

ასოციაცია ესენციური ჰიპერტენზიის შემთხვევებსა და მიწისპირა ოზონის
კონცენტრაციას შორის თბილისში (2015-2018 წლებში)

¹მაია სვანიძე, ასოცირებული პროფესორი;

²მზია წიკლაური, ასოცირებული პროფესორი

¹კავკასიის საერთაშორისო უნივერსიტეტი, ²გრიგოლ რობაქიძის სახელობის
უნივერსიტეტი

DOI: <https://doi.org/10.52340/spectri.2025.11.01.18>

ოზონის ხანგრძლივი ზემოქმედება გარკვეულ ასოციაციებს ამჟღავნებს ჯანმრთელობის ისეთ მახასიათებლებთან, როგორებიცაა არტერიული წნევა, ჰიპერტენზია და სხეულის მასის ინდექსი.

ოზონის ზემოქმედება შეიძლება იყოს მნიშვნელოვანი რისკ-ფაქტორი არაგადამდები დაავადებების როგორც დინამიური, ასევე დაჩქარებული პროგრესირებისთვის ხანდაზმულ პოპულაციებში, რომლებსაც აქვთ ჰიპერტენზია, შაქრიანი დიაბეტი ან დისლიპიდემია.

კვლევის მიზანია კორელაციების დადგენა მიწისპირა ოზონის დონესა და ესენციური ჰიპერტენზიის ინციდენტობას შორის.

მეთოდები: ჩვენ მოვიპოვეთ მიწისპირა ოზონის დონეების რიცხობრივი მონაცემები და ესენციური ჰიპერტენზიის ინციდენტობის მაჩვენებლები. მიწისპირა ოზონის კვლევა მიმდინარეობდა 2015-2018 წლებში, სხვადასხვა დაავადებებითა და მათ შორის ესენციური ჰიპერტენზიით ავადობის მაჩვენებლების მოძიებაში გამოვიყენეთ NCDC-ის მონაცემები.

შედეგები: ოზონის დონესა და ესენციური ჰიპერტენზიის შემთხვევებს შორის კორელაციური კავშირის კვლევამ აჩვენა, რომ პირსონის კოეფიციენტის მნიშვნელობამ შეადგინა $r=-0.3765$ ($p=0.011$). ეს კავშირი უკუკორელაციურ ხასიათს ატარებს, ანუ რაც მეტია ოზონის დონე, მით ნაკლებია ესენციური ჰიპერტენზიის შემთხვევების რაოდენობა.

დასკვნები

1. მიწისპირა ოზონის საშუალო მედიანას ტოლი ან ნაკლები მაჩვენებლის დროს სარწმუნოდ მომატებულია ესენციური ჰიპერტენზიის ($p < 0.05$),
2. 2015-2018 წწ. შემოდგომის თვეებში ოზონის დონე სარწმუნო უკუკორელაციურ კავშირს ავლენს ესენციური ჰიპერტენზიის ($r = -0.709$; $p = 0.022$), გულის ჰიპერტენზიული ავადმყოფობის ($r = -0.714$; $p = 0.020$), ინციდენტობის მაჩვენებლებთან.

პრაქტიკული რეკომენდაციები:

- აუცილებელია ჰაერის ხარისხის მუდმივი კონტროლი და მის გაუმჯობესებასთან დაკავშირებით ახალი ინიციატივების გამოჩენა.
- გარემოს დამაზიანებელი ფაქტორების დონე მუდმივად უნდა ისაზღვრებოდეს, რათა დროულად გაფრთხილდეს მოსახლეობა მავნე ეფექტების შესამცირებლად (ღია სივრცეში დაყოვნების შემცირება, გარე ჰაერის დამაბინძურებლების შიდა სივრცეში შეღწევის შემცირება).

საკვანძო სიტყვები: მიწისპირა ოზონი, ჰაერის ხარისხი, ავადობა, ჰიპერტენზია.

Association of Essential Hypertension Cases and Ground-Level Ozone Concentrations in Tbilisi (2015-2018)

¹Maia Svanidze, Associate Professor;

²Mzia Tsiklauri, Associate Professor

¹Caucasus International University, ²Grigol Robakidze University

Long-term ozone exposure shows certain associations with health characteristics such as blood pressure, hypertension, and body mass index.

Ozone exposure may be an important risk factor for both dynamic and accelerated progression of noncommunicable diseases in elderly populations with hypertension, diabetes mellitus, or dyslipidemia.

Methods: We obtained quantitative data on ground-level ozone levels and incidence rates of essential hypertension. The ground-level ozone study was conducted in 2015-2018, and we used NCDC data to find the incidence rates of various diseases, including essential hypertension.

The aim of the study is to determine correlations between ground-level ozone levels and the incidence of essential hypertension.

Results: The study of the correlation between ozone levels and cases of essential hypertension showed that the value of the Pearson coefficient was $r=-0.3765$ ($p=0.011$). This relationship is inversely correlated, that is, the higher the ozone level, the lower the number of cases of essential hypertension.

Conclusions

1. At ground-level ozone levels equal to or less than the median, the incidence of essential hypertension is significantly increased ($p<0.05$),
2. In 2015-2018 In the autumn months, ozone levels show a significant inverse correlation with the incidence rates of essential hypertension ($r - 0.709$; $p 0.022$), hypertensive heart disease ($r - 0.714$; $p 0.020$).

Practical recommendations:

□It is necessary to constantly monitor air quality and develop new initiatives to improve it.

□The level of environmental pollutants should be constantly determined in order to warn the population in time to reduce harmful effects (reduce stay in open spaces, reduce the penetration of outdoor air pollutants into the indoor space).

Keywords: ground-level ozone, air quality, morbidity, hypertension.

შესავალი:

ცნობილია, რომ ოზონი ჟანგბადის ალოტროპიული სახესხვაობაა - ქიმიური ფორმულით O_3 , დამახასიათებელი სუნის მქონე, ძლიერ მჟანგველი, არამდგრადი

ბუნების ქიმიური ნაერთია, რომელიც ატმოსფეროს ქვედა ფენებშია, ანუ იქ, სადაც ცოცხალი არსებებია და პასუხისმგებელია ბუნებრივ დეზინფექციაზე.

