

ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

ხელნაწერის უფლებით

თამარ ბაქრაძე

საკომუნიკაციო სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველის, როგორც
სტრეს-ფაქტორის გავლენა ადამიანის ორგანიზმის ზოგიერთი
ბიოქიმიური და იმუნოლოგიური პარამეტრის ცვლილებაზე

დისერტაცია

წარდგენილია მედიცინის დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად

სამეცნიერო ხელმძღვანელები:

პროფესორი: მამუკა გოგიბერიძე

პროფესორი: მარინე ნიკოლაიშვილი

თბილისი

2024

აბსტრაქტი

თემის აქტუალობა:

უკანასკნელი ორი ათეული წლის განმავლობაში გამოქვეყნდა ემვ-ს ფართო სიხშირის სპექტრის ბიოლოგიურ ზემოქმედებაზე სხვადასხვა ასპექტის კვლევისადმი მიძღვნილი 20 ათასზე მეტი ნაშრომი. ეს გამოკვლევები მოიცავს ბიოლოგიური სისტემების ორგანიზაციის ყველა დონეს - მოლეკულურიდან პოპულაციურამდე. თემა აქტუალურია ვინაიდან ელექტრომაგნიტული ენერგიის ინტენსიურმა გამოყენებამ თანამედროვე საინფორმაციო საზოგადოებაში მიგვიყვანა იმ დონემდე, რომ მე-20 საუკუნის ბოლო მესამედში წარმოიქმნა და ჩამოყალიბდა გარემოს დაბინძურების ახალი მნიშვნელოვანი ფაქტორი - სხვადასხვა სიხშირის ელექტრომაგნიტური ენერგია, ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდინარე, გაიზარდა მეცნიერული ინტერესი ცოცხალ ბუნებაზე მოქმედი ისეთი ეკოლოგიური ფაქტორების მიმართ, როგორიცაა ელექტრომაგნიტური გამოსხივება. დღეს უკვე მრავალი მეცნიერული გამოკვლევა ადასტურებს ანთროპოგენური ელექტრომაგნიტური ველების გავლენით ცოცხალ ორგანიზმებში ისეთი დარღვევების გამოწვევის შესაძლებლობას, როგორიცაა სიმსივნეები, ქცევის ცვლილებები, მეხსიერების დარღვევები, ნაყოფიერების დაქვეითება, ანომალური ცვლილებები ნაყოფისა და ახალშობილთა განვითარებაში, პარკინსონისა და ალცჰეიმერის დაავადებები და სხვა, ყოველივე ეს გამოწვეულია სწორედ ელექტრომაგნიტური ველის სტრესული ზემოქმედებით ადამიანის ორგანიზმზე.

გარემოსდაცვით კრიზისთან დაკავშირებით, განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა საკომუნიკაციო სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველების ქრონიკული ზემოქმედებისგან თავის დაცვის მიზნით გზების მოძიებას.

ამიტომ, ჩვენი კვლევის ძირითად მიზანს წარმოადგენს მოზარდებზე საკომუნიკაციო სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველის მოქმედების შედეგად განვითარებული სტრესის შესწავლა პაროდონტიტის განვითარების ჭრილში. პრობლემის აქტუალობიდან გამომდინარე და გამომდინარე იქიდან, რომ კვლევები არ ჩატარებულა მოზარდებზე, რომლებიც პაროდონტიტის განვითარ-

რების რისკის ჯგუფში მოიაზრებიან, ვცხოვრობთ მოცემულ რეალობაში და გვესმის, რომ ჩვენ ცივილიზაციას წინ ვერ აღვუდგებით, ამიტომ აუცილებელია დაინერგოს მოზარდებში ემგ-ის ხანგრძლივი ზემოქმედებისაგან „გონიერი მორიდების“ პრაქტიკა. ვინაიდან მისი ზემოქმედება იწვევს ადამიანებში ადაპტაციური პროცესების ცვლილებებს, რაც ვლინდება ადამიანისა და ცხოველების ნერვულ, იმუნურ, ენდოკრინულ, ფსიქო-სომატურ და სხვა სისტემებზე. ელექტრომაგნიტური ველის (EMF) ზემოქმედებასთან დაკავშირებულ ეფექტებს შორის განსაკუთრებული ადგილი უჭირავს ნეიროტროპულ და ფსიქოტროპულ მოქმედებებს, რადგან ნერვული სისტემა ენდოკრინულ, გულ-სისხლძარღვთა და რეპროდუქციულ სისტემებთან ერთად, ერთ-ერთი ყველაზე მგრძნობიარეა ემგ-ის მოქმედებების მიმართ.

კვლევის მიზანი:

ჩვენი კვლევის ძირითად მიზანს წარმოადგენს მოზარდებზე (18-25 წ) საკომუნიკაციო სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველის, როგორც სტრეს ფაქტორის მოქმედება პირის ღრუს ბიოქიმიურ და მიკრობიოლოგიურ ასპექტებზე პაროდონტიტის განვითარების ჭრილში.

რა თქმა უნდა, ჩვენ ცივილიზაციას წინ ვერ აღვუდგებით, მაგრამ აუცილებელია დაინერგოს მოზარდებში ემგ-ის ხანგრძლივი ზემოქმედებისაგან „გონიერი მორიდების“ პრაქტიკა.

კვლევის ამოცანები:

1. ამ პრობლემების გადასაჭრელად, დაკვირვებაში იმყოფებოდა 18-დან 25 წლამდე 137 მოზარდი. რომელიც დაიყო 3 ჯგუფად ისინი, რომლებიც მხოლოდ 3 საათის განმავლობაში იმყოფებიან ე.მ.ვ. (კონტროლი) ქვეშ. 2-ჯგუფი 6 -8-საათამდე იმყოფებიან ე.მ.ვ. ქვეშ და მობილური ტელეფონი არა აქვთ საძინებელში და მე-3 ჯგუფი მოზარდებისა, რომლებიც იმყოფებიან 8 -12 საათზე მეტ ხანს ე.მ.ვ. ქვეშ და მობილ ტელეფონი აქვთ საძინებელში.

2. სამივე ჯგუფში შესწავლილი იქნა პირის ღრუს ბიოქიმიური და მიკრობიოლოგიური სპექტრი, (კალციუმის და ფოსფორის მინერალიზაციის

ცვლილება, pH-მჟავე-ტუტიაზობის განსაზღვრა და პაროდონტის შესაბამისი ინდექსები ემვ ზემოქმედების ფონზე, პირის ღრუს მიკრობიოლოგია). 68 პაციენტს დაუდგინდა I სტადიის და 57-ს II სტადიის პაროდონტიტი, ხოლო 10 ჯანმრთელ პირს შეადგენდა საკონტროლო ჯგუფი. ყველა პაციენტს ჩაუტარდა ყოვლისმომცველი გამოკვლევა. კვლევაში შედიოდა კლინიკური გამოკვლევა, ჰიგიენის ინდექსის განსაზღვრა; პაპილარულ-მარგინალურ-ალვეოლური ინდექსის და პაროდონტული ინდექსის კვლევა, დიაგნოსტიკა ტარდებოდა პაროდონტული რუქის გამოყენებით.

3. სტრესის დასადგენად მოზარდების სამივე ჯგუფის სისხლში შესწავლილი იქნა ადრენოკორტიკოტროპული ჰორმონის ცვლილებები.

4. შესწავლილი იქნა პირის ღრუს სითხეში sIg A, IgA, IgG, IgM, როგორც იმუნური სისტემის მარკერები, რაც საშუალებას მოგვცემს დავადგინოთ ე.მ.ვ. ზეგავლენა იმუნურ სისტემაზე.

5. შესწავლილი იქნა მიკროორგანიზმებიდან *Streptococcus viridans*, *Streptococcus haemolyticus* და *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *Neisseria spp.*

6. ყოველივე ეს საშუალებას მოგვცემს ვიფიქროთ ე.მ.ვ. მოხმარების გონივრული პრაქტიკის შემუშავებაზე, რეკომენდაციების მიღებაზე და შესაბამისად რეგულაციების დადგენაზე, რაც განსაზღვრავს მოზარდებისთვის ე.მ.ვ.-ის ზემოქმედებისაგან „გონიერი მორიდების“ პრაქტიკას.

ABSTRACT

The topicality of the topic:

Over the past two decades, more than 20,000 papers have been published on the biological impacts of EMF over a wide range of frequencies. These studies cover all levels of the organization of biological systems - from molecular to population –

The topic is relevant because of the intensive use of electromagnetic energy in the modern information society.

This led to the point that in the last third of the 20th century, a new important factor of environmental pollution emerged - electromagnetic energy of different frequencies, due to all the above, increased scientific interest in environmental factors such as electromagnetic radiation. Today, many scientific studies confirm the possibility of causing disorders in living organisms under the influence of anthropogenic electromagnetic fields, such as tumors, behavior changes, Memory disorders, fertility impairment, abnormal changes in fetal and neonatal development, Parkinson's and Alzheimer's diseases, etc., are all caused by the stressful effects of the electromagnetic field on the human body.

In connection with the environmental crisis, special attention is paid to finding ways to protect oneself from the chronic impact of electromagnetic fields of communication frequency.

Therefore, the main goal of our study is to study the stress developed as a result of the action of the communication frequency electromagnetic field on adolescents in the context of the development of periodontitis.

Given the urgency of the problem and the fact that no studies have been conducted on adolescents who are considered to be at risk for periodontitis, we live in this reality and understand that it is necessary to introduce the practice of "reasonable avoidance" of prolonged exposure to EMF in adolescents. Because its effects cause changes in adaptive processes in humans, which are manifested in the nervous, immune, endocrine, psychosomatic and other systems of humans and animals. Neurotropic and psychotropic actions have a special place among the effects associated with the impact of the

electromagnetic field (EMF), because the nervous system, along with the endocrine, cardiovascular, and reproductive systems, is one of the most sensitive to the actions of EMF.

The purpose of the study:

The main goal of our research is for adolescents (18-25 years). Electromagnetic field of communication frequency, acts as a stress factor on the biochemical and microbiological aspects of the oral cavity and may cause the development of periodontitis.

The following tasks were planned to achieve the set goal:

1. To solve these problems, 137 adolescents aged 18 to 25 years were observed. Which was divided into 3 groups those who were present for only 3 hours under EM waves (Control). The 2-group was present at 6-8 hours under EM waves and did not have cell phones in the bedroom and the 3rd group of adults who were present for more than 8-12 hours under EM waves and they had a cell phone in the bedroom.

2. The biochemical and microbiological spectrum of the oral cavity was studied in all three groups. (Alteration of calcium and phosphorus mineralization, pH-acid-alkalinity, , and study of relevant indices of periodontitis against the background of EM waves exposure, oral microbiology). 68 patients were diagnosed with I stage and 57 II stage of periodontitis. All patients underwent a comprehensive examination. The examination program included a clinical examination, determination of the hygiene index; Papillar-Marginaly-Alveolar index, periodontal index study. Diagnoses were performed using periodontal charts.

3. Adrenocorticotrophic hormone changes will be studied in the blood of all three groups of adults to determine stress.

4. Lysozyme, sIg A, IgA, IgG, and IgM, markers of the immune system in the oral fluid will be studied, which will allow us to determine the EM wave's Impact on the immune system.

5. Streptococcus viridans, streptococcus haemolyticus and Staphylococcus aureus, Candida albicans, Neisseria spp.

6. All this will allow us to think about EM waves and develop reasonable practices, make recommendations, and establish appropriate regulations that define the practice of "reasonable avoidance" of EMF for adolescents.

სარჩევი

აბსტრაქტი.....	ii
თემის აქტუალობა	ii
კვლევის მიზანი	iii
კვლევის ამოცანები.....	iii
Abstract	v
შესავალი.....	1
ნაშრომის ზოგადი დახასიათება.....	1
თემის აქტუალობა:.....	1
კვლევის მიზანი:.....	3
საკითხის აქტუალობა, სიახლე და მნიშვნელობა:	4
კვლევის ამოცანები:	5
ნაშრომის მეცნიერული სიახლე	6
დაცვაზე მოსახსენებელი ძირითადი დებულებები	8
თავი 1	
ლიტერატურული მიმოხილვა	9
1.1 ანთროპოგენური ელექტრომაგნიტური ველების ზეგავლენა ბუნებრივ ეკოსისტემათა მდგომარეობასა და ფუნქციონირებაზე.....	14
1.2. ემვ ანთროპოგენულ წყაროთა დახასიათება.....	16
1.3. ცოცხალ ორგანიზმებსა და ეკოსისტემებზე ანთროპოგენულ წარმოშობის ემვ მოქმედების ბიოლოგიური ეფექტები.	17
1.4 ეკოსისტემათა კომპონენტებზე დაბალსიხშირიანი ემვ წყაროთა ზეგავლენა	19
1.5 ემვ სხ ზეგავლენა ფრინველებსა და ძუძუმწოვრებზე.	20
1.6. ცოცხალ ორგანიზმებზე ელექტრომაგნიტური ველების გავლენის პრობლემა.....	24
1.7. ფიჭური კავშირის სიხშირის (900/1800 მგჰ) ელექტრომაგნიტური ველის გავლენა ცოცხალ ორგანიზმზე.....	27
თავი 2	
გამოკვლევის მასალა და მეთოდები	33
2.1. კვლევის მოცულობა და ობიექტი	33
კალციუმის განსაზღვრა.....	35
გლუკოზის განსაზღვრა:	35

ცილის განსაზღვრა:	36
თავი 3.	
საკუთარი კვლევის შედეგები	40
3.1 მოზარდებზე საკომუნიკაციო სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველის მოქმედების ხანგრძლიობის შესწავლა პირის ღრუს ჰიგიენურ მახასიათებლებზე.	40
3.2 საკომუნიკაციო სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველის, როგორც სტრეს ფაქტორის მოქმედება იმუნურ სისტემაზე	54
3.3 ელექტრომაგნიტური ზემოქმედება მოზარდების პირის ღრუს სითხის მიკრობიოლოგიურ მდგომარეობაზე	66
3.4 მოზარდების პირის ღრუს მდგომარეობა, რომლებიც 3 საათზე მეტს ატარებენ კომპიუტერთან	73
3.5 კორტიზოლის ცვლილებები ემვ ზემოქმედების შედეგად მოზარდებში.....	98
თავი 4	
მიღებული მასალის განხილვა	105
დასკვნები	119
ლიტერატურა.....	122
დანართი 1	
ინფორმირებული თანხმობის ფორმა.....	137
დანართი 2	
პაციენტის კითხვარი.....	138
დანართი 3	
ეთიკის კომიტეტის დასკვნის ოქმი.....	140
დანართი 4	
განცხადება-ეთიკის კომიტეტზე ნაშრომის განხილვის შესახებ	141
დანართი 5	
პაროდონტული რუქა	142

დისერტაციაში წარმოდგენილია:

14 ცხრილი

4 დიაგრამა

20 სურათი

1 პანორამული რენტგენი

აბრევიატურები:

sIg A -სეკრეტორული იმუნოგლობულინი

IgA-იმუნოგლობულინი A

IgG-იმუნოგლობულინი G

IgM-იმუნოგლობულინი M

EMF – Electro Magnetic Field-ელექტრო მაგნიტური ველი

pH-მჟავა-ტუტოვანი ბალანსი

900/1800 მგჰ სიხშირის-900/1800 მეგაჰერცი სიხშირის

ს ს ემვ-საკომუნიკაციო სიხშირის ელექტრო მაგნიტური ველი

WHO -World Health Organisation-მსოფლიო ჯანდაცვის ორგანიზაცია

OS-oxidative stress-ოქსიდაციური სტრესი

ELISA- enzyme-linked immunoassay -იმუნოფერმენტული ანალიზით

მჰ-მილიჰერცი

PMA-papilar marginaly alveolar -პაპილარ მარგინალურ ალვეოლური ინდექსი

ჰც - ჰერცი

კჰც-კილოჰერცი

EDTA- Ethylenediaminetetraacetic - ეთილენდიამინტეტრა აცეტატი

ნმ-ნანომეტრი

(ANOVA)- Analysis of Variance -სტატისტიკური ანალიზი

CFU / მლ.- colony-forming unit

d-ROM -reactive oxygen metabolits-რეაქტიულ ჟანგბადის მეტაბოლიტები

ROOH- Hydroperoxides -ჰიდროპეროქსიდების

PAT- ანტოქსიდანტის კონცენტრაციის ტესტი

OSI-oxidative stress index (ოქსიდაციური სტრესის ინდექსი)

OBRI -oxidative balance reactive index-(ჟანგვითი ბალანსის სტატუსი).

