთ შემდეგი დებულებები:

მიწისპირა ოზონის დაბალი დონის პირობებში გაზრდილია კოვიდ-19-ის მქონე პაციენტების ჰოსპიტალიზაციის შემთხვევები. სეზონის მიხედვით მიწისპირა ოზონის მაჩვენებლები ცვალებადია და კავშირშია სასუნთქი სისტემის ინფექციური დაავადებების სიხშირესთან და მიმდინარეობასთან. მიწისპირა ოზონის დაბალი დონის პირობებში გაზრდილი იყო ახლადგამოვლენილი კოვიდ-19-ის მქონე პაციენტების რაოდენობრივად მომატებული შემთხვევები.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. კორონავირუსის საქართველოში გავრცელების პრევენცია. www.stopcov.ge.
2. Abdolshahi A, Emadi A, Eslami M. Potential therapeutic effect of oxygen-ozone in controlling of COVID-19 disease. Med Gas Res. 2022;12(2):33-40.
3. Adam MG, Tran PTM, Balasubramanian R. Air quality changes in cities during the COVID-19 lockdown: A critical review. Atmos Res. 2021;264:105823.

4. პირადი კვლევა

Resume

Correlation of the number of COVID-19 infected people with ground-level ozone levels in Tbilisi in 2020-2022

Maia Svanidze - Associate Professor, Caucasus International University

Giorgi Kharchilava - Consultant, Neurology Department, Eristavi National Center for Surgery

Natia Svanidze - Clinic "Aversi", Central Branch, Family Doctor

The aim of our study was to analyze the correlation between ground-level ozone levels and the number of COVID-infected people, as well as the number of hospitalizations due to complications caused by COVID-19.

March and April 2020 - these are the first days of the COVID-19 pandemic in Georgia. Thus, it is still too early to talk about the connection between ozone levels and hospitalization cases. This is also shown by the results of the correlation analysis between these two parameters - $r = 0.3241$, $p = 0.092$ (NS) and in April - $r = 0.0994$, $p = 0.601$ (NS). In the following months of 2020, the decrease in ground-level ozone levels mostly coincided with the increase in the number of COVID-19 cases. In the last month of the summer of the same year, when vacationers were actively moving to the resort area, a gradual increase in the number of COVID-19 cases began, while the ozone level indicator fluctuated without sharp changes.

There is a direct proportional relationship between the sharp drop in ozone levels and new cases of infection. In December 2020, the inverse relationship between COVID-19 infection rates and ozone levels across Tbilisi was already noticeable, with several thousand new infections occurring daily.

As for the study of the correlation between ozone levels and hospitalizations, only in February 2021 ($r = -0.61$, $p < 0.001$) and April ($r = -0.38$, $p = 0.038$) was a reliable inverse correlation between these parameters established.

During these two years, we averaged the results obtained due to daily fluctuations in hospitalizations and ground-level ozone levels by decades, and correlation analyses were conducted based on these decadal indicators. The correlation between hospitalizations and ground-level ozone levels was also analyzed by season and strain distribution period.

As a conclusion, we can suggest that there is a directly proportional relationship between a sharp drop in ozone levels and new cases of Covid-19 infection. Also, against the background of a decrease in ozone levels, the number of hospitalizations of COVID-infected patients significantly increased ($r = -0.6050$, $p < 0.001$). Also significant is the fact that the Pearson correlation coefficient between the average ozone level and the number of hospitalizations of COVID-infected patients was $r = -0.7860$, $p < 0.001$. i.e. the relationship is significantly inversely correlated.