პრეისტორიულ პერიოდში სწორედ ოზონის ფენამ განაპირობა სიცოცხლის “ამოსვლა” წყლიდან ხმელეთზე მზისგან გადმოსროლილი აგრესიული მოკლეტალღოვანი გამოსხივების შეჩერების გზით. დღეისათვის, მსოფლიო ჯანდაცვის ორგანიზაციის ინფორმაციით, იგი ანადგურებს ვირუსების 99,9%. ითვლება, რომ ოზონაცია დეზინფექციის ყველაზე სწრაფი, კომფორტული და ეფექტური საშუალებაა. ტროპოსფეროში მისი კონცენტრაციის დონე დამოკიდებულია სეზონებსა და სხვადასხვა გარემო პირობების თანაარსებობაზე. ოზონის დონეზე კი დამოკიდებულია როგორც ინფექციური, ასევე არაინფექციური დაავადებების ინციდენტობის შემთხვევები.

თუმცა უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ ნორმის ფარგლებში თუ ჰაერის დეზინფექციაზეა ოზონი პასუხისმგებელი, მისი ნორმაზე მომატებული დონე თითქმის ისეთივე დამაზიანებელ ეფექტს ავლენს, როგორსაც რადიაციული ფონი და ამჟღავნებს ტერატოგენულ და კანცეროგენულ ზემოქმედებას ადამიანის მიმართ.

ჩვენს მიერ ჩატარებულმა კვლევებმა დაადასტურა ატმოსფერული ოზონის ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობაზე[1,2]

ლიტერატურის მიხედვით, ოზონის ხანგრძლივი ზემოქმედება გარკვეულ ასოციაციებს ამჟღავნებს ჯანმრთელობის ისეთ მახასიათებლებთან, როგორებიცაა არტერიული წნევა, ჰიპერტენზია და სხეულის მასის ინდექსი[3,4].

კვლევამ აჩვენა, რომ ოზონის ზემოქმედება შეიძლება იყოს მნიშვნელოვანი რისკ-ფაქტორი არაგადამდები დაავადებების როგორც დინამიური, ასევე დაჩქარებული პროგრესირებისთვის ხანდაზმულ პოპულაციებში, რომლებსაც აქვთ ჰიპერტენზია, შაქრიანი დიაბეტი ან დისლიპიდემია[5]. აფროამერიკელ ქალებში ჩატარებულმა კვლევამ ასევე დაადასტურა ოზონის ზეგავლენა არტერიული წნევის ვპცვალეზადობაზე[6].

კვლევის მიზანია კორელაციების დადგენა მიწისპირა ოზონის დონესა და ესენციური ჰიპერტენზიის ინციდენტობას შორის.

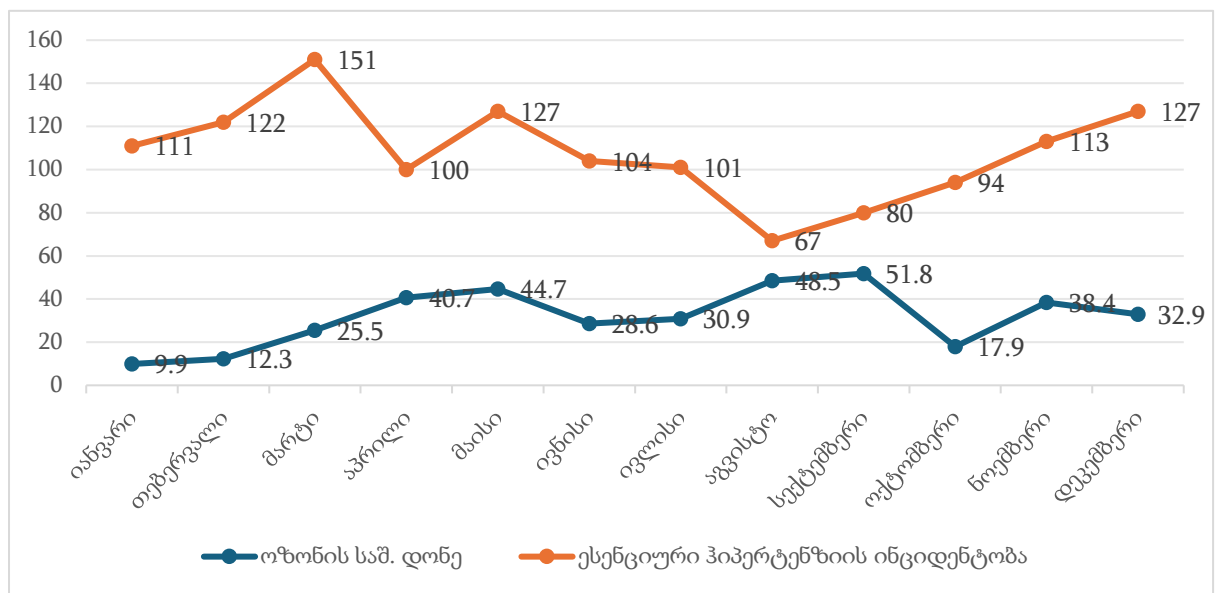
მეთოდები:

მიწისპირა ოზონის დონეების რიცხოვრივი მონაცემები და ესენციური ჰიპერტენზიის ინციდენტობის მაჩვენებლები. მიწისპირა ოზონის კვლევა მიმდინარეობდა 2015-2018 წლებში, სხვადასხვა დაავადებებისა და მათ შორის ესენციური ჰიპერტენზიით. ავადობის მაჩვენებლების მოძიებაში კი გამოვიყენეთ NCDC-ის მონაცემები.