ჰი-ჰიგიენური ინდექსი

კპი-კომპლექსური პაროდონტული ინდექსი

TLRs- Toll-like receptors –„Toll“-ის მსგავსი რეცეპტორები

NADPH - nicotinamide adenine dinucleotide phosphate oxidase -ნიკოტინამიდ
ადენინ დინუკლეოტიდ ფოსფატ ოქსიდაზა

900 MHz-megahertz-მეგაჰერცი

HI-Hygiene Index-ჰიგიენური ინდექსი

OHI-S -oral hygiene index-simplified -გამარივებული ჰიგიენური ინდექსი

CPI -complex parodontal index-კომპლექსური პაროდონტული ინდექსი

11-OCS-11-oxycorticosteroids-ოქსიკორტიკოსტეროიდი

CS- კორტიზოლის კონცენტრაცია ნერწყვში

ACTH-Adenocorticotropal hormon-ადენოკორტიკოტროპული ჰორმონი

შესავალი

ნაშრომის ზოგადი დახასიათება

თემის აქტუალობა:

უკანასკნელი ორი ათეული წლის განმავლობაში გამოქვეყნდა ემვ-ს ფართო სიხშირის სპექტრის ბიოლოგიურ ზემოქმედებაზე სხვადასხვა ასპექტის კვლევისადმი მიძღვნილი 20 ათასზე მეტი ნაშრომი. ეს გამოკვლევები მოიცავს ბიოლოგიური სისტემების ორგანიზაციის ყველა დონეს - მოლეკულურიდან პოპულაციურამდე და წარმოდგენილია სხვადასხვა ინფორმაციული მნიშვნელობის მქონე გამოცემებში, საგაზეთო სტატიებიდან, მონოგრაფიულ განზოგადებებამდე და დიდი მოცულობის სპეციალიზებულ ვებ-გვერდებამდე, მაგალითად EMF-lihk <<http://infoventures.com/emf/>> და რიგ ვებ-გვერდებზე. ეს სამუშაოები შესრულებულია და ამჟამად სრულდება თითქმის ყველა განვითარებული ქვეყნის სხვადასხვა საერთაშორისო, ეროვნული და საუნივერსიტეტო პროგრამების ჩარჩოებში. ზოგიერთი შეფასების მიხედვით უკანასკნელი 50 წლის მანძილზე ამ მიზნებისათვის გაწეულმა ხარჯებმა 1,5 მილიარდი აშშ დოლარი შეადგინა. ეს მცირე მიმოხილვა მიუთითებს, თუ რამდენად აქტუალურია პრობლემა. მიუხედავად ასეთი მასირებული კვლევებისა, ემვ-ის ბიოლოგიური ზემოქმედების ძირითადი საკვანძო საკითხები ჯერაც არ არის ბოლომდე გარკვეული და სადავოდ რჩება.

თემა აქტუალურია, ვინაიდან ელექტრომაგნიტური ენერგიის ინტენსიურობა გამოყენება თანამედროვე საინფორმაციო საზოგადოებაში, განათლების სისტემაში, ყოველდღიურ ცხოვრებაში (საზოგადოება, რომელიც დაკავებულია ინფორმაციის მიწოდებაში ესენი არიან საერთაშორისო გამოფენა-ბაზრობების და ბირჟების ორგანიზაციის წარმომადგენლები, ადამიანები, რომლებიც ემსახურებიან სარეკლამო-საინფორმაციო პროცესებს, განათლების სისტემაში მოღვაწეობენ და ა.შ.). მიგვიყვანა იმ დონემდე, რომ მე-20 საუკუნის ბოლო მესამედში წარმოიქმნა და ჩამოყალიბდა გარემოს დაბინძურების ახალი მნიშვნელოვანი ფაქტორი - სხვადასხვა სიხშირის ელექტრომაგნიტური ენერგია, ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდინარე, გაიზარდა მეცნიერული ინტერესი

ცოცხალ ბუნებაზე მოქმედი ასეთი ეკოლოგიური ფაქტორების მიმართ. მეცნიერული გამოკვლევა ადასტურებს ანთროპოგენური ელექტრომაგნიტური ველების გავლენით ცოცხალ ორგანიზმებში ისეთი დარღვევების გამოწვევის შესაძლებლობას, როგორიცაა სიმსივნეები,[M. Ubeid, 2011.],[L.L.Morgan, 2015],[N. Leitgeb, 2015],[S.Oncu, 2016] ქცევის ცვლილებები, მეხსიერების დარღვევები[K.Dondoladze, 2018], ნაყოფიერების დაქვეითება, ანომალური ცვლილებები ნაყოფისა და ახალშობილთა განვითარებაში, პარკინსონისა და ალცჰეიმერის [K.Dondoladze, 2018] დაავადებები და სხვა, ყოველივე ეს გამოწვეულია სწორედამ ელექტრომაგნიტური ველის სტრესული ზემოქმედებით ადამიანის ორგანიზმზე.

[A. Gordon, 2008] გარემოსდაცვით კრიზისთან დაკავშირებით, განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა საკომუნიკაციო სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველების ქრონიკული ზემოქმედებისგან თავის დაცვის მიზნით გზების მოძიებას [E.Comay, 2021].

ამიტომ, ჩვენი კვლევის ძირითად მიზანს წარმოადგენს მოზარდებზე საკომუნიკაციო სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველის მოქმედების შედეგად განვითარებული სტრესის შესწავლა პაროდონტიტის განვითარების ჭრილში. პრობლემის აქტუალობიდან გამომდინარე და გამომდინარე იქიდან,რომ კვლევები არ ჩატარებულა მოზარდებზე, რომლებიც პაროდონტიტის განვითარების რისკის ჯგუფში მოიაზრებიან,ვცხოვრობთ მოცემულ რეალობაში და გვესმის, რომ ჩვენ ცივილიზაციას წინ ვერ აღვუდგებით, ამიტომ აუცილებელია დაინერგოს მოზარდებში ემგ-ის ხანგრძლივი ზემოქმედებისაგან „გონივრული მორიდების“ პრაქტიკა. ვინაიდან მისი ზემოქმედება იწვევს ადამიანებში ადაპტაციური პროცესების ცვლილებებს, რაც ვლინდება ადამიანისა და ცხოველების ნერვულ, [B.Achudume, 2010], [A.G.Adomako-Bonsu, 2017]იმუნურ, ენდოკრინულ, ფსიქო-სომატურ და სხვა სისტემებზე. ელექტრომაგნიტური ველის (EMF) ზემოქმედებასთან დაკავშირებულ ეფექტებს შორის განსაკუთრებული ადგილი უჭირავს ნეიროტროპულ და ფსიქოტროპულ მოქმედებებს, რადგან ნერვული სისტემა ენდოკრინულ, გულ-სისხლძარღვთა და რეპროდუქციულ სისტემებთან ერთად, ერთ-ერთი ყველაზე მგრძნობიარეა ემგ-ის მოქმედებების მიმართ.

აღნიშნული საკითხების მრავალმხრივი და საყოველთაო შესწავლის მიუხედავად, მოზარდობის ასაკში საკომუნიკაციო სიხშირის ელექტრომაგნიტურ ველთან ურთიერთობები ძალიან ხშირია და ხანგრძლივია, რაც გარკვეულ გამოხატულებას ჰპოვებს ადამიანის ჯანმრთელობაზე.[E. Alattar, 2018], რაც იწყება სწორედ პირის ღრუს ბიოქიმიური და მიკრობიოლოგიური პროცესების დარღვევით, რაც შემდგომში ვლინდება გულსისხლძარღვთა სისტემაზე და სხვა ადაპტაციურ ცვლილებებზე, მოზარდებში სტრესული მდგომარეობის განვითარებაზე, ყურადღებისა და მეხსიერების დაქვეითებაზე, [J.Cheung, 2015] ენდოკრინულ სისტემაზე და კალციუმის ცვლაზე. დაგვიანებული დიაგნოსტიკა, არასრულფასოვანი ჰიგიენა და ექიმთან გადადებული ვიზიტი, რომელსაც ზოგჯერ გააჩნია საფუძველი (მაგ. სტომატოლოგთან ვიზიტის შიში, არასრულფასოვანი ცოდნა პირის ღრუს არასწორი ჰიგიენით გამოწვეული რისკების შესახებ და ა.შ), კვლავ პრობლემად რჩება. ჩვენი მოვალეობაა მოსახლეობის, განსაკუთრებით მოზარდების განათლების ამაღლება ამ მიმართულებით, რათა ავიცილოთ პირის ღრუს დაავადებების წარმოშობის მოსალოდნელი რისკები .

კვლევის მიზანი:

ჩვენი კვლევის ძირითად მიზანს წარმოადგენს მოზარდებზე [M.Susan,2018] (18-25 წ) საკომუნიკაციო სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველის,როგორც სტრეს ფაქტორის გავლენა ადამიანის ორგანიზმის ზოგიერთი ბიოქიმიური და იმუნოლოგიური პარამეტრების ცვლილებაზე და მისი გამოვლინება პაროდონტიტის განვითარების ჭრილში. [G.Degasperi, 2018] პრობლემა აქტუალურია, იქედან გამომდინარე, რომ საკომუნიკაციო სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველი (900/1800 მგჰ სიხშირის) იწვევს მთელ რიგ დაავადებებს. კვლევები ამ საკითხის გარშემო თითქმის არ ჩატარებულა. ასევე არ ჩატარებულა კვლევები მოზარდებზე, რომლებიც პაროდონტიტის განვითარების რისკის ჯგუფში მოიაზრებიან. [A.D.Haffajee, 2008.] რა თქმა უნდა ჩვენ ცივილიზაციას წინ ვერ აღვუდგებით, მაგრამ აუცილებელია დაინერგოს მოზარდებში ემვ-ის ხანგრძლივი ზემოქმედებისაგან „გონივრული მორიდების“ პრაქტიკა.

საკითხის აქტუალობა, სიახლე და მნიშვნელობა:

ანთროპოგენური ელექტრომაგნიტური ველების ზეგავლენა ბუნებრივ ეკოსისტემათა მდგომარეობასა და ფუნქციონირებაზე დღეისათვის არსებული მონაცემებით, მოსახლეობის იმ დიდი ჯგუფებისთვის, რომლებიც ყოველდღიურად სარგებლობენ მობილური ტელეფონებით, განიცდიან საკომუნიკაციო სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველის (სს ემვ) (Cell Phone Frequency Electromagnet Feld - Ch PF EMF) მნიშვნელოვან ნეიროტროპულ გავლენას,[Gherardini, L., 2014] დაწყებული შექცევადი ფუნქციური ძვრებით და დამთავრებული ე.წ. „აკუსტიკური ნეირონით“ [O.Gharib, 2012].

მიუხედავად ურთიერთგამომრიცხავი მონაცემებისა, დადგენილად შეიძლება ჩაითვალოს, რომ ემვ-ის გავლენა უპირატესად ჰიპოკამპურ კომპლექსში შეიმჩნევა, რაც ლიმბურ სტრუქტურებში სტაციონარული აგზნებით ვლინდება. [I. Kokalari 2011], [H.Hinrikus, 2018] გარდა ამისა, საფეთქლის წილში ელექტროენცეფალოგრამა ლოკალურად იცვლება, კერძოდ, ალფა კომპონენტი, და ეპილეფსურ სახეს იღებს. იცვლება აგრეთვე ჰიპოკამპის თეტა რითმი თავის ტვინის ერთ ან ორივე ჰემისფეროში [S.Kushpal, 2016,]. არის მონაცემები, რომ სს ემვ ნეგატიურ გავლენას ახდენს აზროვნებაზე, ყურადღების უნარზე და მეხსიერებაზე . სს ემვ ზემოქმედებით გამოწვეულ ბიოეფექტებს, რომლებიც ვლინდება ადამიანისა და ცხოველების ნერვულ,[A.Kaprana ,2008] იმუნურ, ენდოკრინულ, ფსიქო-სომატურ და სხვა სისტემებში, მრავალი საერთაშორისო კონფერენცია და სიმპოზიუმი მიემდგნა. დღეისათვის არსებული ლიტერატურული მასალა ადასტურებს, რომ აუცილებელია ფიჭური კავშირის სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველების მავნე გავლენის პრევენციის გზების ძიება და ამ გავლენის მექანიზმების შემდეგი შესწავლა ბიოლოგიურ სისტემათა ორგანიზაციის ყველა დონეზე (L. Silver, 2019), [M. Ubeid, 2011). ამ თვალთაზრისით აღსანიშნავია ამგვარი ექსპერიმენტების ჩატარების აუცილებლობა, არა მარტო ტექნიკური რეგლამენტების მიზნებისათვის, არამედ ჰიგიენური ნორმატივებისა და რაც განსაკუთრებით აუცილებელი და მნიშვნელოვანია, მეთოდური რეკომენდაციების შესამუშავებლად მობილური ტელეფონების უსაფრთხო ექსპლუატაციისათვის. აუცილებლად უნდა დაინერგოს „გონივრული მორი-

დების“ პრაქტიკა. სადღეისოდ ფიჭური მობილური სატელეფონო კავშირის მზარდი ტემპით გავრცელება რეალობაა თანამედროვე ცივილიზაციის განვითარების პირობებში. ჩვენი ვალია მომზადებული შევხვდეთ ამ სამეცნიერო-ტექნიკურ ბუმს.

კვლევის ამოცანები:

1. პრობლემების გადასაჭრელად, დაკვირვებაში იმყოფებოდა 18-დან 25 წლამდე 137 მოზარდი. რომელიც დაიყო 3 ჯგუფად ისინი, რომლებიც მხოლოდ 3 საათის განმავლობაში იმყოფებიან ე.მ.ვ.-ის ზემოქმედების (კონტროლი) ქვეშ. 2-ჯგუფი 6 -8-საათამდე იმყოფებიან ე.მ.ვ.-ის ზემოქმედების ქვეშ და მობილური ტელეფონი არა აქვთ საძინებელში და მე-3 ჯგუფი მოზარდებისა, რომლებიც იმყოფებიან 8 -12 საათზე მეტ ხანს ე.მ.ვ.-ის ზემოქმედების ქვეშ და მობილ ტელეფონი აქვთ საძინებელში.

2. სამივე ჯგუფში შესწავლილი იქნა პირის ღრუს ბიოქიმიური და მიკრო-ბიოლოგიური სპექტრი. (კალციუმის და ფოსფორის მინერალიზაციის ცვლილება, pH-მჟავე-ტუტთანობა, განსაზღვრა და პაროდონტიტის შესაბამისი ინდექსების შესწავლა ემვ-ის ზემოქმედების ფონზე, პირის ღრუს მიკრობიოლოგია). 68 პაციენტს დაუდგინდა (მსუბუქი სიმძიმის-ძველი კლასიფიკაციით) I სტადიის (ახალი კლასიფიკაციით) და 58-ს (საშუალო სიმძიმის) II სტადიის პაროდონტიტი, ხოლო 10 ჯანმრთელ პირს შეადგენდა საკონტროლო ჯგუფი. ყველა პაციენტს ჩაუტარდა ყოვლისმომცველი გამოკვლევა. პროგრამაში შედიოდა კლინიკური გამოკვლევა, ჰიგიენის ინდექსის განსაზღვრა; პაპილარულ-მარგინალურ-ალვეოლური ინდექსი, და პაროდონტული ინდექსის კვლევა. ჰიგიენური ინდექსების გამოყენების გარდა, პირის ღრუს მდგომარეობის შესაფასებლად და დიაგნოსტიკისათვის გამოყენებული იქნა პაროდონტული რუქები.

3. სტრესის დასადგენად მოზარდების სამივე ჯგუფის სისხლში შესწავლილი იქნა ადრენოკორტიკოტროპული ჰორმონის ცვლილებები.

4. შესწავლილ იქნა კავშირი ე.მ.ვ.-ით გამოწვეულ სტრესსა და ბრუქსიზმს შორის.

5. შესწავლილი იქნა პირის ღრუს სითხეში ლიზოციმი, sIg A, IgA, IgG, IgM, როგორც, იმუნური სისტემის მარკერები, [W.Tang, 2013.], [S.Kushpal, 2016] რაც საშუალებას მოგვცემს დავადგინოთ ე.მ.ვ. ზეგავლენა იმუნურ სისტემაზე.[O. Johansson , 2009]

6. შესწავლილი იქნა მიკროორგანიზმებიდან Streptococcus viridans, streptococcus haemolyticus და Staphylococcus aureus [M.A.Javid, 2016],[MH. Ibraheim ,2013]

7. შესწავლილი იქნა ოქსიდაციური სტრესი (OS) და პირის ღრუს სითხის ფიზიკო-ქიმიური თვისებები.