ასოციაციები ოზონის კონცენტრაციასა და ავადობას შორის დადგინდა პირსონის კორელაციური ანალიზის საშუალებით, სტატისტიკური ანალიზი ჩატარდა SPSS 23-ის გამოყენებით,

შედეგები და განხილვა:

ოზონის საშუალო დონეები და ესენციური ჰიპერტენზიის შემთხვევების ინციდენტობა 2015 წელს თვეების მიხედვით მოცემულია 1 დიაგრამაზე, ხოლო სეზონების მიხედვით - 1 ცხრილში.



დიაგრამა 1. ოზონის თვიური საშუალო დონეები და ესენციური ჰიპერტენზიის შემთხვევების ინციდენტობა 2015 წელს თვეების მიხედვით.

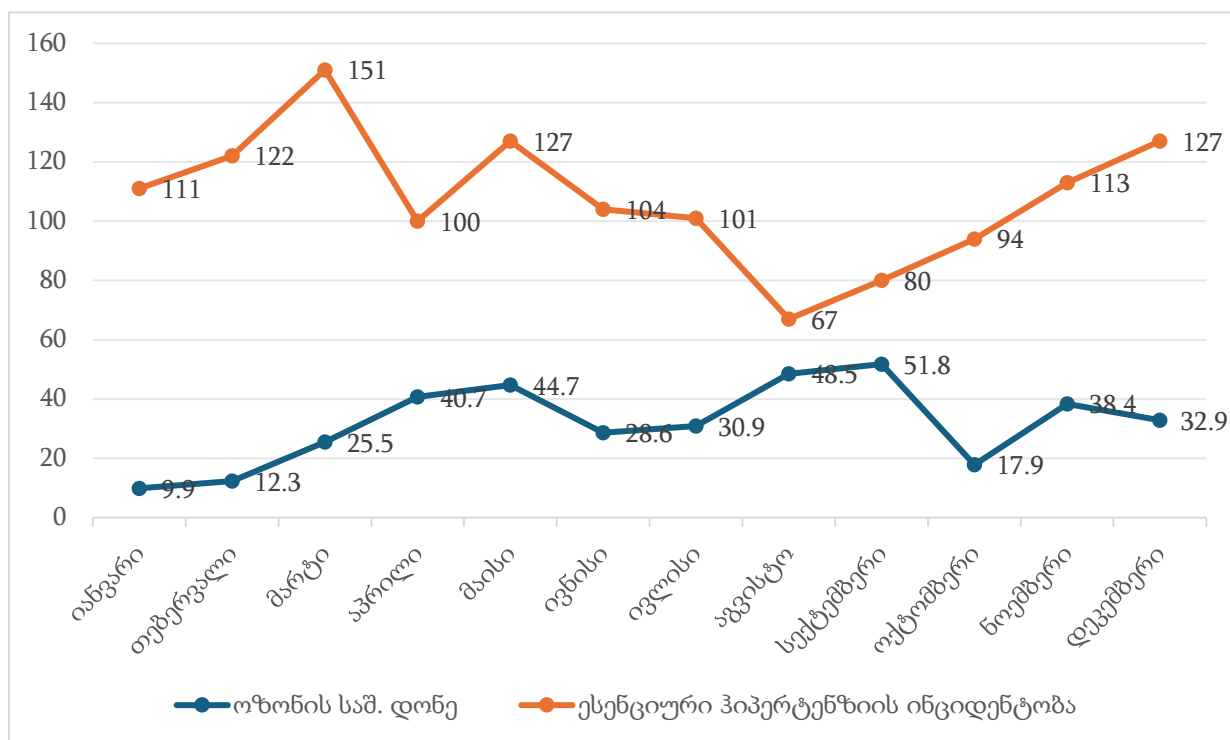
როგორც დიაგრამიდან ჩანს, ესენციური ჰიპერტენზიის ინციდენტობა გამოირჩევა ფლუქტუაციებით. პიკური რიცხვები მოდის 2015 წლის იანვარზე, თებერვალზე

(ზამთარი), მარტზე, მაისზე (გაზაფხული), დეკემბერზე (შემდეგი ზამთრის დასაწყისი).

ცხრილი 1. განაწილება 2015 წლის სეზონების მიხედვით

2015 წ. სეზონები	ზამთარი	გაზაფხული	ზაფხული	შემოდგომა
ოზონი	$11,1 \pm 1.7$	$37,0 \pm 10.2$	$36,0 \pm 10.9$	$36,0 \pm 17.1$
ესენციური ჰიპერტენზია	116,5	126,0	90,7	95,7

ქ. თბილისში ოზონის საშუალო დონეები და ესენციური ჰიპერტენზიის შემთხვევების ინციდენტობა 2016 წელს თვეების მიხედვით მოცემულია 2 დიაგრამაზე, სეზონების მიხედვით - 2 ცხრილში.



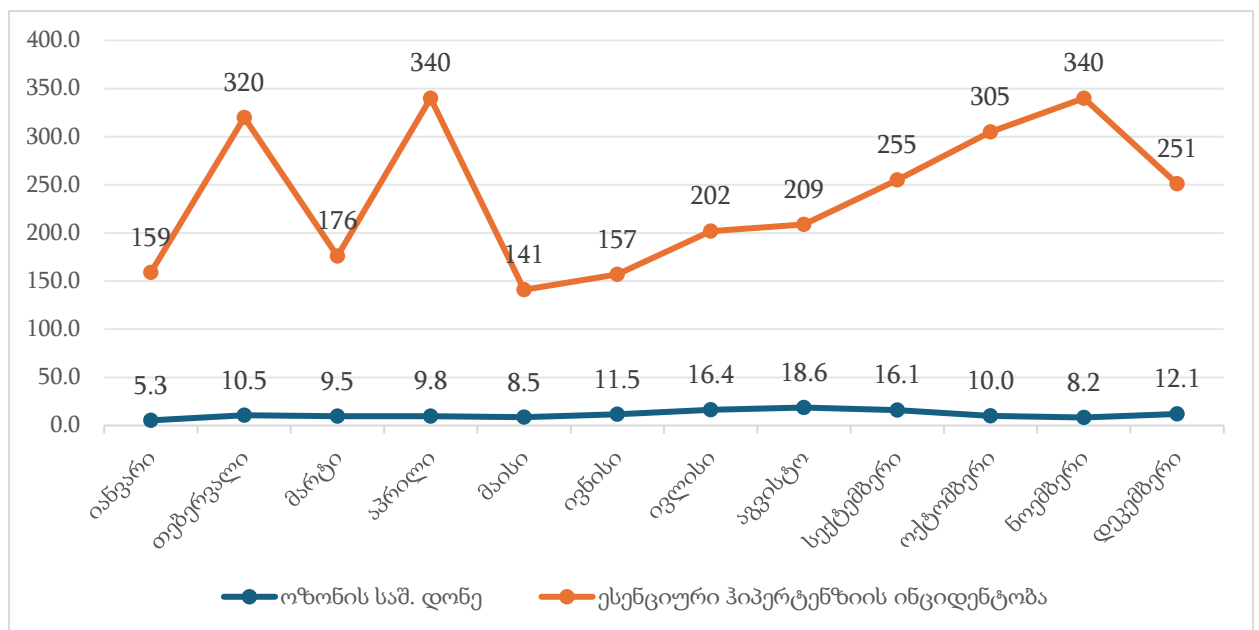
როგორც დიაგრამიდან 2-დან ჩანს, ესენციური ჰიპერტენზიის ინციდენტობა გამოირჩევა ფლუქტუაციებით. პიკური რიცხვები მოდის 2016 წლის იანვარზე, თებერვალზე (ზამთარი), მარტზე, მაისზე (გაზაფხული) და ნოემბერ-დეკემბერზე.

ცხრილი 2. ოზონის საშუალო დონეები და ესენციური ჰიპერტენზიის შემთხვევების საშუალო ინციდენტობა 2016 წელს სეზონების მიხედვით.

2016 წ. სეზონები	ზამთარი	გაზაფხული	ზაფხული	შემოდგომა
ოზონი	33.4 ± 0.1	44.0 ± 5.6	40.5 ± 5.3	19.5 ± 14.1
ესენციური ჰიპერტენზია	134.0	205.0	189.3	177.3

როგორც ცხრილი 2-დან ჩანს, ოზონის საშ. დონე სარწმუნოდ მცირეა მხოლოდ წლის დასაწყისში ზამთარში და შემოდგომაზე, გაზაფხულსა და ზაფხულთან შედარებით ($p < 0.001$). ამ სეზონში სარწმუნოდაა მომატებული ესენციური ჰიპერტენზიის შემთხვევები ($p < 0.05$).

ოზონის საშუალო დონეები და ესენციური ჰიპერტენზიის შემთხვევების ინციდენტობა 2017 წელს თვეების მიხედვით მოცემულია 3 დიაგრამაზე, ხოლო სეზონების მიხედვით - 3 ცხრილში.



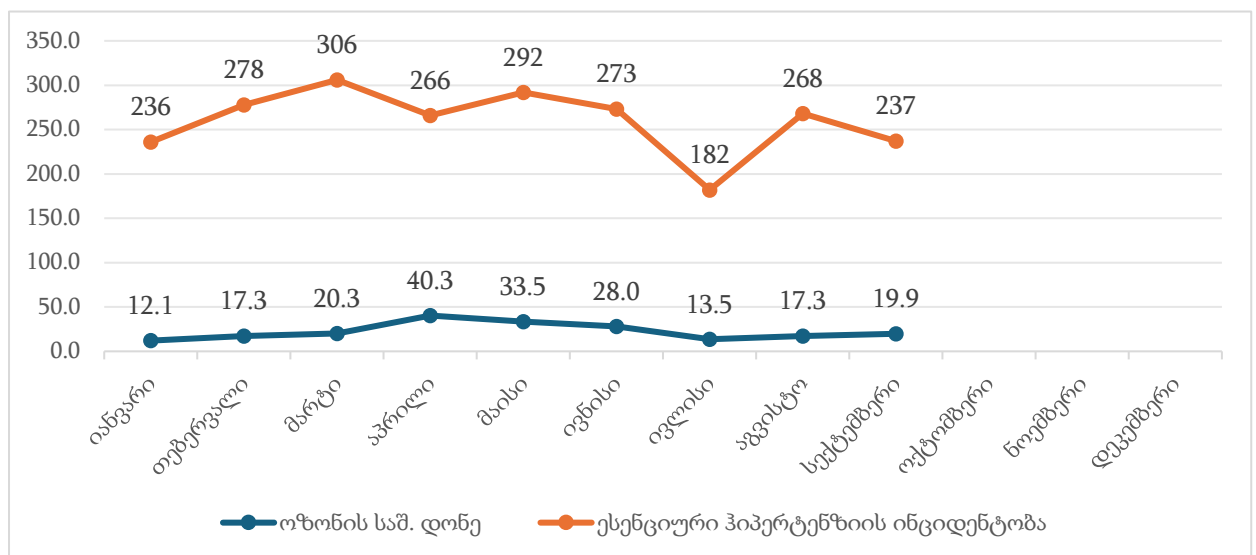
დიაგრამა 3. ოზონის თვიური საშუალო დონეები და ესენციური ჰიპერტენზიის შემთხვევების ინციდენტობა 2017 წელს თვეების მიხედვით.

როგორც დიაგრამა 3-დან ჩანს, ესენციური ჰიპერტენზიის ინციდენტობა გამოირჩევა ფლუქტუაციებით. პიკური რიცხვები მოდის 2017 წლის იანვარზე, თებერვალზე (ზამთარი), მარტზე, აპრილზე (გაზაფხული), ოქტომბერ-ნოემბერზე (შემოდგომა).

ცხრილი 3. ოზონის საშუალო დონეები და ესენციური ჰიპერტენზიის საშუალო ინციდენტობა 2017 წელს სეზონების მიხედვით.