8. ყოველივე ეს საშუალებას მოგვცემს ვიფიქროთ ე.მ.ვ. გონივრული პრაქტიკის შემუშავებაზე, რეკომენდაციების მიღებაზე და შესაბამისად რეგულაციების დადგენაზე, [WHO (World Health Organisation), 2004] რაც განსაზღვრავს მოზარდებისთვის ე.მ.ვ.-ის ზემოქმედებისაგან „გონივრული მორიდების“ პრაქტიკას.

ნაშრომის მეცნიერული სიახლე

1. მოზარდებში ემვ, შედეგად განვთარებული სტრესის დასადგენად, პირველად იქნა შესწავლილი მოზარდების სამივე ჯგუფის სისხლში ადრენოკორტიკოტროპული ჰორმონის ცვლილებები.

2. პირველად იქნა შესწავლილი ოქსიდაციური სტრესი (OS) და პირის ღრუს სითხის ფიზიკო-ქიმიური თვისებები.

3. პირველად იქნა დადგენილი კავშირი ე.მ.ვ.-ით გამოწვეულ სტრესსა და ბრუქსიზმს შორის.

4. პირველად იქნა შესწავლილი ემვ გავლენა იმუნური სისტემის მარკერებზე, რაც საშუალებას მოგვცემს დავადგინოთ ე.მ.ვ. ზეგავლენა იმუნურ სისტემაზე.

5. პირველად იქნა შესწავლილი ემვ-ის გავლენა პირის ღრუს შესწავლილი იქნება მიკროორგანიზმებზე Streptococcus viridans, streptococcus haemolyticus და Staphylococcus aureus, [Williams, A. 2007]

6. პირველად იქნება ძიება - ფიქრი ე.მ.ვ.-ის მომხმარებელი მოზარდებისთვის „გონივრული მორიდების“ პრაქტიკაზე, რომელიც საშუალებას

მოგვცემს ვიფიქროთ ე.მ.ვ-ის გამოყენების საათობრივი ხანგრძლივობის შეზღუდვაზე, რეკომენდაციების მიღებაზე, შესაბამისი რეგულაციების დასადგენად.

გამოკვლევის მოსალოდნელი შედეგების თეორიული და პრაქტიკული ღირებულება:

კვლევის პროცესში ჩვენს მიერ სამივე ჯგუფში შესწავლილი იქნა კლინიკურ-იმუნოლოგიური თავისებურებები მოზარდებში. შეფასდა სხვადასხვა დროით გამოყენებული ემვ-ის ზემოქმედება პაროდონტიტის, აგრესიის, სხვადასხვა სიმძლავრის სტრესის განვითარება მოზარდებზე, შევისწავლეთ მოზარდების მიერ გამოყენებული ემვ-ის მგრძნობელობა და პროგნოზული მნიშვნელობა მოზარდებზე. განისაზღვრა პაროდონტული ინდექსები, ნერწყვის ბიოქიმია [S.Kushpal, 2016], [K.E.Karolina-Urbanowicz, 2017] და მიკრობიოლოგიური განფენვა პაროდონტიტის I და II სტადიის (მსუბუქი და საშუალო სიმძიმის) პაროდონტიტის დროს.

როგორც ცნობილია, მოზარდებში ლულისებრი ძვლების ზრდა სწრაფად მიმდინარეობს, რაც ხორციელდება კალციუმის მინერალიზაციის ზრდით. ხოლო ემვ-ის სტრესული ზემოქმედება კი (8-12 საათი კომპიუტერთან) იწვევს ფარისებრი ჯირკვლის დისფუნქციას, რაც თავისმხრივ მოქმედებს იმუნურ სისტემაზე. ეს ცვლილებები გარკვეულ გამოსახულებას ჰპოვებს სისხლში ჰორმონების ცვლილებაზე სეროტონინსა და კორტიკოსტეროიდებზე, [Engstrom, S. 2007,] (რაც იწვევს გულის რიტმის ვარეაბილობის ცვლილებებს) [I.Li, 2013]. ყოველივე ეს გამოხატულებას პოულობს პირის ღრუს სითხეში კალციუმის და ფოსფორის მინერალიზაციის ცვლილებაზე, pH-მჟავე-ტუტთანობის დარღვევასა და შესაბამისად ბიოქიმიურ პროცესების რღვევაზე.

პროსპექტული კლინიკური კვლევის შედეგები საშუალებას გვაძლევს გამოვყოთ ემვ-ის გამოყენების შედეგად მაღალი რისკის მქონე მოზარდები, რაც მნიშვნელოვანია დაავადების მიმდინარეობის პროგნოზირებისა და მენეჯმენტის ოპტიმიზაციის თვალსაზრისით. პაროდონტიტის განვითარების ინდექსები და აგზნებაში და შეკავებაში მონაწილე ამინომჟავების შედეგად განვითარებული აგრესია და შესაბამისად სტრესის მაღალი რისკი, საშუალებას მოგვცემს

შევაფასოთ მათი, როგორც პაროდონტიტის ფორმირების პროგნოზული რისკის განსაზღვრის ეფექტური მოდელის შესაძლებლობები.

დაცვაზე მოსახსენებელი ძირითადი დებულებები

1. ე.მ.ვ-ის ზემოქმედება პირის ღრუს ბიოქიმიურ და მიკრობიოლოგიურ პარამეტრებზე.

2. ე.მ.ვ-ის ზემოქმედებით განვითარებული სტრესი

3. ე.მ.ვ-ის ზემოქმედება ადრენოკორტიკოტროპული ჰორმონის ცვლილებებზე

4. ე.მ.ვ-ის ზემოქმედება ანთების მედიატორებზე-იმუნოგლობულინებზე

5. სტრესის ფონზე განვითარებული ბრუქსიზმი

პირველად იქნება ძიება - ფიქრი ე.მ.ვ-ის მომხმარებელი მოზარდებისთვის „გონივრული მორიდების“ პრაქტიკაზე, რომელიც საშუალებას მოგვცემს ვიფიქროთ ე.მ.ვ-ის გამოყენების საათობრივი ხანგრძლივობის შეზღუდვაზე, რეკომენდაციების მიღებაზე, შესაბამისი რეგულაციების დასადგენად.

თავი 1

ლიტერატურული მიმოხილვა

ელექტრომაგნიტური ენერგიის ინტენსიურმა გამოყენებამ თანამედროვე საინფორმაციო საზოგადოებაში მიგვიყვანა იქამდე, რომ მე-20 საუკუნის ბოლო მესამედში წარმოიქმნა და ჩამოყალიბდა გარემოს დაბინძურების ახალი მნიშვნელოვანი ფაქტორი – ელექტრომაგნიტური ენერგია, [W.Martin,2019] მის წარმოშობის ძირითად ფაქტორად გვევლინება ტრანსპორტის ზოგიერთი სახის, დისტანციური კონტროლისა და დაკვირვების, ენერგიისა და ინფორმაციის გადაცემის თანამედროვე ტექნოლოგიათა წარმოქმნა, [A.E.Spolarich,2019] აგრეთვე, რიგი ტექნოლოგიური პროცესების განვითარება, ამგვარად მსოფლიო საზოგადოებრიობის მიერ აღიარებულია, რომ არაბუნებრივი წარმოშობის ელექტრომაგნიტური ველები (ემვ)-ი წარმოადგენენ მაღალი ბიოლოგიური აქტივობის მქონე ძალზე მნიშვნელოვან ეკოლოგიურ ფაქტორს [E.Alattar, 2018],[A.1Akbal , 2013].

ინფორმაციის გადაცემისა და დამუშავების, ტრანსპორტისა და რიგი თანამედროვე ტექნოლოგიის ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ყოველდღიურად იზრდება ტექნიკურ საშუალებათა გამოყენების აუცილებლობა, რომლებიც ახდენენ გარემოში ელექტრომაგნიტური ენერგიის გენერირებას [C.Calcabrini, 2017].

1990-იანი წლების დასაწყისიდან მოხდა ცვლილებები ემვ წყაროთა სტრუქტურებში, რომლებიც დაკავშირებულნი არიან მათი ახალი სახეების (ქსელური და პერსონალური და მობილური კომუნიკაციების სხვა სახეების) წარმოქმნასთან, ტელე- და რადიომაუწყებლობის ახალი სიხშირეოვანი დიაპაზონების ათვისებასთან, დისტანციური დაკვირვებისა და კონტროლის საშუალებათა ათვისებასთან, დისტანციური დაკვირვებისა და კონტროლის საშუალებათა განვითარებასთან და ა.შ. ამ წყაროების თავისებურები – „რადიო დაფარვის“ თანაბარზომიერი ზონის შექმნა, წარმოადგენს გარემოში ელექტრომაგნიტური ფონის ზრდის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ფაქტორს [WHO (World Health Organisation), 2004].

ტერმინი „გარემოს გლობალური ელექტრომაგნიტური დაბინძურება“ ოფიციალურად შემოღებული იქნა 1995 წ. ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის (ჯმო) მიერ, რომელმაც ეს პრობლემა ჩართო კაცობრიობისთვის პრიორიტეტულთა ჩამონათვალში. მცირე მსოფლიო პროექტთა შორის ჯმო ახდენს საერთაშორისო ელექტრომაგნიტური ველის პროექტის (WHO International EMF Project-2004.) რეალიზებას, რაც ხაზს უსვამს ამ თემის აქტუალობას და მნიშვნელობას, რომელსაც საერთაშორისო საზოგადოება ანიჭებს [L.Gherardini, 2014], [V.V.Zhura, 2016]. თავის მხრივ, პრაქტიკულად ყველა ტექნიკურად და კულტურულად განვითარებული ქვეყანა ახდენს გარემოს დაბინძურების ახალი გლობალური ფაქტორის პირობებში [S.Kushpal, 2016] ეკოსისტემებისა და ადამიანთა უსაფრთხოების უზრუნველყოფისა და ემგ ბიოლოგიური მოქმედების კვლევის თავისი ეროვნული პროგრამების რეალიზებას.

ეკოლუციის პროცესში მოხდა ცოცხალი ორგანიზმების შეგუება ემგ განსაზღვრულ დონესთან, თუმცა ემგ ინტენსივობის ძალზე მკვეთრი ამადლება (ისტორიულ ასპექტში) იწვევს ორგანიზმის ადაპტაციურ-კომპენსატორული შესაძლებლობების დამაბვას, ამ ფაქტორის ხანგრძლივმა მოქმედებამ შეიძლება მიგვიყვანოს მათ განლევამდე, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს შუქცევადი შედეგები სისტემურ დონეზე [D.Goik, 2014], [N. Leitgeb, 2015].

პრობლემის აქტუალობა. ელექტრომაგნიტური ენერგიის ინტენსიურმა გამოყენებამ თანამედროვე საინფორმაციო საზოგადოებაში, მიგვიყვანა იმ დონემდე, რომ მე-20 საუკუნის ბოლო მესამედში წარმოიქმნა და ჩამოყალიბდა გარემოს დაბინძურების ახალი მნიშვნელოვანი ფაქტორი – ელექტრომაგნიტური ენერგია. 1990-იანი წლების დასაწყისიდან მოხდა ცვლილებები ემგ წყაროთა სტრუქტურებში, რომლებიც დაკავშირებულნი არიან მათი ახალი სახეების (ქსელური და პერსონალური და მობილური კომუნიკაციების სხვა სახეების) წარმოქმნასთან, ტელე და რადიომაუწყებლობის ახალი სიხშირეოვანი დიაპაზონების ათვისებასთან, ამ წყაროების თავისებურები – „რადიო დაფარვის“ თანაბარზომიერი ზონის შექმნა, წარმოადგენს გარემოში ელექტრომაგნიტური ფონის ზრდის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ფაქტორს. [L. Huston, 2016]

ევოლუციის პროცესში ცოცხალი ორგანიზმები შეეგუვნენ ემგ განსაზღვრულ დონეს, თუმცა ემგ ინტენსივობის ძალზე მკვეთრი ამაღლება იწვევს ორგანიზმის ადაპტაციურ-კომპენსატორული შესაძლებლობების დამაბვას. ამ ფაქტორის ხანგრძლივმა მოქმედებამ შეიძლება გამოიწვიოს შუქცევადი შედეგები სისტემურ დონეზე . არის სარწმუნო მონაცემები [M. Alghamdi, 2012] ამ ეფექტების დამოკიდებულებისა ელექტრომაგნიტური გამოსხივების სიმძლავრეზე, დასხივების დროზე, სიხშირესა და მოდულაციის მახასიათებელზე. ექსპერიმენტები ცხოველებზე გვარწმუნებენ ფიჭური კავშირის ტექნოლოგიების სრულყოფის შემდგომ აუცილებლობაში და მკაცრ რეგლამენტირებაში (ჰიგიენურ-პრევენციული ასპექტები).

დღეისათვის არსებობს მონაცემები, რომ მოსახლეობის ის დიდი ჯგუფები, რომლებიც ყოველდღიურად სარგებლობენ მობილური ტელეფონებით, განიცდიან საკომუნიკაციო სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველის (სს ემგ) (Cell Phone Frequency Electromagnet Field - CPF EMF) მნიშვნელოვან ნეიროტროპულ გავლენას, დაწყებული შექცევადი ფუნქციური ძვრებით და დამთავრებული ე.წ. „აკუსტიკური ნეირონით“.

[A.Nzao, 2021] მიუხედავად ურთიერთგამომრიცხავი მონაცემებისა, დადგენილად შეიძლება ჩაითვალოს, რომ ემგ-ის გავლენა უპირატესად ჰიპოკამპურ კომპლექსში შეიმჩნევა, რაც ლიმბურ სტრუქტურებში სტაციონარული აგზნებით ვლინდება. გარდა ამისა, საფეთქლის წილში ელექტროენცეფალოგრამა ლოკალურად იცვლება, კერძოდ, ალფა კომპონენტი, და ეპილეფსურ სახეს იღებს. იცვლება აგრეთვე ჰიპოკამპის თეტა რითმი თავის ტვინის ერთ ან ორივე ჰემისფეროში. არის მონაცემები, რომ სს ემგ ნეგატიურ გავლენას ახდენს აზროვნებაზე, ყურადღების კონცენტრაციასა და მეხსიერებაზე [J. Jorge-Mora, 2010,]. სს ემგ-ის ზემოქმედებით გამოწვეულ ბიოეფექტებს, რომლებიც ვლინდება ადამიანისა და ცხოველების ნერვულ, იმუნურ, ენდოკრინულ, ფსიქოსომატურ და სხვა სისტემებში, მრავალი საერთაშორისო კონფერენცია და სიმპოზიუმი მიეძღვნა. დღეისათვის არსებული ლიტერატურული მასალა ადასტურებს, რომ აუცილებელია ფიჭური კავშირის სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველების მავნე გავლენის პრევენციის გზების ძიება და ამ გავლენის

მექანიზმების შემდეგი შესწავლა ბიოლოგიურ სისტემათა ორგანიზაციის ყველა დონეზე [U. Cornelli 2011]. ამ თვალთაზრისით აღსანიშნავია ამგვარი ექსპერიმენტების ჩატარების აუცილებლობა არა მარტო ტექნიკური რეგლამენტების მიზნებისათვის, არამედ ჰიგიენური ნორმატივებისა და რაც განსაკუთრებით აუცილებელი და მნიშვნელოვანია, მეთოდური რეკომენდაციების შესამუშავებლად მობილური ტელეფონების უსაფრთხო ექსპლუატაციისათვის. სადღეისოდ ფიჭური მობილური სატელეფონო კავშირის მზარდი ტემპით გავრცელება რეალობაა თანამედროვე ცივილიზაციის განვითარების პირობებში. ჩვენი ვალია მომზადებული შევხვდეთ ამ სამეცნიერო-ტექნიკურ ბუმს. საჭიროა სათანადო, სამეცნიერო-კვლევითი და ჰიგიენური ნორმატიული ბაზის შექმნა, დარგის მეტროლოგიური და მეთოდურ-ექსპერიმენტული უზრუნველყოფა, გამოკვლევების ფართო გაშლა. აღნიშნულიდან გამომდინარე, მეხსიერებაზე გავლენის ფიზიოლოგიური და ნეიროქიმიური კორელატების გამოვლენა განსაკუთრებულ აქტუალობას იძენს. ამიტომ გადავწყვიტეთ ვისტარის ხაზის ვირთაგვებზე [Mehmet Sinan Dogan, 2017] შეგვესწავლა ფსიქონერვული ხასიათის მეხსიერების ცვლილებები სს ემვ 2 კვირის განმავლობაში ყოველდღიური 6-საათიანი ციკლური ზემოქმედების შემდეგ.