2017 წ. სეზონები	ზამთარი	გაზაფხული	ზაფხული	შემოდგომა
ოზონი	$7,9 \pm 3.7$	$9,3 \pm 0.7$	$15,5 \pm 3.6$	$11,4 \pm 4.1$
ესენციური ჰიპერტენზია	239,5	219,0	189,3	300,0

როგორც ცხრილი 4-დან ჩანს, ოზონის საშ. დონე 2017 წელსაც სარწმუნოდა მცირეა წლის დასაწყისში ზამთარში ამ წლის სხვა სეზონებთან შედარებით ($p < 0.001$). ამ პერიოდში სარწმუნოდაა დაქვეითებული ესენციური ჰიპერტენზიის შემთხვევები.



დიაგრამა #4. ოზონის თვიური საშუალო დონეები და ესენციური ჰიპერტენზიის შემთხვევების ინციდენტობა 2018 წელს თვეების მიხედვით.

როგორც დიაგრამა 4-დან ჩანს, ესენციური ჰიპერტენზიის ინციდენტობა გამოირჩევა ფლუქტუაციებით. პიკური რიცხვები მოდის 2018 წლის იანვარზე, თებერვალზე (ზამთარი), მარტი-მაისზე (გაზაფხული), ივნისსა და აგვისტოზე (ზაფხული).

ცხრილი 4. ოზონის საშუალო დონეები და შესწავლილი ესენციური ჰიპერტენზიის შემთხვევების საშუალო ინციდენტობა 2018 წელს სეზონების მიხედვით.

2018 წ. სეზონები	ზამთარი	გაზაფხული	ზაფხული	შემოდგომა
ოზონი	$14,7 \pm 3.7$	$31,4 \pm 10.2$	$19,6 \pm 7.5$	$19,9 \pm 2.1$
ესენციური ჰიპერტენზია	257,0	288,0	241,0	237,0

როგორც ცხრილი 4-დან ჩანს, ოზონის საშ. დონე სარწმუნოდ მცირეა მხოლოდ წლის დასაწყისში ზამთარში ამ წლის სხვა სეზონებთან შედარებით ($p < 0.001$). ამ სეზონში სარწმუნოდაა მომატებული ესენციური ჰიპერტენზიის შემთხვევები ($p < 0.05$).

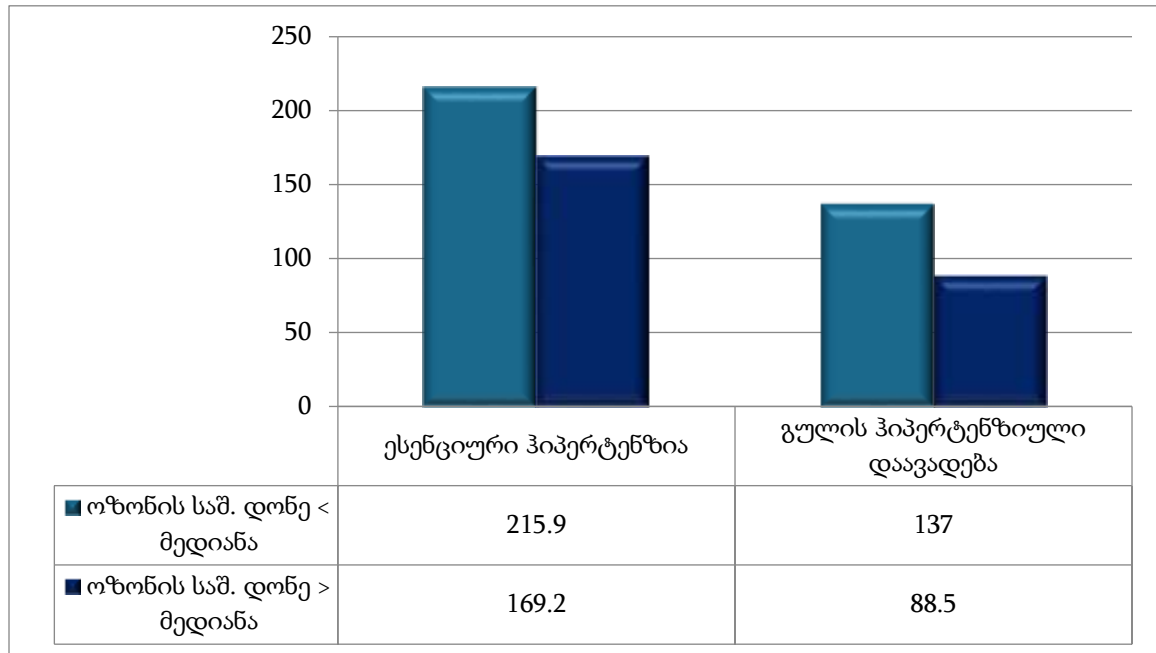
ოზონის საშუალო დონის მედიანამ შესწავლილი ოთხი (2015, 2016, 2017, 2018) წლის თვეების მიხედვით შეადგინა 19.9 (მკგ/მ³). ამ მაჩვენებელის მიხედვით გაანალიზდა ესენციური ჰიპერტენზიის შემთხვევათა ინციდენტობის მაჩვენებელი და გამოთვლილ იქნა ოზონ-სპეციფიკური მაჩვენებელი.

ცხრილი #5. ოზონის საშუალო დონეები და შესწავლილი ესენციური ჰიპერტენზიის შემთხვევების საშუალო ინციდენტობა ოზონის დონის მედიანის მიხედვით დაყოფილ ჯგუფებში.

	ოზონის დონე $\leq$ მედიანა	ოზონის დონე $>$ მედიანა
ოზონი	12.4 ± 4.1	37.3 ± 8.1
ესენციური ჰიპერტენზია	215.9 ± 71.4	169.2 ± 70.6

როგორც ცხრილიდან ჩანს, მაშინ როცა ოზონი დონე იყო სამი წლის მონაცემთა მედიანაზე ნაკლები ან ტოლი, სარწმუნოდ მომატებული იყო ესენციური ჰიპერტენზიის ($p=0.033$),

დიაგრამა 5. ესენციური ჰიპერტენზიის და გულის ჰიპერტენზიული დაავადების ინციდენტობის საშუალო მაჩვენებლები ოზონის მედიანის ნაკლები ან ტოლი და მეტი მაჩვენებლის მიხედვით.