საქართველოში გავრცელებული მობილური სისტემების მახასიათებლების ქრონიკული გამოყენებისათვის, მეთოდური და ჰიგიენური რეკომენდაციების შემუშავება მობილური ტელეფონების უსაფრთხო ექსპლუატაცია.

ადამიანი სულ უფრო დიდი მასშტაბითა და გაქანებით ითვისებს ელექტრულ ენერგიასა და ელექტრომაგნიტურ ტექნოლოგიებს. ეს პროცესი არც ისე დიდი ხნის წინათ დაიწყო. რადიოტალღების გამომსხივებელნი სახლებზე და ავტომანქანებზე, რადიოტელეფონები, როგორც კავშირის საშუალება, აღარ წარმოადგენენ იშვიათობას. ადამიანის მოღვაწეობისა და ცხოველმოქმედების შედეგად ბოლო ათწლეულების განმავლობაში გაჩნდა ახალი, მძლავრი და ყოველი ცოცხალისათვის საეჭვო და სასურველი ფაქტორი – გარემოს ელექტრომაგნიტური დაბინძურება [A.Ahmad, 2012],[N. A. Morrison, 2013].

დღეს უკვე მრავალი მეცნიერული გამოკვლევა ადასტურებს ანთროპოგენური ემვ-ის გავლენით ცოცხალ ორგანიზმებში ისეთი დარღვევების

გამოწვევის შესაძლებლობას, როგორცაა: სიმსივნეები, ქცევის ცვლილებები, მეხსიერების დარღვევები (ზოგჯერ სრულ დაკარგვამდე), ნაყოფიერების დაქვეითება, ანომალური ცვლილებები ნაყოფისა და ახალშობილთა განვითარებაში, პარკინსონისა და ალცჰეიმერის დაავადებები და სხვა [S. Mahdavi, 2014],[S. Mortazavi,2014]. ამ მიმართულებით ჩატარებულ ძირითად ეპიდემიოლოგიურ და ლაბორატორიულ კვლევებს ქვემოთ მიმოვიხილავთ.

ჩვენი საუკუნის ბოლო წლებში მნიშვნელოვნად გაიზარდა ელექტრული და მაგნიტური ველების წყაროების სახეობა და რაოდენობა, რომლებიც გამოიყენება ინდივიდუალური, საწარმოო თუ კომერციული მიზნებით. ასეთი წყაროებია რადიო-ტელევიზია, კომპიუტერები, მობილური ტელეფონები, მიკროტალღოვანი ღუმელები, რადარები, წარმოებასა თუ მედიცინაში გამოყენებული დანადგარები და ა.შ. ყველა ეს ტექნოლოგია მნიშვნელოვნად ამარტივებს და ამდიდრებს ჩვენს ცხოვრებას. თანამედროვე საზოგადოება წარმოდგენილია კომპიუტერის, რადიოსა და ტელევიზიის გარეშე. მობილურმა ტელეფონმა მნიშვნელოვნად გააძლიერა ადამიანთა კომუნიკაციის შესაძლებლობები, რადარები უზრუნველყოფენ საჰაერო და საზღვაო მოგზაურობების უსაფრთხოებას და ა.შ. [A.E.Spolarich, 2016], [F. Schoonjans ,2018].

სს ელექტრომაგნიტური ველების ჯანმრთელობაზე გავლენის საკითხებით პირველად XX საუკუნის 80-იანი წლებიდან დაინტერესდნენ, როცა საბჭოთა მეცნიერების მიერ ნაჩვენები იქნა ჯანმრთელობის უცნაური დარღვევები, რომლებიც ხანგრძლივად განიცდიდნენ სს ემვ-ის ზემოქმედებას [K. Dondoladze ,2018],[Н. И. Быкова, 2016], [S.BeriaSvili ,2015] .

დღეისათვის არსებობს მრავალი კრიტიკული მიმოხილვა, კვლევა და ა.შ. რომლებიც ჩატარებულია უნივერსიტეტების, სხვადასხვა კვლევითი ინსტიტუტების, სამთავრობო დეპარტამენტებისა თუ სხვა ორგანოების მიერ. სამწუხაროდ, კვლევათა შედეგები კვლავ რჩება წინააღმდეგობრივად და საკამათოდ [A. Balmori ,2017], [L.Silver, 2019].

აქ მოყვანილი მიმოხილვა ნათელყოფს, რომ ნერვულ სისტემაზე სს ელექტრული და მაგნიტური ველების მოქმედების საკითხი ამ მიმართულების კვლევების ერთ-ერთ ყველაზე პრობლემატურ სფეროს წარმოადგენს და

მოითხოვს შემდგომ ექსპერიმენტალურ კვლევას. დღეისათვის განსაკუთრებულ აქტუალობას იძენს ნერვულ სისტემაზე სს ემვ-ის ქრონიკული მოქმედების საკითხი, რადგან, ერთი რომ, მოსახლეობის ფართო ფენები სარგებლობენ მობილური ტელეფონებით და განიცდიან მათგან ქრონიკულ ზემოქმედებას მეორეც, ასეთი ველების ნერვულ სისტემაზე გავლენის ეფექტები ყოველთვის არაა თვალსაჩინოდ გამოხატული და მისი გამოვლენისათვის და შესწავლისათვის ფაქიზი დაკვირვებების წარმოებაა საჭირო [T.Rahman, 2012].

ჩვენს მიზანს წარმოადგენდა ექსპერიმენტალურად შეგვესწავლა ნერვულ სისტემაზე სს სიხშირის ემვ-ის ზემოქმედება. კერძოდ, შეგვესწავლა ფსიქონერვული ხასიათის მეხსიერების ცვლილებები სს ემვ 2 კვირის განმავლობაში ყოველდღიური 6-საათიანი ციკლური ზემოქმედების შემდეგ.

ამ საკითხების გარკვევა გააღრმავებს თანამედროვე წარმოდგენებს სს ემვ ზემოქმედებით გამოწვეულ ბიოეფექტებზე ადამიანთა ქცევათა კანონზომიერებებში, მოგვცემს საშუალებას ვეძიოთ მავნე გავლენის პრევენციის გზები და მიღებული ექსპერიმენტული მასალების ერთობლიობა მოგვცემს საშუალებას მივცეთ რეკო-მენდაციები ჰიგიენური ნორმატივებისთვის.

1.1 ანთროპოგენური ელექტრომაგნიტური ველების ზეგავლენა ბუნებრივ ეკოსისტემათა მდგომარეობასა და ფუნქციონირებაზე

ელექტრომაგნიტური ენერგიის ინტენსიურმა გამოყენებამ თანამედროვე საინფორმაციო საზოგადოებაში მიგვიყვანა იქამდე, რომ მე-20 საუკუნის ბოლო მესამედში წარმოიქმნა და ჩამოყალიბდა გარემოს დაბინძურების ახალი მნიშვნელოვანი ფაქტორი – ელექტრომაგნიტური ენერგია, მის წარმოშობის ძირითად ფაქტორად გვევლინება ტრანსპორტის ზოგიერთი სახის, დისტანციური კონტროლისა და დაკვირვების, ენერგიისა და ინფორმაციის გადაცემის თანამედროვე ტექნოლოგიათა წარმოქმნა, აგრეთვე, რიგი ტექნოლოგიური პროცესების განვითარება, ამგვარად მსოფლიო საზოგადოებრიობის მიერ აღიარებულია, რომ არაბუნებრივი წარმოშობის ელექტრომაგნიტური ველები

(ემვ)-ი წარმოადგენენ მაღალი ბიოლოგიური აქტიობის მქონე ძალზე მნიშვნელოვან ეკოლოგიურ ფაქტორს [S.Sirajuddin, 2018,].

ინფორმაციის გადაცემისა და დამუშავების, ტრანსპორტისა და რიგი თანამედროვე ტექნოლოგიის ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ყოველდღიურად იზრდება ტექნიკურ საშუალებათა გამოყენება, განვითარება და გამოყენების აუცილებლობა, რომლებიც ახდენენ გარემოში ელექტრომაგნიტური ენერგიის გენერირება.

როგორც უკვე აღვნიშნეთ, ტერმინი “გარემოს გლობალური ელექტრო-მაგნიტური დაბინძურება” ოფიციალურად შემოღებული იქნა 1995 წ. ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის (ჯმო) მიერ, რომელმაც ეს პრობლემა ჩართო კაცობრიობისთვის პრიორიტეტულ საკითხთა ჩამონათვალში. მცირე მსოფლიო პროექტთა შორის ჯმო ახდენს საერთაშორისო ელექტრომაგნიტური ველის პროექტის (WHO International EMF Project) რეალიზებას, რაც ხაზს უსვამს ამ თემის აქტუალურობას და მნიშვნელობას, რომელსაც საერთაშორისო საზოგადოებრიობა ანიჭებს [WHO (World Health Organisation), 2004]. თავის მხრივ, პრაქტიკულად ყველა ტექნიკურად და კულტურულად განვითარებული ქვეყანაში დადგენილია რეგულაციები ე.მ.ვ.-ს შეძლებისდაგვარად უსაფრთხო გამოყენებესთან დაკავშირებით, თუმცა ტექნოლოგიების ელვისებური სისწრაფით განვითარება სეუძლებელს ქმნის ცოცხალი ორგანიზმების ადაპტირებას ახალ გარემო პირობებთან.

მართალია ევოლუციის პროცესში ცოცხალი ორგანიზმები შეეგუვნენ ემვ განსაზღვრულ დონეს, თუმცა ემვ ინტენსივობის ძალზე მკვეთრი ამაღლება (ისტორიულ ასპექტში) იწვევს ორგანიზმის ადაპტაციურ-კომპენსატორულ შესაძლებლობების დამაბვას, ამ ფაქტორის ხანგრძლივმა მოქმედებამ შეიძლება მიგვიყვანოს მათ გალევამდე, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს შუქცევადი შედეგები სისტემურ დონეზე [W. Tang, 2013].

1.2. ემვ ანთროპოგენულ წყაროთა დახასიათება

ემვ-ის ყველა არსებითი წყარო შეიძლება დავყოთ შემდეგ ჯგუფებად:

- მუდმივი და ცვლადი დენის (0-3მვც) ელექტროენერგიის წარმოების, გადაცემის, განაწილების და მოხმარების სისტემები: ელექტროსადგურები, ელექტროგადაცემის ხაზები (BL), სატრანსფორმატორო ქვესადგურები, ელექტრომომარაგების სისტემები და ა.შ.

- ტრანსპორტი ელექტროსადენზე (0-3მვც): რკინიგზის ტრანსპორტი და მისი ინფრასტრუქტურა, ქალაქის ტრანსპორტი-მეტროპოლიტენი, ტრამვაი და ა.შ.

- ფუნქციური გადაცემები: დაბალსიხშირიანი (30-300მვც), საშუალოსიხშირიანი (0,3-3მვც), მაღალსიხშირიანი (3-30მვც) და ძალზე მაღალსიხშირიანი (30-300მვც) დიაპაზონების რადიოსამაუწყებლო სადგურები; სატელევიზიო გადაცემები; მოძრავი (მათ შორის, ქსელური) რადიოკავშირის სისტემათა საბაზო სადგურები (სს); კოსმოსური კავშირის მიწისზედა სადგურები; რადიოსარელეო სადგურები; რადიოლოკაციური სადგურები (რლს) და ა.შ.

- ეს წყაროები, როგორც წესი, ქმნიან კომპლექსურ ემვ-ს, რომელიც ზეგავლენას ახდენს ველურ და კულტურულ მცენარეებზე, ცხოველებზე, მწერებსა და ნიადაგის ფლორაზე ემვ გავრცელების ზონაში. გარდა ამისა, მათ უკავიათ ფართობის მიხედვით დიდი ტერიტორია (მაგალითად, ელექტროგადაცემების საჰაერო ხაზების სიგრძე, რომელთა დამაბულობა 6-1150 კმ ჩვენს ქვეყანაში ამჟამად შეადგენს 4,5 მლნ,კმ-ზე მეტს) და ხშირად არღვევენ მრავალი ცხოველის მიგრაციის გზებს, გავრცელების არეალის მთლიანობას. ემვ-ს დონეები, რომლებიც იქმნებიან ამ წყაროების მიერ, ზოგიერთ შემთხვევაში აღემატება მაქსიმალურად დაფიქსირებულ ბუნებრივ ელექტრომაგნიტურ ფონს 200-30 000-ჯერ.

1.3. ცოცხალ ორგანიზმებსა და ეკოსისტემებზე ანთროპოგენულ წარმოშობის ემგ მოქმედების ბიოლოგიური ეფექტები.

ადამიანი სულ უფრო დიდი მასშტაბითა და გაქანებით ითვისებს ელექტრულ ენერგიასა და ელექტრომაგნიტურ ტექნოლოგიებს [E.Comay, 2021] ,[H.Hinrikus, 2018.,]. ეს პროცესი არც ისე დიდი ხნის წინათ დაიწყო. რადიოტალღების გამომსხივებელნი სახლებზე და ავტომანქანებზე, რადიოტელეფონები, როგორც კავშირის საშუალება, აღარ წარმოადგენენ იშვიათობას ადამიანის მოღვაწეობისა და ცხოველმოქმედების შედეგად ბოლო ათწლეულების განმავლობაში გაჩნდა ახალი, მძლავრი და ყოველი ცოცხა-ლისათვის საეჭვო და სასურველი ფაქტორი – გარემოს ელექტრომაგნიტური დაბინძურება .

დღეს უკვე მრავალი მეცნიერული გამოკვლევა ადასტურებს ანთროპო-გენური ემგ-ბის გავლენით ცოცხალ ორგანიზმებში ისეთი დარღვევების გამოწვევის შესაძლებლობას, როგორიცაა: სიმსივნეები, ქცევის ცვლილებები, მეხსიერების დარღვევები (ზოგჯერ სრულ დაკარგვამდე), ნაყოფიერების დაქვეითება, ანომალური ცვლი-ლებები ნაყოფისა და ახალშობილთა განვითარებაში, პარკინსონისა და ალცჰეიმერის დაავადებები და სხვა. ამ მიმართულებით ჩატარებულ ძირითად ეპიდემიოლოგიურ და ლაბორატორიულ კვლევებს ქვემოთ მიმოვიხილავთ .

1. ჩვენი საუკუნის ბოლო წლებში მნიშვნელოვნად გაიზარდა ელექტრული და მაგნიტური ველების წყაროების სახეობა და რაოდენობა, რომლებიც გამოიყენება ინდივიდუალური, საწარმოო თუ კომერციული მიზნებით. ასეთი წყაროებია რადიო-ტელევიზია, კომპიუტერები, მობილური ტელეფონები, მიკროტალღოვანი ღუმელები, რადარები, წარმოებასა თუ მედიცინაში გამოყენებული დანადგარები და ა.შ. ყველა ეს ტექნოლოგია მნიშვნელოვნად ამარტივებს და ამდიდრებს ჩვენს ცხოვრებას [L.Gherardini, 2014] თანამედროვე საზოგადოება წარმოუდგენელია კომპიუტერის, რადიოსა და ტელევიზიის გარეშე. მედიცინა მაღალტექნოლოგიური აპარატურის გარეშე, განათლების მიღება ტექნოლოგიების გამოყენების გარეშე. მობილურმა ტელეფონმა მნიშვნელოვნად გააძლიერა ადამიანთა კომუნიკაციის შესაძლებ-ლობები, რადარები

უზრუნველყოფენ საჭაერო და საზღვაო მოგზაურობების უსაფრთხოებას და ა.შ. როგორც წესი, მეცნიერები [V. Cooray, 2017], [S. Genuis , 2012].

სწავლობენ ემგ-ის ზეგავლენაზე ცოცხალი ორგანიზმების სხვადასხვა სახეების ან ცალკეულ ინდივიდების რეაქციას. არსებობს ერთეული მასალები [L.M. Lomiashvili, 2015], [M. Paras,2011,] რომლებიც ეძღვნება ემგ-ის ზეგავლენის შესწავლას ორგანიზმებსა და ბუნებრივ ბიოლოგიურ სისტემებზე (პოპულაციები, გაერთიანებები, ეკოსისტემები), მაგრამ ჩვენდა სამწუხაროდ უნდა ითქვას, რომ პრაქტიკულად არ ხდება ეკოსისტემათა მდგომარეობისა და ფუნქციონირების შესწავლა ემგ-ის მოქმედების პირობებში ეკოსისტემის სხვადასხვა სახეებზე. ამავე დროს უნდა აღინიშნოს, რომ ემგ ბიოლოგიური აქტივობა განსხვავებული იქნება სხვადასხვა ეკოსისტემებთან მიმართებაში. ცნობილია, რომ არსებობენ ბუნებრივი ეკოსისტემები ძალზე მყიფე ორგანიზაციით, რომელთა ფუნქციონირებაში ადამიანთა უმნიშვნელო ჩარევა იწვევს სერიოზულ დარღვევებს [V.Ullrich, 2021],[L.L. Morgan, 2015]. შემდგომ კი მათი ჰომეოსტაზის აღდგენაზე საკმაოდ დიდი დრო შეიძლება დაიხარჯოს. ასეთ შემთხვევაში ტექნოლოგიური ემგ-ები შეიძლება აღმოჩნდნენ ეკოსისტემისათვის ლიმიტირებულ ფაქტორად და ძლიერ შეცვალოს მისი თვისებები.

2. ცნობილია, რომ ზოგიერთ ცოცხალ ორგანიზმს გააჩნია დიდი მგრძნობელობა ემგ-სადმი ადამიანისგან განსხვავებით [I.Yakymenko, 2010]. ამ შემთხვევაში ადამიანისათვის დადგენილი ზღვრულად დასაშვები დონეთა მიღება შეიძლება საკამათო გახდეს. ემგ-ადმი მრავალი ცხოველის მაღალი მგრძნობელობის შესახებ მოწმობს გეომაგნიტური ტროპიზმის არსებობა, ე.ი. გეომაგნიტური ველი შეიძლება გამოყენებულ იქნას, ორიენტირის სახით. ასეთი უნარი აღმოაჩნდათ მრავალ ცოცხალ ორგანიზმს: უმარტივესებს (პლანარები, ვოლვოქსები, პარამეციები, ლოკოკინები და სხვ.) მწერებს (მაისის ხოჭოები, ბუზები, ტერმიტები, ფუტკრები, პეპლები) კიბოსებრებს, ამფიბიებსა და რეპტილიებს (ტრიტონები, მღვიმის სალამანდრები, ნიანგები, კუები), თევზებს, ბუზებს, ტერმიტებს, ფუტკრებს, პეპლებს, კიბოსებრებს, ამფიბიებსა და რეპტილიებს (გველთევზები, კაპარჭინები და სხვ.) ფრინველებს [A.Brun, 2009], [M. Alghamdi 2012]. ემგ-დმი მომატებული მგრძნობელობა გააჩნიათ შორ მანძილზე

მამიგრირებელ ცხოველებს – ფრინველებს, თევზებს, მწერებს და ა.შ. [Mehmet Sinan Dogan -2017 May 4] გარდა ამისა, მრავალი ცხოველი ემვ-ს იყენებს დისტანციური ურთირთდაკავშირების განხორციელებლად, რომლებიც უზრუნველყოფენ მამოდრავებელი მანევრების შეთავსებულ შესრულებას ფრინველებისა და თევზების გუნდებში, ძუძუმწოვართა ჯოგში, მწერებისა და ერთუჯრედიანი ორგანიზმების შეჯგუფებებში [J. Jorge-Mora , 2010.]. გეომაგნიტური ტროპიზმის გამოვლენა ექსპერიმენტულად აღმოჩენილია მცენარეებშიც – თესლები, რომლებიც დათესილია გეომაგნიტური ველის ძალური ხაზების პარარელურად, უფრო სწრაფად იზრდებიან, ვიდრე პერპენდიკულარული ან უწყესრიგო განლაგებისას, თესლების ასეთი ორიენტაცია აძლიერებს არა მარტო მათ ზრდას, არამედ სხვადასხვა ფიზიოლოგიურ პროცესთა ინტენსივობასაც, რასაც მივყევართ მოსავლიანობის ამაღლებაზე. ემვ მნიშვნელოვანი გადახრები ბუნებრივი დონიდან ცოცხალ ორგანიზმებში გადიან, ცხოველმოქმედების ოპტიმუმის საზღვრებს და წარმოადგენენ სტრესორულ ფაქტორს. ამის შესახებ მოწმობს ჩატარებული ექსპერიმენტული სამუშაოები [L.Gherardini, 2014)] ასევე ემვ სრული ეკნარიებისას იცვლება ზოგიერთი მიკროორგანიზმების გამრავ-ლების სისწრაფე, შეინიშნება ცხოველმოქმედების პროცესთა დარღვევები, ისეთები, როგორიცაა უჯრედებისა და ქსოვილების ატიპიური ზრდა, ცხოველების ორგანოთა მორფოლოგიისა და ფუნქციების ცვლილებები [A.Brun, 2009]. ემვ მომატებული დონის პირობებში შენიშნება სხვადასხვა მწერების მამოდრავებელი აქტივობის ზრდა და ორიენტაციის დარღვევა მოცემული მონაცემები მოწმობენ ორგანიზმების მიერ ემვ აღქმის გამოყენებას ცხოველმოქმედების პროცესში. ელექტრომაგნიტურმა დაბინძურებამ შეიძლება გამოუს-წორებელი ზიანი მიაყენოს გარემოს. როგორც ადგილობრივი, ისე უცხოელი მკვლევარების ექსპერიმენტული მონაცემები მოწმობენ ემვ-ს მაღალ ბიოლოგიურ აქტივობას ყველა სიხშირის დიაპაზონებში.

1.4 ეკოსისტემათა კომპონენტებზე დაბალსიხშირიანი ემვ წყაროთა ზეგავლენა

მცენარეებზე ელექტროგადაცემის საჰაერო ხაზთა (სხ) ემვ ზეგავლენა. თეორიულად ელექტრული ველის დონეები, რომლებიც რეგისტრირებულია სხ-

ის ახლოს, საკმარისია მცენარეთა ფოთლების დასაზიანებლად [M.Ubeid, 2011]. ემვ-ის სხ-ბის ზეგავლენის თაობაზე ჩატარებულმა დაკვირვებებმა და ექსპერიმენტებმა გვიჩვენეს, რომ შეინიშნება მცენარეების-შვრიის, მზესუმზირის, რომლებიც იზრდებიან სხ-ის ქვეშ, მიწისზედა მასის მშრალი წონის შემცირება, კონტროლთან შედარებით. აღნიშნულია ემვ უარყოფითი ზეგავლენა მცენარეთა წანაზარდების სიგრძეზე [A. Gordon, 2008], თუმცა ზოგიერთი მკვლევარის მიერ შეინიშნება მშრალი თესლების ზრდისა და გაღვივების სტიმულაცია ცვლადი ელექტრული ველის (ევ) 40 კვ/მ ზემოქმედებისას .

ემვ სხ ზეგავლენა მწერებზე. მწერების (ნემსიყლაპიები, პეპლები, მაისის ხოჭოები). ყველაზე გავრცელებულ რეაქციებს წარმოადგენს ფრინველებისათვის კოორდინაციის დროებითი დაკარგვა სივრცეში ჩამოვარდნამდეც კი [S.Oncul , 2016]. ემვ მოქმედებისადმი ძალზე მგრძნობიარენი არიან ფუტკრებიც. ფუტკრებზე სხ-765-დან (7 კვ/მ; 60 მჰც) ემვ მოქმედებისას გამოვლენილ იქნა შემდეგი ეფექტები: მამოძრავებელი აქტიობის ზრდა, სკის შესასვლელთან პროპოლისის ანომალური დაგროვება, საკვებმომპოვებელი მოტივაციის შემცირება, სკის დედა ფუტკრების სიკვდილიანობის მატებ [ZUBRZAK1, 2018].

1.5 ემვ სხ ზეგავლენა ფრინველებსა და ძუძუმწოვრებზე.

ზემაღალი ძაბვის (40 კვ/მ; 50 ჰც) ემვ სხ ბიოტროპულ ლაბორატორიულმა კვლევებმა გვიჩვენა, რომ თეთრ თაგვებში (ექსპოზიცია 5, 10, და 20 დღე-ღამე) შეინიშნებოდა ანემიის განვითარება (30%) მე-10 დღეს, რომელიც კომპენსირდებოდა განვითარებადი რეტიკულოციტოზით მე-20 დღეს. ველის ბიოტროპულობა არსებითად იყო დამოკიდებული ონტოგენეზის სტადიებზე, ბიო-ობიექტთა ორგანიზაციისა და ეკოლოგიურ თავისებურებათა სხვადასხვა დონეზე, რაც აუცილებელია გავითვალისწინოთ ემვ ეკოლოგიურ ნორმირებისას.

ცხოველებზე (ვირთაგვა-ხვადები) 100-დან 5000 ჰც-მდე ევ (50ჰც) ძაბვით მოქმედების შესწავლისას დადგენილ იქნა, რომ შეინიშნება ცხოველების ორგანიზმთა ზოგადი მდგომარეობის ცვლილება, მეტაბოლიზმისა (ცილოვანი, ენერგეტიკული და ნახშირბადოვანი ცვლა) და მათი შთამომავლობის

გენერაციულ ფუნქციას ცვლილებები (მისი მუცლადყოფნისა და პოსტნატალური განვითარების დარღვევები). ხანგრძლივი წყვეტილი ევ ზეგავლენისას, აგრეთვე, დადგინდა გენერაციული ფუნქციის დარღვევები (ველს დაძაბულობა 10-15 კვ/მ), რომელიც გამოხატულია საცდელი დედალი ცხოველების ნაყოფიერების შემცირებასა და შთამომავლობათა მუცლადყოფნის პერიოდში განვითარების გარკვეული ცვლილებებით [K.Dondoladze, 2018,]. ეს მონაცემები დასტურდება [B.Achudume, 2010], ვისტარის ხაზის თავგების

[S.Mahdavi,201)] სამრეწველო სიხშირით (15-25 კვ/მ), 3-4 თვიანი დასხივების შედეგად. ცხოველთა სათესლეებში გამოვლენილია ინტერსტიციალური ქსოვილის მორფოლოგიური და ბიოქიმიური ცვლილებები, რომლებიც, თუ როგორ ვლინდება დამოკიდებულია ევ დაძაბულობაზე. ხვადები, რომლებიც ექცეოდნენ ევ ყოველდღიური 5-საათიანი ზემოქმედების ქვეშ 15 კვ/მ დაძაბულობით, აღმოჩნდნენ უნაყოფოები, მიუხედავად მაღალი სექსუალური აქტივობისა. ევ ზემოქმედებისას 10 კვ/მ დაძაბულობით ხვადები შთამომავლობას იძლეოდნენ, მაგრამ გარკვეული პრობლემებით კერძოდ ადგილი ჰქონდა პოსტემბრიონალურ დაღუპვასა და თანდაყოლილი ანომალიების სიხშირეს, სხეულის ზრდის ინტენსიურობის შემცირებას). ხვადებისაგან მიღებულ თაობაში, რომლებიც ექვემდებარებოდნენ ევ მოქმედებას 10 და 15 კვ/მ დაძაბულობით ზემოთ აღნიშნულ დარღვევებთან ერთად აღენიშნებოდათ ბალნის ცვენა. ცხოველთა რეპროდუქციულ სისტემებზე ემვ სხ ზეგავლენის შესახებ მიღებულ მონაცემთა საფუძველზე ბუნებრივ ეკოსისტემებში შეიძლება ველოდოთ ზოგიერთი სახის ინდივიდთა რაოდენობრივი თანაფარდობების დარღვევებს, რაც ზეგავლენას ახდენს ეკოსისტემის მდგრადობაზე.

იმ სასოფლო-სამეურნეო ცხოველების (ცხვრების, ბატკნების), რომლებიც მუდმივად იყვნენ ემვ ხს ზეგავლენის ქვეშ, რამოდენიმე კვლევის შედეგებმა გვიჩვენა, რომ არსებითი განსხვავება (კონტროლთან შედარებით) არ შეინიშნებოდა შემდეგ მაჩვენებელში: პროდუქტიულობა, ავადობისა და სიკვდილიანობის დონე. მაგრამ გამოვლენილ იქნა იმუნური აქტივობის სტატისტიკურად უტყუარი შემცირება.

ლაბორატორიულ კვლევებში [A.Brun, 2009] გამოვლენილია, რომ ღორების დასხივებამ (30 კვ/მ, 60ჰც) ძილის პერიოდში მათში გამოიწვია შფოთიანობა და დისკომფორტი, მაშინ, როდესაც აქტიურობის პერიოდში ასეთი რეაქციები არ წარმოიქმნებოდა. ძროხებზე ევ სხ-345, 500, 760 (ძაბვა 2-15 კვ/მ) ზეგავლენის შესწავლის თაობაზე მერსერის კვლევებში რეგისტრირებული იქნა ანომალიების მქონე ხბოთა დაბადების შემთხვევათა და ხბოთა სიკვდილიანობის საშუალო პროცენტის მატება 3,4-დან 5,85%-მდე. ამავე დროს მოზრდილ ძროხებში არ იქნა რეგისტრირებული ცვლილებები რძის ბიოქიმიურ შემადგენლობისა და პროდუქტიულობაში.

ევ ზეგავლენა ეკოსისტემაზე მრავალმხრივია: ჯერ ერთი იგი მოქმედებს ერთი სახის ცხოველების ბინადრობის ადგილზე და სასურველს ხდის ამ პირობებს სხვა სახის ცხოველებისათვის. მეორე არის ის მექანიკური ზემოქმედება ანუ ხდება ფრინველების შეჯახება სადენებთან, მის საყრდენთან, მესამე უშუალო ელ დენის ზეგავლენა კონტაქტისას, მეოთხე ემგ-ის ზეგავლენა ცხოველთა ოდონტოგენეზის სხვადასხვა ეტაპზე. ასევე შესწავლილია 500 კვ/მ ემგ ზეგავლენა ფრინველების ცხოველმოქმედებაზე. ევ საშუალო ძაბვამ საშიშროების დონეზე შეადგინა 10-15 კვ/მ. ელ ველს შესწავლამ ფრინველების სიკვდილიანობაზე სადენზე შეჯახების შემთხვევაში შეადგენს 1,5 ინდივიდს 1 კმ/მ ევ წელიწადში. აღნიშნულია, რომ 500 კვ/მ ემგ ზემოქმედება ახდენს ზეგავლენას ამინომჟავების მეტაბოლიზმზე დედალ შოშიას ორგანიზმებში, რაც შემდეგ აისახება შთამომავლობაში – იზრდება უფრო მართევების განვითარების ხანგრძლივობა და მატულობს მათი სიკვდილიანობა.

ამრიგად ზემოთ მოყვანილი მონაცემები მოწმობენ სხვადასხვა ინტენსიობის სიხშირეთა ფართო დიაპაზონის ემგ მოქმედებას ეკოსისტემის კომპონენტთა მდგომარეობასა და ფუნქციონირებაზე. ემგ ზეგავლენა იწვევს ფიზიოლოგიურ პროცესთა რეგულაციის შექცევად ცვლილებებს: ცხოველებში გაცვლითი პროცესების, იმუნური აქტივობისა და ა.შ. ინტენსივობის ცვლილებებს: მცენარეებში – ზრდის, გაზების გაცვლის, მინერალურ ნივთიერებათა შთანთქმისა და ა.შ. პროცესთა ცვლილებებს. იცვლება ცხოველთა ქცევაც – მათი მამოძრავებელი

აქტივობა, ორიენტაცია სივრცეში, უნარი პირობითი რეფლექსების გამომუშავებისადმი. [S. Mahdavi, 2014]

გარდა ამისა, არსებობს ცოცხალ ორგანიზმთა სახეობები და გაერთიანებები, რომლებიც განსხვავდებიან ემვ მოქმედებისადმი მომატებული მგრძნობელობით, რომლებიც მონიტორინგის ჩატარებისას შეიძლება გვემსახურობდნენ გარემოს ელექტრომაგნიტური დაბინძურების ბიოინდიკატორებად.