ცხრილი 6 ოზონის საშუალო დონეები და ესენციური ჰიპერტენზიის შემთხვევების საშუალო ინციდენტობა ოზონის დონის კვარტილების მიხედვით დაყოფილ ჯგუფებში.

2018 წ. სეზონები	ოზონის დონის I კვარტილე	ოზონის დონის II კვარტილე	ოზონის დონის III კვარტილე	ოზონის დონის IV კვარტილე
ოზონი	9.3 ± 2.1	15.8 ± 2.4	30.7 ± 4.8	43.8 ± 4.7
ესენციური ჰიპერტენზია	219.3 ± 83.5	212.2 ± 59.2	183.5 ± 77.8	154.8 ± 62.9

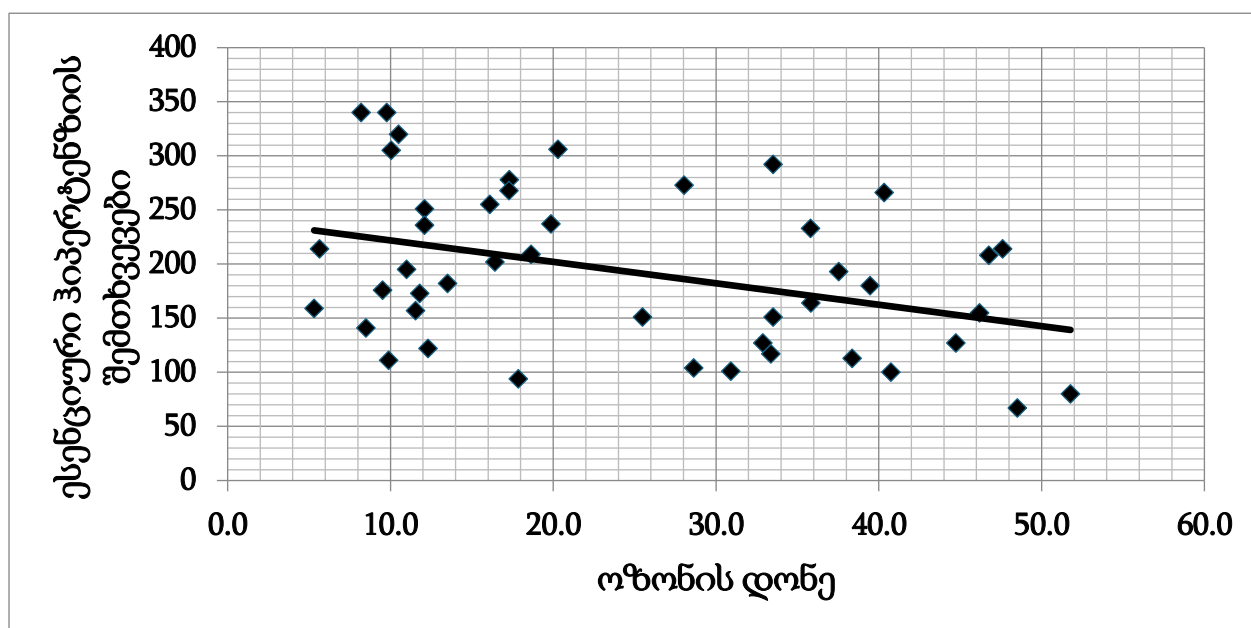
როგორც ცხრილიდან ჩანს, ოზონის დონის I კვარტილეს მიხედვით გამოყოფილ პერიოდში სარწმუნოდ მომატებულია ესენციური ჰიპერტენზიის

($p < 0.05$) ინციდენტობის მაჩვენებელი სხვა სამივე კვარტილეს ოზონის დონის ჯგუფებთან შედარებით; ესენციური ჰიპერტენზიის ინციდენტობის მაჩვენებელი სარწმუნოდ მომატებულია IV კვარტილეს ჯგუფის ანალოგიურ მაჩვენებელთან შედარებით ($p < 0.05$).

კავშირი ოზონის დონესა და ესენციური ჰიპერტენზიის შორის

ოზონის დონესა და ესენციური ჰიპერტენზიის შემთხვევებს შორის კორელაციური კავშირის კვლევამ აჩვენა, რომ პირსონის კოეფიციენტის მნიშვნელობამ შეადგინა $r = -0.3765$ ($p = 0.011$). ეს კავშირი უკუკორელაციურ ხასიათს ატარებს, ანუ რაც მეტია ოზონის დონე, მით ნაკლებია ესენციური ჰიპერტენზიის შემთხვევების რაოდენობა (დიაგრამა 6., ცხრილი 7.)

დიაგრამა 6. კორელაციური კავშირი ოზონის დონესა და ესენციური ჰიპერტენზიის შემთხვევებს შორის



ჩვენს მიერ განსაზღვრულ იქნა კორელაციური კავშირები ოზონის დონესა და ესენციურ ჰიპერტენზიის ინციდენტობის მაჩვენებლებს შორის 2015-2018 წწ, სეზონების მიხედვით

ცხრილი 7. კორელაციური კავშირები ოზონის დონესა და ესენციური ჰიპერტენზიით დაავადებათა ინციდენტობის მაჩვენებლებს შორის სეზონის მიხედვით

სეზონი	r -კორელაცია ესენციურ ჰიპერტენზიასა და ოზონის დონეს შორის	p
ზამთარი	- 0.397	0.227 (NS)
გაზაფხული	- 0.216	0.501 (NS)
ზაფხული	- 0.707	0.010
შემოდგომა.	- 0.709	0.022

როგორც ცხრილიდან ჩანს, 2015-2018 წწ. ზაფხულის თვეებში ოზონის დონე სარწმუნო უკუკორელაციურ კავშირს ავლენს გულის ჰიპერტენზიული ავადმყოფობის ინციდენტობის მაჩვენებელთან ($r = - 0.707$; $p = 0.010$).

2015-2018 წწ. შემოდგომის თვეებში ოზონის დონე სარწმუნო უკუკორელაციურ კავშირს ავლენს ესენციური ჰიპერტენზიის ($r = - 0.709$; $p = 0.022$) ინციდენტობის მაჩვენებლებთან.

საინტერესოა, რომ ჩვენს მიერ ოზონის ინტენსიური კვლევით, 2017 წლის დასაწყისშიც გამოვლინდა წინა საკვლევი წლის იგივე პერიოდის (წლის დასაწყისი ზამთარი და გაზაფხულის დასაწყისი) მაჩვენებლებთან მსგავსება და დაფიქსირდა ამ წელს ყველაზე მომატებული ოზონის საშ. დონე ზაფხულის პერიოდზე მოდის. ამ სეზონში სარწმუნოააა დაქვეითებული ესენციური ჰიპერტენზიის შემთხვევები($p<0.05$).

2017 წელს ყველაზე მომატებული ოზონის საშ. დონე (თუმცა, არასარწმუნო) ზაფხულის პერიოდზე მოდის. ამ სეზონში სარწმუნოააა დაქვეითებული ესენციური ჰიპერტენზიისა და გულის ჰიპერტენზიული დაავადების შემთხვევები ($p<0.05$).

2018 წელს ყველაზე მომატებული ოზონის საშ. დონე ($p < 0.001$) გაზაფხულის პერიოდზე მოდის. ამ სეზონში სარწმუნოდაა მომატებული ესენციური ჰიპერტენზიისა შემთხვევები ($p < 0.05$).

წინა საკვლევი წლების მსგავსი შედეგი გამოვლინდა 2018 წლის დასაწყისში ოზონის დონის მაჩვენებელთან მიმართებაში, რამაც მოგვცა საფუძველი გამოგვეყო ქალაქ თბილისისთვის დამახასიათებელი სეზონურობა მიწისპირა ოზონის დონის თავისებურების შესახებ - იკლებს შემოდგომის პერიოდიდან, სარწმუნოდ დაბალი მაჩვენებელია წლის დასაწყისში, ზამთარში და მომატებულია ზაფხულის პერიოდში.

ჩვენს მიერ ჩატარებულ იქნა კორელაციური კავშირები ოზონის დონესა და ესენციური ჰიპერტენზიით დაავადებათა ინციდენტობის მაჩვენებლებს შორის 2015-2018 წწ. სეზონების მიხედვით. გამოიკვეთა შემდეგი:

1. ზამთრის თვეებში ოზონის დონე სარწმუნო კორელაციურ კავშირს არ ავლენს არცერთი დაავადების ინციდენტობის მაჩვენებელთან.
2. ზაფხულის თვეებში ოზონის დონე სარწმუნო უკუკორელაციურ კავშირს ავლენს გულის ჰიპერტენზიული ავადმყოფობის ინციდენტობის მაჩვენებელთან ($r = - 0.707$; $p = 0.010$).
3. შემოდგომის თვეებში ოზონის დონე სარწმუნო უკუკორელაციურ კავშირს ავლენს ესენციური ჰიპერტენზიის ($r = - 0.709$; $p = 0.022$), გულის ჰიპერტენზიული ავადმყოფობის ($r = - 0.714$; $p = 0.020$) ინციდენტობის მაჩვენებლებთან.

მასალის ანალიზით გამოიკვეთა გარკვეული სეზონურობა. გაზაფხულის პერიოდში სარწმუნოდაა მომატებულია კარდიო-ვასკულური დაავადებები: ესენციური ჰიპერტენზიისა და გულის ჰიპერტენზიული დაავადების შემთხვევები ($p < 0.05$), რაც კიდევ ერთხელ ადასტურებს ლიტერატურაში არსებულ ინფორმაციას ე.წ. გარდამავალი სეზონის დროს ჰორმონული პროდუქციის ცვლილებისა და ჯერ კიდევ სუსტი (ზამთრის რთული პერიოდის შემდგომ) ადაპტაციური მექანიზმების ფონზე ამ დაავადებების გამწვავების გაზრდას.

კორელაციური კავშირები ოზონის დონესა და ესენციური ჰიპერტენზიის შემთხვევათა რაოდენობას შორის, ოზონის საშუალო დონის კვარტილების მიხედვით

ოზონის საშუალო დონის მედიანამ შესწავლილი ოთხი (2015, 2016, 2017, 2018) წლის თვეების მიხედვით შეადგინა **19.9 (მკგ/მ³)**. ამ მაჩვენებლის მიხედვით გაანალიზდა ნოზოლოგიების შემთხვევათა ინციდენტობის მაჩვენებლები - ცალკეული ნოზოლოგიისათვის გამოთვლილ იქნა ოზონ-სპეციფიკური მაჩვენებელი.

მაშინ როცა ოზონის დონე იყო ოთხი წლის (2015-2018წწ) მონაცემთა მედიანაზე ნაკლები ან ტოლი, სარწმუნოდ მომატებული იყო ესენციური ჰიპერტენზიის ($p=0.033$), გულის ჰიპერტენზიული დაავადების ($p=0.004$), ოზონის დონის მედიანაზე მეტი მაჩვენებლის დროს გამოვლენილი შემთხვევების მაჩვენებლებზე.

შემდგომ ეტაპზე შესწავლილ იქნა ნოზოლოგიების ინციდენტობის საშუალო მაჩვენებლები ოზონის საშუალო დონის კვარტილების მიხედვით. შესწავლილი ოთხი წელიწადის (2015, 2016, 2017, 2018) თვეების მიხედვით პირველი კვარტილეს (25%) მაჩვენებელმა ოზონის დონისათვის შეადგინა 10.0 (მკგ/მ³); მეორე კვარტილეს (50%) მაჩვენებელმა - 16.4 (მკგ/მ³); მესამე კვარტილეს (75%) მაჩვენებელმა - 28.3 (მკგ/მ³) და ბოლო, მეოთხე კვარტილეს (100%) მაჩვენებელმა - 51.8 (მკგ/მ³). ამ მაჩვენებლების მიხედვით გაანალიზდა ნოზოლოგიების შემთხვევათა ინციდენტობის მაჩვენებლები - ცალკეული ნოზოლოგიისათვის გამოთვლილ იქნა ოზონ-სპეციფიკური მაჩვენებელი.