მრავალ ქვეყანაში ტარდება კვლევის ხანგრძლივი საერთაშორისო და ნაციონალური პროგრამები მოსახლეობისათვის ემვ საფრთხის შეფასების შესახებ. მაგალითად ჯმო საერთაშორისო პროექტი „ემვ და ჯანმრთელობა“ პროგრამა ECHOCHT, და ა.შ. ნაციონალური პროგრამა ელექტრული და მაგნიტური ველების კვლევებისა და საზოგადოებრივი ინფორმაციის (EMF) გავრცელების შესახებ. რომელთა ძირითად მიზანს წარმოადგენს ადამიანის მიმართებაში ემვ სხვადასხვა წყაროების მოქმედების საშიშროებისა და შედეგების შეფასება. საერთაშორისო სამეცნიერო საზოგადოებაში ამ საკითხის წინ წამოწევა შედარებით გვიან დაიწყო. ამჟამად მიდის თეორიული და ექსპერიმენტული მასალის დაგროვება, განზოგადება და კრიტიკული შეფასება, ეკოლოგიური ნორმირების კრიტერიუმთა შემუშავება და მიდგომის ფორმირება.

ეკოსისტემის უსაფრთხოება [V.V.Zhura2016,] განისაზღვრება მისი მდებარეობით მდგომარეობის საზღვრების ფარგლებში. ძირითადი მოთხოვნა-ორგანიზმების ფუნქციურ ჯგუფებსა და სახეობებს შორის რიცხოვნობრივ თანაფარდობათა, სახეობათა შემადგენლობის მუდმივობის, ეკოსისტემის ბიომასისა და ზომის დაცვა. მასზეა დამოკიდებული ტროფიკული კავშირების, შიდა ურთიერთობების სტაბილურობა ეკოსისტემის სტრუქტურულ კომპონენტებს შორის და მისი პროდუქტიულობა.

ბიოინდიკატორი – ეს არის ორგანიზმი, სახეობა ან გაერთიანება, რომელთა არსებობის, მდგომარეობის, ქცევის მიხედვით მსჯელობენ გარემოში ცვლილებების, მათ შორის, დამაბინძურებლების არსებობის და გარემოს დაბინძურებულობის ხარისხის შესახებ. მაგ. მცენარეთა შორის ყველაზე შესწავლილი სახეობა – ბიოინდიკატორს წარმოადგენს ფიჭვი, რომელიც მაღალმგრძნობიარეა გარემოს დაბინძურებისადმი, რომელიც ფაქტიურად არ

გვხვდება ძალიან დაბინძურებულ რაიონებში. რიგ შემთხვევაში გაზაფხულ-ზაფხულის პერიოდში ბიომონიტორინგისთვის შიძლება გამოყენებულ იქნას არყის, ცაცხვისა და სხვა ფოთლოვანი ხეებისა და ბუჩქების ფოთოლთა უჯრედები. აგრეთვე, განსხვავებული ყურადღება უნდა მივაქციოთ ეკოსისტემათა წარმომადგენლებს, რომლებიც იყენებენ ემვ ცხოველმოქმედებას თავიანთი პროცესის უზრუნველყოფისათვის.

- არჩეული ბიოინდიკატორებისათვის განვსაზღვროთ ემვ ინტენსიურობის ზღვრული მნიშვნელობები დასხივების განსაზღვრული რეჟიმის დროს განისაზღვროს მორფოფიზიოლოგიური, ციტოგენეტიკური, ელექტრო-ფიზიო-ლოგიური და ბიოფიზიკური მაჩვენებლები;

შევიმუშაოთ ეკოსისტემის მდგომარეობათა მონიტორინგის მეთოდები ელექტრომაგნიტური ზეგავლენის პირობებში.

1.6. ცოცხალ ორგანიზმებზე ელექტრომაგნიტური ველების გავლენის პრობლემა

ელექტრული და მაგნიტური ველების კანცეროგენული მოქმედების დამადასტურებელი მონაცემების მძლავრი წყარო იყო ეპიდემიოლოგიური კვლევები. [V.V. Zhura, 2016,]. ასეთმა ეპიდემიოლოგიურმა კვლევებმა დაადასტურეს პოზიტიური კავშირი დაბალი სიხშირის ემვ-ის მოქმედებასა და ლეიკემიას, ტვინის, მკერდისა და ფილტვის სიმსივნეებს შორის. თუმცა, თითქმის ყველა ეს ადრეული შრომა იყო რეტროსპექტული ხასიათის და მათი საგულდაგულო შესწავლა გვიჩვენებს მათ სისუსტეებსა და უზუსტობებს, როგორცაა: შემთხვევათა ძალიან მცირე რაოდენობა, დასხივების სპეციფიკაციის სიმცირე, ექსპერიმენტული მონაცემების სანდოობისა და სტატისტიკური სარწმუნოების სიმცირე და ა.შ. ამ წინააღმდეგობრივი ხასიათის გამო, საკითხი ემვ-ის მოქმედებასა და სიმსივნეებს შორის კავშირის არსებობის შესახებ კვლავ ღიად რჩება და მრავლად მოიპოვება როგორც ამის დამადასტურებელი, ისე უარყოფელი მონაცემები. მრავალი მეცნიერია, რომელიც [I. Yakymenko, 2010],

[L.L, Morgan, 2015,] აშკარად უჭერენ მხარს ქსელის სიხშირის ემგ-ის მოქმედების შედეგად ორგანიზმში სიმსივნეების გამოწვევის შესაძლებლობას.

მოცემულია შრომები [N. Leitgeb, 2014], რომელშიც მოცემულია ქსელის სიხშირის მაგნიტური ველების რეზიდენციულ მოქმედებასა და ზრდასრულთა სიმსივნეებს შორის კავშირის შემსწავლელი შრომების ეპიდემიოლოგიური შეფასება, უჩვენებს, რომ არ არსებობს მყარი საფუძველი ასეთი კავშირების არსებობის მტკიცებისათვის. ავტორი ხაზს უსვამს იმ ფაქტს, რომ ამ დროისათვის არსებულ შრომებს ძალიან დაბალი სტატისტიკური სარწმუნოება გააჩნიათ.

მრავალი კვლევა ადასტურებს, რომ აშკარად არსებობს მაგნიტური ველების პროფესიულ ზემოქმედებასა და ლეიკემიას, განსაკუთრებით ქრონიკულ ლიმფოციტურ ლეიკემიას, [M. Alghamdi 2012] შორის კავშირის გარკვეული საფუძველი. თუმცა, შრომებს შორის არსებული არათანმიმდევრულობა ასუსტებს ამ საფუძველს და დღეისათვის შეუძლებელია მყარი მტკიცებულების წამოყენება.

ამრიგად, როგორც ამ მიმოხილვითი ნაშრომებიდანაც ჩანს, დღეისათვის მოიპოვება ეპიდემიოლოგიურ კვლევათა დიდი რაოდენობა, რომელთა შორისაც ზოგი ადასტურებს ელექტრული და მაგნიტური ველების სხვადასხვა რეჟიმების მოქმედებასა და გარკვეული სახის სიმსივნეებს შორის კორელაციას, ზოგი კი საექვოდ მიიჩნევს მას. ბევრ [N. Leitgeb, 2014] შრომაში განხილულია 50 ჰც სიხშირის ემგ-ის გარემოცვაში მცხოვრებ ბავშვებში სიმსივნეების შემთხვევათა კვლევა. ეს კვლევა ჩატარებულია სტოქჰოლმში და მასში დასხივების ინდექსად გამოყენებულია ელექტრულ მოწყობილობებთან სიახლოვე. კვლევა უჩვენებს, რომ 200 კვ ხაზებთან სიახლოვე დაკავშირებული იყო ზოგადი ხასიათის სიმსივნეების მატებასთან, თუმცა სხვა სახის ელექტრულ მოწყობილობებთან სიახლოვე არ ზრდიდა რისკს. ასევე, არც ერთი სიახლოვისათვის არ იქნა ნაჩვენები ლეიკემიის ან ტვინის სიმსივნის შემთხვევათა ზრდა.

შვედეთში მაღალი ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზების მახლობლად მცხოვრებ ბავშვებში სიმსივნეთა შემთხვევების შესახებ გამოკვლეულია ბავშვები, რომლებიც ცხოვრობდნენ ელექტროხაზებთან 300 მეტრის ფარგლებში და დასხივება შეფასებულ იქნა გაზომვებით, რეტროსპექტული გამოთვლებითა და

ხაზებიდან დაცილების მიხედვით დასხივების არც ერთი მაჩვენებლისათვის არ იქნა აღნიშნული სიმსივნის შემთხვევათა მატება. ერთოჯახიან (კერძო ტიპის) სახლებში მცხოვრებ ბავშვებში ნაჩვენები იქნა ლეიკემიის (მაგრამ არა ტვინის ან სხვა სიმსივნის) მატება როდესაც ველის დამაბულობა მაღალი იყო ნორმასთან შედარებით და სახლი მდებარეობდა 50 მეტრის ფარგლებში.

ასევე, მ. ფეიხტინგისა და თანამშრომლების მიერ 1998 წელს ჩატარებულ კვლევაში შეისწავლებოდა მაღალი ძაბვის ელექტროგადამცემ ხაზებთან მცხოვრებ ზრდასრულებში მკერდის კიბოს განვითარების შესაძლებლობები, მაგრამ კვლევამ არ უჩვენა მკერდის კიბოს შემთხვევათა ზრდა. მ. ფეიხტინგის მიერ ასევე შესწავლილ იქნა ემვ-ის რეზიდენციული და პროფესიული მოქმედების გავლენა ლეიკემიასა და ცენტრალური ნერვული სისტემის სიმსივნეებზე მაღალი ემვ ველის მოქმედების პირობებში არ იქნა ნაჩვენები ლეიკემიის შემთხვევათა მომატება, მაგრამ მომატებული იყო პროფესიული დასხივების პირობებში და პროფესიული და რეზიდენციული დასხივების კომბინირებული მოქმედების დროს. ტვინის სიმსივნის შემთხვევათა მატება კი არც ერთ ჯგუფში არ იქნა აღნიშნული.

დღეისათვის არსებულ მსგავსი ხასიათის კვლევებს შორის ყველაზე დიდ კვლევას წარმოადგენს მაგნიტური ველების რეზიდენციულ მოქმედებასა და ბავშვებში ლიმფობლასტურ ლეიკემიას შორის კავშირს. ამ გამოკვლევაში ერთმანეთს უდარებდნენ 638 ლეიკემიით დაავადებული და 620 ჯანმრთელი ბავშვის მგ-ით რეზიდენციული დასხივების შედეგებს და არ იქნა ნაჩვენები რაიმე კორელაცია გაზომვად ველებსა და ბავშვთა ლეიკემიას შორის. თუმცა, უნდა აღინიშნოს, რომ მრავალი მეცნიერი არ ეთანხმება ამ შრომაში წარმოდგენილ მტკიცებულებებს და მკვეთრად ილაშქრებენ მის წინააღმდეგ. კერძოდ, დ. მაიში და ბ. რაპლი თავიანთ კრიტიკულ მიმოხილვაში აღნიშნავენ, რომ კვლევის ავტორები რამოდენიმე ადგილას მიუთითებენ, რომ 3 მჰ შემთხვევაში ადგილი ჰქონდა ლეიკემიის შემთხვევათა მატებას. ეს შესაბამისობაშია მრავალი სხვა გამოკვლევის შედეგთან, რომლებიც ანალოგიურ მატებას აღნიშნავენ, [N.Leitgeb, 2015] მაგრამ ამ კვლევის ავტორებმა დააწესეს 2 მჰ ზღვარი თავიანთი გამოკვლევებისათვის და ამით შეძლეს გვერდი აეციათ

არსებული 24 %-იანი მატებისათვის. თუ ისინი თავიანთ გამოთვლებში ისარგებლებდნენ 3 მილიგაუსიანი ზღვართ, მაშინ შედეგი სრულიად საწინააღმდეგო იქნებოდა და ნახავდნენ, რომ ელექტროგადამცემი ხაზების ემგ-ის მოქმედებასა და ბავშვთა ლეიკემიის დონეებს შორის სტატისტიკურად სარწმუნო კორელაცია არსებობს.

ასევე აღსანიშნავია ელექტრული საბნებისა და თბილი წყლის საწოლების მოხმარების შედეგად პროსტატის სიმსივნის განვითარების შესაძლებლობას აღნიშნულ იქნა, რომ ასეთი მოწყობილობების მოხმარების შედეგად პროსტატის სიმსივნის შემთხვევები სტატისტიკურად სარწმუნოდ არ იზრდებოდა და ასევე რისკი არც დასხივების პერიოდის ზრდასთან ერთად იზრდებოდა.

სხვადასხვა კვლევები ჩატარდა ნორვეგიულ ელექტრიკოსებში მკერდის კიბოს განვითარების შესაძლებლობები და ნაჩვენები იქნა მისი რაოდენობის ზრდა ტრანსპორტის მუშაკებში, სხვა პროფესიის წარმომადგენლებში კი არა [L. Huston, 2016]. თუმცა, ამ კვლევაში არ ჩატარებულა დასხივების გაზომვები ან გამოთვლები.

როგორც ვხედავთ, ეპიდემიოლოგიურ და ლაბორატორიულ გამოკვლევათა სიმრავლის მიუხედავად, ცოცხალ ორგანიზმებში სიმსივნეების აღმოცენებისა და განვითარების კავშირი ელექტრული და მაგნიტური ველების მოქმედებასთან ჯერ კიდევ არ შეიძლება მიჩნეულ იქნას უდავოდ დადგენილ ფაქტად. ამის მიუხედავად, ერთი რამ ცხადია, აღნიშნული ველები გარკვეული რისკის ფაქტორს წარმოადგენენ და რიგ შემთხვევებში, რაც ჩვენი აზრით სხვა ხელშემწყობ პირობათა არსებობასთან უნდა იყოს დაკავშირებული, ზრდიან სიმსივნურ დაავადებათა წარმოქმნის შესაძლებლობას. პირობებს, სადაც ელექტრული და მაგნიტური ველების კანცეროგენური მოქმედება განსაკუთრებით ინტენსიურია, მომავალი კვლევები გამოავლენს.

1.7. ფიჭური კავშირის სიხშირის (900/1800 მგჰ) ელექტრომაგნიტური ველის გავლენა ცოცხალ ორგანიზმზე

ელექტროფიკაციამ განვითარებულ ქვეყნებში მნიშვნელოვნად გაზარდა ელექტრომაგნიტური ველების საშუალო დონე. რომელთა ზემოქმედებასაც

მოსახლეობა განიცდის. თანამედროვე მეცნიერება სულ უფრო ახალ და ახალ მტკიცებებს იკვლევს ემვ-ს ცოცხალზე ზემოქმედებისა, მათ შორის ადამიანებზე. გამონაკლისი არც ფიჭური კავშირია, მით უმეტეს, რომ ასე მჭიდრო კონტაქტი ადამიანის სასიცოცხლო ცენტრებთან არც ერთი რადიოაპარატურას არა აქვს.

მობილური ანუ ფიჭური კავშირი მე-20 საუკუნის მიწურულიდან დანატოვარი და ინტენსიურად მზარდი ცივილიზაციის უდიდესი მიღწევაა და ამავე დროს ახალი თავსატეხი. არ შეიძლება ითქვას, რომ თანამედროვე ბიოსამედიცინო მეცნიერება მოუმზადებელი შეხვდა მობილურ ტელეფონებს. თავიდანვე კარგად იქნა გათავისებული რეალური საფრთხე: 2-5 სმ სიახლოვეში ადამიანის თავის ტვინისა და მის რეცეპტორებსა და ანალიზატორებზე მოქმედებს სხვა და სხვა სიხშირის, მოდულაციისა და სიმძლავრის ემვ, გაურკვეველი ხანგრძლივობით. მობილური ტელეფონის მუშაობის დროს შთანთქმული ენერგია შესაძლოა ფართო დიაპაზონში მერყეობდეს, აპარატურის სიმძლავრის, გამოყენებული სიხშირის და მრავალი სხვა ფაქტორების მიხედვით. რამდენადაა მეცნიერულად დასაბუთებული ეს უახლოესი ტექნოლოგია, რამდენადაა დაცული ჩვენი ჯანმრთელობა. შევეცადოთ ამ კითხვაზე ვუპასუხოთ უკანასკნელი მეცნიერული მონაცემების მიხედვით [F. Lantos 2015], [L.M.Lomiashvili, 2015 No. 2. - S. 58-60]

უპირველესი პრობლემა ამა თუ იმ კონსტრუქციის ფიჭური ტელეფონების ადამიანის ორგანიზმზე შესაძლო ზემოქმედების შეფასებისას მდგომარეობს შთანთქმული ენერგიის გაზომვის სირთულეში. უცხოეთის მკვლევარების მონაცემები მოყვანილია ცხრილში. ამ ცხრილში მონაცემები მოყვანილია ოთხი ძირითადი სტანდარტისათვის, რომელიც ამჟამად ყველაზე გავრცელებულია ევროპაში, მოცემულია გამოსხივებული ენერგიის სიდიდე და დოზიმეტრული შეფასებები ადამიანის თავში ემვ შთანთქმული მაქსიმალური სიმძლავრეები.