ოზონის დონის I კვარტილეს მიხედვით გამოყოფილ პერიოდში სარწმუნოდ მომატებულია ესენციური ჰიპერტენზიის ($p<0.05$) ინციდენტობის მაჩვენებელი სხვა სამივე კვარტილეს ოზონის დონის ჯგუფებთან შედარებით;

კორელაციური კავშირები ოზონის დონესა და ესენციური ჰიპერტენზიის შემთხვევათა აბსოლუტურ მნიშვნელობებს შორის

ოზონის დონესა და ესენციური ჰიპერტენზიის შემთხვევებს შორის კორელაციური კავშირის კვლევამ აჩვენა, რომ $p=0.011$. ეს კავშირი უკუკორელაციურ

ხასიათს ატარებს, ანუ რაც მეტია ოზონის დონე, მით ნაკლებია ესენციური ჰიპერტენზიის შემთხვევების რაოდენობა.

დასკვნები

3. მიწისპირა ოზონის საშუალო მედიანას ტოლი ან ნაკლები მაჩვენებლის დროს სარწმუნოდ მომატებულია ესენციური ჰიპერტენზიის ($p < 0.05$),
4. 2015-2018 წწ. შემოდგომის თვეებში ოზონის დონე სარწმუნო უკუკორელაციურ კავშირს ავლენს ესენციური ჰიპერტენზიის ($r = - 0.709$; $p = 0.022$), გულის ჰიპერტენზიული ავადმყოფობის ($r = - 0.714$; $p = 0.020$), ინციდენტობის მაჩვენებლებთან.

პრაქტიკული რეკომენდაციები:

- აუცილებელია ჰაერის ხარისხის მუდმივი კონტროლი და მის გაუმჯობესებასთან დაკავშირებით ახალი ინიციატივების გამოჩენა.
- გარემოს დამაზიანებელი ფაქტორების დონე მუდმივად უნდა ისაზღვრებოდეს, რათა დროულად გაფრთხილდეს მოსახლეობა მავნე ეფექტების შესამცირებლად (ღია სივრცეში დაყოვნების შემცირება, გარე ჰაერის დამაბინძურებლების შიდა სივრცეში შეღწევის შემცირება).

ამ პრობლემის დაძლევის ერთადერთი გზა არის საზოგადოების ინფორმირებულობა და მეცნიერი ექსპერტების მულტიდისციპლინარული მიდგომა; ეროვნულმა და საერთაშორისო ორგანიზაციებმა უნდა მიმართონ ამ საფრთხის გაჩენას და შესთავაზონ მდგრადი გადაწყვეტილებები.

მსოფლიოში მოქმედებს ოზონის დამაზიანებელი ზემოქმედებისგან დამცავი სხვადასხვა საინფორმაციო საშუალება:

- ჰაერის ხარისხის შეტყობინებათა (Air Quality Notifications) ვებ-გვერდი AirNow (<https://www.airnow.gov/>) ყოველდღიურად გთავაზობთ ჰაერის ხარისხის ანგარიშს მრავალი მიმართულებით. ამ ანგარიშებში გამოყენებულია ჰაერის ხარისხის ინდექსი (Air Quality Index ან AQI) იმის გასაგებად, თუ რამდენად სუფთა ან დაბინძურებულია ჰაერი.

- EnviroFlash-უფასო სერვისი. მას შეუძლია გაგაფრთხილოთ ელ.ფოსტით, როდესაც ადგილობრივი ჰაერის ხარისხი ჯანმრთელობისთვის საშიშ დონეზეა დაბინძურებული (www.enviroflash.info).

ლიტერატურა:

1. SVANIDZE M, GABUNIA F, TABORIDZE I, SVANIDZE N. Influence of Troposphere Ozone on Respiratory, Cardiovascular and Central Nervous System Diseases (Literature Review). Experimental and Clinical Medicine Georgia. 2022 Jun 2(4).
2. Svanidze M, Svanidze N, Tufinashvili T. ოზონი, სიბერის დაწყება და ოქსიდაციური სტრესი. Scientific Journal „Spectri “. 2023 Mar 10;1.
3. Zhang F, Wang Z, Li L, Su X, Hu Y, Du Y, Zhan Q, Zhang T, An Q, Liu T, Wu Y. Long-term exposure to low-level ozone and the risk of hypertension: a prospective cohort study conducted in a low-pollution region of southwestern China. Science of The Total Environment. 2024 Nov 20;952:175900.
4. Zhang F, Wang Z, Li L, Su X, Hu Y, Du Y, Zhan Q, Zhang T, An Q, Liu T, Wu Y. Long-term exposure to low-level ozone and the risk of hypertension: a prospective cohort study conducted in a low-pollution region of southwestern China. Science of The Total Environment. 2024 Nov 20;952:175900.
5. Zhuang Z, Chen J, Lin W, Chen G, Wang M, Qian ZM, Hu P, Ai Z, Zhang C, Kavuri M, McMillin SE. Ambient ozone exposure and course of non-communicable diseases among elderly individuals with hypertension, diabetes or dyslipidemia: prospective cohort study in GOLD-Health. Environmental Pollution. 2025 Aug 26:127027.
6. Coogan PF, White LF, Yu J, Brook RD, Burnett RT, Marshall JD, Bethea TN, Rosenberg L, Jerrett M. Long-term exposure to NO₂ and ozone and hypertension incidence in the black women’s health study. American journal of hypertension. 2017 Apr 1;30(4):367-72.