აღსანიშნავია, რომ ემვ გავლენის ქვეშ ხვდება არა მარტო უშუალო მომხმარებელი, არამედ მისი გარემოცვა: ფიჭური ტელეფონის ანტენისგან 3 მეტრის მოშორებით ემვ სიმკვრივე შესაძლო აღწევს 400 მიკროვატს კვადრატულ სანტიმეტრზე; რას გვეუბნებიან ეს მონაცემები? ისინი უეჭველად აფიქსირებენ ზემოქმედების ფაქტს! მაგრამ რამდენად საზიანოა ეს ზემოქმედება ორგანიზ-

მისთვის? ამ კითხვაზე პასუხის გასაცემად არსებობს მხოლოდ ერთი გზა – ექსპერიმენტალური შესწავლა, მოდელური სისტემებისა და რეალურ მომხმარებლებზე, რასაც შესაძლოა თან სდევდეს დიდი მეთოდური და მეთოდოლოგიური სიძნელებები.

სადღეისოდ გავრცელებულია მომხმარებელთა ნებაყოფლობითი ჩართვა ამგვარ ექსპერიმენტებში. ზემოხსენებულ ყრილობაზე გრიგორიევის მიერ იქნა წარმოდგენილი შედეგები თანამედროვე უცხოელი მკვლევარების მიერ ჩატარებული ძალზე ფართომასშტაბიანი გამოკვლევებისა; მათში მონაწილეობდა 600 –ზე მეტი მოხალისე. შემოწმების ობიექტები და მეთოდები იმდენად მრავალრიცხოვანია და მრავალფეროვანი იყო, რომ მათი სისტემატიზაციაც კი გაძნელებულია არა თუ შედეგების განზოგადოება: გამოყენებული იყო არა მარტო ზოგადად მიღებული კონტროლირებადი ფსიქოფიზიკური მახასიათებლები, არამედ სხვა და სხვა ნეიროფსიქოლოგიური ტესტი, ენდოკრინული ფუნქციების კონტროლი, სხვა და სხვა არატრადიციული ფიზიოლოგიური მახასიათებელი, სხვა და სხვა ნერვის გამტარიანობა, წინა ჰიპოფიზის რამოდენიმე ჰორმონიც კი! ამგვარი მონაცემების განზოგადება თითქმის შეუძლებელია, მაგრამ მაინც საერთო დასკვნების გამოტანა შესაძლებელია: ჩატარებული იქნა GSM ტიპის (900/1800 მგჰ) სიხშირის, სიმძლავრე 0,125 ვტ. შთანთქმული ენერგია 2 ვტ/კგ. მობილური ტელეფონის გავლენა სმენაზე [A.Nzao, (2021)], მელატონინის სეკრეციაზე, [R. Tiwari, 2013], თავის ტვინის სისხლის რეგულაციაზე [F.Schoonjans.], სუნთქვაზე, კუნთის ტონუსზე ფსიქოლოგიურ ტესტებზე [S.Sirajuddin, 2018,] ენდოკრინულ სისტემაზე(ადრენოკორტოკოტროპული ჰორმონი,ტიროტროპინი,პროლაკტინი) [F.Omasu, 2020], ნეიროფსიქოლოგიურ ტესტებზე თავის ტვინის ელექტრულ მახასიათებლებზე ელექტრო-ენცეფალოგრამის მიხედვით მეხსიერებაზე. [A.Brun, 2009,]

- ცალსახად აღინიშნა ცვლილებები ზოგიერთი ჰორმონისა და ნეირომედიატორის ცვლილებებში.

- არის ცვლილებები სმენით აღქმაში.

- არის ემოციური ცვლილებები.

- არის ცვლილებები მელატონინის რაოდენობაში, მაგრამ არა სტატისტიკურად სარწმუნო.

- სტატისტიკურად სარწმუნო ცვლილებები ელექტრო-ენცეფალოგრამის მიხედვით არ არის აღნიშნული.

- მაგრამ არის ცვლილებები მეხსიერების სხვადასვა ფორმაში და მის ფსიქონერვულ რეაქციებში.

ანალოგიური გამოკვლევები ჩატარებული იქნა რუსეთში. მოხალისეებს 30 წუთის განმავლობაში ასხივებდნენ ემგ მობილური ტელეფონების სხვა და სხვა სისტემებიდან ოთხი ყველაზე გავრცელებული ევროპული სისტემების გამოყენებით [S.Soomro,2019]. მიღებული იქნა ანალოგიური შედეგები – ფიქსირდებოდა თავის ტვინის ელექტრული აქტივობის ძირითადი რიტმების გაძლიერება 15-20 წუთის განმავლობაში ტელეფონით სარგებლობის შემდეგ. აღინიშნებოდა აგრეთვე უმნიშვნელო ცვლილებები ჰორმონალური მახასიათებლებისა და შემეცნებითი საქმიანობისა [N. A. Morrison 2013,].

საზღვარგარეთ დაგროვილი იქნა საკმაო ექსპერიმენტული მასალა გასული საუკუნის 70-ნი წლებიდან ფიჭური კავშირის შესაძლო ზეგავლენისა მომხმარებლების ჯანმრთელობაზე, თვით მომხმარებლების სუბიექტური ჩივილების საფუძველზე, ანკეტური გამოკითხვის წესით. სუბიექტური ჩივილები მოიცავდა ძირითადად ნევროლოგიურ სიმპტომებს: თავბრუსხვევა, თავის ტკივილი, მეხსიერების დაქვეითება, ყურადღების მოდუნება, აგრეთვე კონკრეტულ შეგრძნებებს – შეგრძნებები ყურში და ყურის სიახლოეს. მთელი რიგი მკვლევარებისა საერთოდ უარყოფენ რაიმე რეალური დასკვნების გაკეთების შესაძლებლობას მიღებული ანკეტური პასუხების შედეგად. ერთი დასაბუთებული დასკვნა კი დაფიქსირდა: ჩივილები იზრდებოდა მობილურის ხმარების ხანგრძლივობის გაზრდის პროპორციულად! მაგრამ მიღებული შედეგის მიხედვით ძნელია ცალსახა დასკვნის გაკეთება მობილური ტელეფონების მომხმარებლისა და მოსახლეობის ჯანმრთელობაზე უარყოფითი გავლენის შესახებ, ვინაიდან როგორც მეტყველებს გამოცდილება ამგვარი ანკეტური გამოკითხვებისა ჯანმრთელობაზე მაიონიზირებელი გამოსხივების ზეგავლენის გამოსავლენად ატომური ენერგიის ობიექტებზე მომუშავეებს შორის

– ჩივილები უფრო ლაბილური ნერვული სისტემის მაჩვენებლებია, ვიდრე ობიექტური მაჩვენებელი ავადობისა და ჯანმრთელობის მოშლისა. მაგ. ავსტრალიური მეცნიერების მიერ დადგენილი იქნა, რომ მობილური ტელეფონები გავლენას ახდენენ ადამიანის ჯანმრთელობაზე, ექიმი ჰუბერისა და მათი მეგობრების მიერ დაფიქსირებული იქნა 10 შემთხვევა სადაც შეიძლებოდა გარკვეული პარალელის გავლება მობილურ ტელეფონსა და ნევროპათოლოგიურ პრობლემებთან, გრძნობის დაკარგვასთან, თავის ტკივილებთან, მხედველობის გაუარესებასთან.

ცხოველებზე ჩატარებული არც თუ ხანგრძლივი გამოკვლევების შედეგების მოკლე ანალიზი საშუალებას გვაძლევს გავაკეთოდ წინასწარი დასკვნები, იმის შესახებ, რომ არის სხვადასხვა ეფექტების დამოკიდებულება დასხივების დროზე, ემვ -ის სიმძლავრესა, სიხშირესა და მოდულაციის მახასიათებელზე. რაც უკვე ამ ეტაპზე შესაძლებლობას გვაძლევს ამა თუ იმ მობილური სისტემების რეკომენდაცია-უარყოფაზე. ექსპერიმენტები გვარწმუნებენ ფიჭური კავშირის ტექნოლოგიების სრულყოფის შემდგომ აუცილებლობაში და მკაცრ რეგლამენტირებაში. განსაკუთრებით აღსანიშნავია ამგვარი ექსპერიმენტული კვლევების ჩატარების აუცილებლობა არა მარტო ტექნიკური რეგლამენტირების მიზნებისათვის, არამედ ჰიგიენური ნორმატივებისა და, რაც განსაკუთრებით აუცილებელი და მნიშვნელოვანია, მეთოდური რეკომენდაციების შესამუშავებლად მობილური ტელეფონების უსაფრთხო ექსპლუატაციისათვის.

ჯერ კიდევ 2000 წელს, მსოფლიო ჯანმრთელობის დაცვის ორგანიზაციის მიერ მომზადებულია დოკუმენტი „ელექტრომაგნიტური ველი და მოსახლეობის ჯანმრთელობის გაფრთხილების პოლიტიკა“ აქ დეკლარირებულია „გაფრთხილების პრინციპები“ – ეს არის რისკის მართვის სტრატეგია, რომელიც გამოიყენება არსებული დიდი მეცნიერული ეჭვების პირობებში, როცა მიიღება სერიოზული პროფილაქტიკური ზომები შესაძლო საფრთხის თავიდან ასაცილებლად წინასწარ სამეცნიერო გამოკვლევების უშუალო შედეგების მიღებამდე! „გაფრთხილების კონცეფცია“ უკვე პრაქტიკულად ასრულებს ევროპის მთელ რიგი ქვეყნები. ეს განსაკუთრებით აქტუალურია დღევანდელ

პირობებში, როცა ჩვენ ჯერ კიდევ არ მოგვეპოვება სარწმუნო მეცნიერული ფაქტები ემგ-ის ზემოქმედების შორეული შედეგების შესახებ.

სადღეისოდ ფიჭური მობილური სატელეფონო კავშირის მზარდი ტემპით გავრცელება რეალობაა. თანამედროვე ცივილიზაციის განვითარების პირობებში. ის სულ უფრო მოიკიდებს ფეხს ჩვენს მოსახლეობაში. ჩვენი ვალია მომზადებული შევხვდეთ ამ სამეცნიერო-ტექნიკურ ბუმს. მომზადებაში იგულისხმება უპირველესად

- სათანადო საკანონმდებლო და სანოტარო ბაზის შექმნა,
- დარგის მეტროლოგიური და მეთოდო-ექსპერიმენტული უზრუნველყოფა;
- შესაბამის სამეცნიერო-კვლევითი ბაზის შექმნა და გამოკვლევების ფართო გაშლა.

ჩვენთვის სავსებით ნათელია, რომ აქცენტი გამოკვლევაში უნდა გაკეთდეს მოსახლეობაზე, რომელიც სპეციალურად შემუშავებული პროგრამის მიხედვით რეგულარულად ისარგებლებს მობილური ტელეფონით, სხვადასხვა ხანგრძლივობით. აპრობირებული უნდა იქნას ყველა საქართველოში შემოსული მობილური კავშირების ფორმები. ტესტირებული და სტანდარტიზირებული იქნას იმ ძირითად პარამეტრთა რიცხვი და ის მედიკო-ბიოლოგიური და ფსიქოლოგიური მახასიათებლები, რომელთა სისტემატიკური კონტროლი იწარმოებს მრავალი წლების განმავლობაში. პრობლემა სავსებით აქტუალურია და სერიოზული, მხოლოდ ეფექტური სისტემა მოსახლეობის ინფორმირებისა უახლესი მედიკო-ბიოლოგიური და ეკოლოგო-ვალუოლოგიური გამოკვლევების შედეგებით საშუალებას მოგვცემს შეამციროს ფსიქო-ემოციური დატვირთვა მოსახლეობაზე. და შეამცირებს მათი ჯანმრთელობის რისკს .

თავი 2

გამოკვლევის მასალა და მეთოდები

2.1. კვლევის მოცულობა და ობიექტი

მასალა და მეთოდი

მოზარდები დაყოფილი გვყავდა შემდეგი სქემის მიხედვით: 18-დან 25 წლამდე 135 მოზარდი, რომლებიც დავყავით 3 ჯგუფად: ჯგუფი 1 - ისინი, ვინც 3 საათის განმავლობაში ემგ-ის ზემოქმედების ქვეშ იმყოფებოდნენ (კონტროლი); ჯგუფი 2 - ისინი, ვინც ექვემდებარება ემგ-ის ზემოქმედებას 6-8 საათის განმავლობაში და არ ინახავენ მობილურ ტელეფონებს საძინებელში და ჯგუფი 3 - ის მოზარდები რომლებიც ემგ-ის ზემოქმედების ქვეშ იმყოფებიან 8-12 საათის განმავლობაში და რომლებიც მობილურ ტელეფონებს ინახავენ საძინებელში. 68 პაციენტს დაუდგინდა I სტადიის (მსუბუქი სიმძიმის) და 57 II სტადიის(საშუალო სიმძიმის) პაროდონტიტი, ხოლო 10 ჯანმრთელი ადამიანი მოხვდნენ საკონტროლო ჯგუფში.

ჰუმორული იმუნიტეტის შესაფასებლად, გამოკვლეული იქნა პირის ღრუს სითხეში სეკრეტორულ იმუნოგლობულინის მაჩვენებელი-SIgA (გ / ლ), განისაზღვრა IgA (გ / ლ), IgG (გ / ლ) და IgM (გ / ლ) კონცენტრაცია ვენურ სისხლში (8). რომლის განსაზღვრა ხდებოდა იმუნოფერმენტული ანალიზით ELISA კიტების საშუალებით.

ყველა იმუნოლოგიური ანალიზი ჩატარდა პრეპარატების გამოყენების ინსტრუქციის შესაბამისად. კლინიკური სიმპტომების დინამიკის, აგრეთვე ანთების საწინააღმდეგო თერაპიის და ჰემოსტატიკური ეფექტის დასადგენად, გამოითვალა PMA-ს (პაპილარულ-მარგინალურ-ალვეოლური ინდექსი Parma C., 1960) და სისხლდენის ინდექსი-SBI (Mullemann - Cowell, 1975) - PMA-, ღრძილის ანთების დასადგენად გამოიყენება ზონდირებით ღრძილის ღარიდან სისხლდენის ინტენსივობის განსაზღვრა.

ეს მეთოდი Muhleman H.R. მიერ იყო შემოთავაზებული 1971 წელს, ხოლო 1975 წელს Cowell I მისი მოდიფიკაცია განახორციელა. ღრძილების მდგომარეობა და სისხლდენის ხარისხი შეისწავლება „რამფორდის კბილების“ არეში, ლოყისა

და ენის (სასისკენა) მხრიდან, პაროდონტული ზონდის გამოყენებით. ზონდის თავს ზეწოლის გარეშე აჭერენ ღარის კედელზე და ნელა მიჰყვებიან კბილის მედიალური მხრიდან დისტალურამდე.

შეფასებითი შკალა ქულებში შემდგომია:

0 - სისხლდენა არ აღინიშნება;

1 - სისხლდენა ჩნდება დაახლოებით 30 წამის შემდეგ;

2 - სისხლდენა ჩნდება ან ზონდის თავით ღარის კედელზე გავლისთანავე, ან 30 წამის ფარგლებში;

3 - პაციენტი ამჩნევს სისხლდენას საკვების მიღების ან კბილების ხეხვის დროს.

კლინიკური და ლაბორატორიული გამოკვლევა ჩატარდა შემდეგ ე.მ.ვ. მოხმარების ხანგრძლივობის მიხედვით, რომელზედაც საუბარი იყო ზემოთ.

ელექტრომაგნიტური ველის ზემოქმედების გამოსარკვევად, ჩატარებული იქნა შემდეგი პროცედურები: გამოკვლევის ჯგუფში შედიოდა 137 გამოსაკვლევიდან 90 მოზარდი. გამოკითხულთა ასაკია 18-25 წელი, ვაჟი და გოგონა - 40% და 60%, შესაბამისად. ჩართულობის კრიტერიუმები: ასაკი 18-დან 25 წლამდე, სომატური პათოლოგიის არარსებობა დეკომპენსირებული ფორმით, პირის ღრუს სანაცია, კვლევაში მონაწილეობის სურვილი, ინფორმირებულობის დამადასტურებელი თანხმობა. გამორიცხვის კრიტერიუმები: ყბა – სახის არის ონკოპათოლოგია, პაროდონტიტი დეკომპენსირებულ ეტაპზე, ანტისეპტიკების ან / და ანტიბიოტიკების ადგილობრივი გამოყენება შესწავლის დაწყებამდე 1 თვის განმავლობაში, აგრეთვე ზედა სასუნთქი გზების დაავადებების მწვავე და / ან ქრონიკული მიმდინარეობა.

ემვ მუშაობის ხანგრძლივობა იყო 6 სთ და მეტი, კვლევის მონაწილეებს შესთავაზეს შესასრულებლად Word პროგრამაში ტექსტის აკრეფა, შესრულებული მოქმედებების სტანდარტიზაციის მიზნით. ოპერაციული რეჟიმი პერსონალურ კომპიუტერთან შეესაბამებოდა SanPin 2.2.2 / 2.4.1340-03. ვიდეო ტერმინალისა და ელექტრონული გამოთვლითი კომპიუტერის ელექტრო-მაგნიტური ველის გაზომვისა და შეფასების ოქმის შესაბამისად განისაზღვრა შემდეგი ფაქტობრივი მნიშვნელობები: ელექტროსტატიკური ველის სიძლიერე 3

კვ / მ, ელექტრო ველის სიძლიერე 15 კვ / მ (დიაპაზონი 5 ჰც - 2 კჰც) და დიაპაზონში 2 კჰც - 400 კჰც - 0.94; მაგნიტური ნაკადის სიმკვრივე 5 ჰც - 2 კჰც დიაპაზონში არის 137 nT და დიაპაზონში 2 კჰც- დან 400 კჰც- 10 nT.

კალციუმის განსაზღვრა - კალციუმის განსაზღვრის პრინციპი ემყარება კალციუმის იონსა და EDTA იონს შორის კომპლექსის წარმოქმნას, რომელიც სტაბილურია ძლიერი ტუტე რეაქციის დროსაც კი. ამ არეში კალციუმის იონები იშლება pH-12-13-იონური კომპლექსის ზემოქმედებით და გამოიყოფა ჰიდროქსიდის სახით.[Priyanka, N.2015] თავისუფალი კალციუმის არარსებობა შეგვიძლია დავადასტუროთ ტიტრირების რეაქციის წარმართვით ტრილონ B-ით ინდიკატორის მურექსიდის თანდასწრებით. ტესტის პროცედურა: 0,5-1,0 მლ ნერწყვი განზავდეს გამოხდილ ხსნარში 50 მლ-მდე. ემატება 1 მლ 1% ჰიდროქსილამინის ჰიდროქლორიდი და 2 მლ 2 ნორმალური ნატრიუმის ჰიდროქსიდი, რამდენიმე კრისტალი მურექსიდი და ტიტრატით 0,05 ნორმალური ტრილონ B-ით სანამ ფერი არ გაუფერულდება. 0,5 მლ ნერწყვში კალციუმის გამოვლენის ქვედა ზღვარი არის 8,0 მგ/ლ.

ფოსფორის განსაზღვრა. ეს მეთოდი ეფუძნება ორთოფოსფატების რეაქციას მჟავე ზონაში ამონიუმის მოლიბდატთან, რათა წარმოიქმნას ყვითელი ფერის ჰეტეროპოლიაციდი, რომელიც რეგენერირებულია ასკორბინის მჟავით და გარდაიქმნება ლურჯი ფერის ნაერთად.

ტესტის პროცედურა: 1 მლ ნერწყვი ემატება 2,4 მლ 7% TXY ნერწყვს, რათა წარმოიქმნას ცილის ნალექი, ცენტრიფუგირებას ვაკეთებთ და ვიყენებთ სუპერნატანტის ხსნარის (0,1-2,0 მლ), ანალიზისთვის. ფერის ინტენსივობა განისაზღვრება სპექტროფოტომეტრზე. ფოსფორის გამოვლენის ქვედა ზღვარი არის 1 მგ/ლ. ნახშირწყლების მეტაბოლიზმის

გლუკოზის განსაზღვრა: გლუკოზის განსაზღვრა შეგვიძლია გლუკოზის ოქსიდანტური მეთოდით - ფოტომეტრულად 500 (480-520) ნმ ტალღის სიგრძეზე. პირის ღრუში გლუკოზის რაოდენობა განისაზღვრა მმოლ/ლ ერთეულებში. მთლიანი ცილის განსაზღვრა: ბიურეტის მეთოდით ლაქტოტოქსიდაზასა და პეროქსიდაზას თანდასწრებით. მიღებული კომპლექსის ფერის ინტენსივობა

ხსნარში ლაქტატის კონცენტრაციის პროპორციულია. მიღებული შედეგი განისაზღვრა მმოლ/ლ ერთეულებში.

ცილის განსაზღვრა: ბიურეტის მეთოდით ლაქტოტოქსიდაზასა და პეროქსიდაზას თანდასწრებით. მიღებული კომპლექსის ფერის ინტენსივობა ხსნარში ლაქტატის კონცენტრაციის პროპორციულია. მიღებული შედეგი განისაზღვრა მმოლ/ლ ერთეულებში.

მთლიანი ცილის განსაზღვრის პრინციპი: მიღებული კომპლექსის იისფერი-ლურჯი ელფერი პროპორციულია ამ ნიმუშში მთლიანი ცილის რაოდენობისა (K.E.Sovtsova 2008).

ექსპერიმენტში მონაწილეობდა 18-25 წლის 75 მოზარდი, რომლებიც კომპიუტერთან ატარებდნენ 8-დან 12 საათამდე (სამიზნე ჯგუფი 55 მოზარდი) და 3-დან 5 საათამდე (საკონტროლო ჯგუფი 20 მოზარდი). პირის ღრუს ჰიგიენური სტატუსის შეფასება მოხდა ნადების ინდექსის მიხედვით ტურესკის მოდიფიკაციაში [Turesky, S.1970,]. ინდექსი კუიგლი ჰეინის ინდექსის მსგავსია, რომლის მიხედვითაც ყველა კბილის სახის და ენობრივი არარესტავრირებულ ზედაპირს (მესამე მოლარის გარდა) ენიჭება ქულა 0-დან 5-მდე შემდეგ შკალაზე:

0 ქულა: ნადები არ არის

1 ქულა - ნადების ცალკეული ლაქები კბილის ყელის მიდამოში

2 ქულა - ნადების თხელი უწყვეტი ზოლი (1 მმ-მდე) კბილის ყელის არეში

3 ქულა - ნადების ზოლი 1 მმ-ზე მეტი სიგანისა, მაგრამ ფარავს კბილის გვირგვინის 1/3-ზე ნაკლებს.

4 ქულა - ნადები ფარავს კბილის გვირგვინის 1/3-ზე მეტს, მაგრამ 2/3-ზე ნაკლებს.

5 ქულა - ნადები ფარავს კბილის გვირგვინის 2/3 და მეტს

მეთოდика: დაკვირვებაში იმყოფებოდა 18-დან 25 წლამდე 137 მოზარდი. რომელიც დაიყო 3 ჯგუფად ემგ მოხმარების ხანგრძლივობით.

მონაცემების დამუშავება, სტატისტიკური ანალიზი: ექსპერიმენტული მასალის და მიღებული შედეგების კომპლექსური დამუშავება-განზოგადებისათვის გამოვიყენეთ თანამედროვე სტატისტიკის მრავალგანზომილებიანი და

მრავალპარამეტრული მეთოდები, როგორცაა დისპერსული ანალიზი (ANOVA), გამოთვლებს ვაწარმოებთ STATISTICA-6 და MATLAB-7 მათემატიკური პაკეტების ოპერაციულ არეებში სტანდარტული და ორიგინალური პროგრამებით.

ამ პრობლემების გადასაჭრელად, დაკვირვებაში იმყოფებოდა 18-დან 25 წლამდე 137 მოზარდი.

მიკროორგანიზმების იზოლირებული სუფთა კულტურების სახეობათა იდენტიფიკაცია ხორციელდებოდა მორფოლოგიური, ტინქტორული, კულტურული, ბიოქიმიური და ანტიგენური თვისებების შესწავლის საფუძველზე ბერჯის დეტერმინანტის შესაბამისად. პირის სითხეში მიკროორგანიზმების არსებობის რაოდენობრივი მახასიათებელი დადგინდა კოლონიის წარმოქმნელ ერთეულებში (CFU / მლ). პირის ღრუს სითხეში რაც შეეხება სუფთა სახეობებს მათი კულტურის დათესვა და გამოყოფა ხდებოდა ბერჯის შესაბამისად მორფოლოგიური, ტინქტორული, კულტურული, ბიოქიმიური და ანტიგენური თვისებების შესწავლის საფუძველზე. მიკროორგანიზმები, რომლებიც ამოთესილი იქნა პირის ღრუდან, მათი რაოდენობა დადგინდა შესაბამის ერთეულებში: (CFU / მლ).

მეთოდის, რომლის საშუალებითაც პირის ღრუდან ვიღებდით სითხეს შეიცავდა შემდეგ ძირითად ნაწილს: დილით ჭამის წინ და შემდეგ კომპიუტერთან მუშაობის დასრულებისთანავე, მასალა გადაეცემოდა 2 სთ. განმავლობაში ბაქტერიოლოგიურ ლაბორატორიას.

მიკროორგანიზმთა კვების, გამრავლების თავისებურებებიდან მათი ფერმენტების თვისებებიდან, ზრდის ტიპებიდან გამომდინარე, კერძოდ ანაერობული, აერობული და ფაკულტატურულ-აერობული მიკროორგანიზმების დიფერენცირებასა და იდენტიფიკაციას ვახდენდით თხიერ და მყარ საკვებ ნიადაგებზე აპრობირებული მეთოდოლოგიის მიხედვით. პირის ღრუს სითხის ორმაგი განზავების შემდეგ დათესვა საკვებ არეზე, საიდანაც ხდებოდა მათი იდენტიფიკაცია: კერძოდ სხვადასხვა მიკროორგანიზმების გამოსავლენად გამოყენებული იქნა სხვადასხვა სახის ნიადაგები. სტაფილოკოკებისთვის ვიყენებდით კვერცხისგულიან-მარილიან აგარს სადაც ვახდენდით გაზრდილი

კულტურის რაოდენობრივ განსაზღვრას. სტრეპტოკოკებისთვის გამღვალ 50 °C გაგრილებულ საკვებ აგარში (mitis-salivarius (Himedia-ს ფირმის) სტერილურად ვამატებდით 5-10 % დეფიბრინებულ სისხლს ან სისხლის შრატს კარგად შერევის შემდეგ ვასხამდით პეტრის ფინჯანზე, სადაც შევქონდა პირის ღრუდან აღებული სითხე და შემდგომ ხდებოდა მათი რაოდენობრივი განსაზღვრა. იმისათვის, რომ დაგვედგინა ენტერობაქტერიების რაოდენობა ვიყენებდით ენდოს და ლევინის გარემოს. ხმარების წინ ლევინის და ენდოს ფხვნილს ვხსნიდით წყალში, ვამატებდით, 1% ლაქტოზას და ინდიკატორ ფუქსინს და წამოდულების შემდეგ გადავქონდა პეტრის ფინჯანებზე. ასევე ვიყენებდით შოკოლადის აგარს, რაზედაც ხდებოდა *Haemophilus spp* სახეობის დადგენა, ხოლო კლოსტრიდიას ვსაზღვრავდით ვილსონ-ბლერის გარემოზე, ლაქტობაქტერიებს - ლაქტობაგარზე, ბიფიდობაქტერიას კი ბლაუროკის გარემოზე.

მონაცემების დამუშავება, ანალიზი: ექსპერიმენტული მასალის და მიღებული შედეგები კომპლექსური დამუშავება-განზოგადებისათვის გამოვიყენეთ სტატისტიკური ანალიზი ჩატარდა MedCalc პროგრამული უზრუნველყოფის გამოყენებით c2 კრიტერიუმისა და ნიშნების კრიტერიუმების (SignTest) გამოყენებით.

ლაბორატორიული გამოკვლევები შესრულებული იქნა შემდეგნაირად ჩვენ გავზომეთ თავისუფალი რადიკალების კონცენტრაცია მოზარდებში, რომლებიც იმყოფებოდნენ კომპიუტერთან ან მობილურ ტელეფონთან 3 საათზე მეტი ხნის განმავლობაში (d-ROM) - აქტიური ჟანგბადის მეტაბოლიტები სისხლის პლაზმაში, ფოტომეტრული ტესტის გამოყენებით გავზომეთ ჰიდროპეროქსიდების (ROOH) კონცენტრაცია. ჰიდროპეროქსიდები, რომლებსაც ასევე უწოდებენ რეაქტიულ ჟანგბადის მეტაბოლიტებს (ROM), წარმოიქმნება ჟანგვითი შეტევის დროს, როდესაც რეაქტიული ჟანგბადის სახეობები (ROS) რეაგირებენ სხვადასხვა ორგანულ სუბსტრატებთან (მაგ. ნახშირწყლები, ლიპიდები, ამინომჟავები, ცილები, ნუკლეოტიდები და ა.შ.). პლაზმის ანტიოქსიდანტური დონის შესაფასებლად, ჩვენ გამოვიყენეთ PAT (ანტიოქსიდანტის კონცენტრაციის ტესტი) რკინის ალდგენის უნარის გაზომვით, ხოლო ანტიოქსიდანტების

ეფექტურობის შესაფასებლად, ჩვენ განვსაზღვრეთ OSI (ოქსიდაციური სტრესის ინდექსი) და OBRI (ქანგვითი ბალანსის სტატუსი).

ყველა ეს გაზომვა განხორციელდა FRAS5 ფოტომეტრული ანალიტიკური სისტემის გამოყენებით (H&D, Parma, იტალია).



სურათი 1.
ელაიზა კიტების კომპლექტი

თავი 3.

საკუთარი კვლევის შედეგები

3.1 მოზარდებზე საკომუნიკაციო სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველის მოქმედების ხანგრძლიობის შესწავლა პირის ღრუს ჰიგიენურ მახასიათებლებზე.

უკანასკნელი ორი ათეული წლის განმავლობაში გამოქვეყნდა ემვ-ს ფართო სიხშიროვანი სპექტრის ბიოლოგიური ზემოქმედებზე სხვადასხვა ასპექტის კვლევისადმი მიძღვნილი 20 ათასზე მეტი ნაშრომი. ამიტომ ჩვენი კვლევის ძირითად მიზანს წარმოადგენს მოზარდებზე (18-25 წ)[M.Susan,2018]

საკომუნიკაციო სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველის, როგორც სტრეს ფაქტორის გავლენა ადამიანის ორგანიზმის ზოგიერთი ბიოქიმიური და იმუნოლოგიური პარამეტრის ცვლილებაზე და მისი გამოვლინება პაროდონტიტის განვითარების კრილში. პრობლემა აქტუალურია, იქედან გამომდინარე, რომ საკომუნიკაციო სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველი (1800/900 მგჰ სიხშირის) იწვევს მთელ რიგ დაავადებებს. კვლევები ამ საკითხის გარშემო თითქმის არ ჩატარებულა. ასევე არ ჩატარებულა კვლევები მოზარდებზე, რომლებიც პაროდონტიტის განვითარების რისკის ჯგუფში მოიაზრებიან. რა თქმა უნდა ჩვენ ცივილიზაციას წინ ვერ აღვუდგებით, მაგრამ აუცილებელია დაინერგოს მოზარდებში ემვ-ის ხანგრძლივი ზემოქმედებისაგან „გონივრული მორიდების“ პრაქტიკა. ჩვენს მიერ მიღებული მონაცემებით დადგინდა, რომ ელექტრომაგნიტური ველი უარყოფით გავლენას ახდენს ადამიანზე და განსაკუთრებით სახის განყოფილებაზე, ვინაიდან სხეულის ეს ნაწილი განიცდის ყველაზე დიდ სტრესს ემვ-თან ურთიერთობის დროს. რაც გამოიხატება პირის ღრუს ჰიგიენურ მახასიათებლების ცვლილებებში, როგორიცაა: ჰიგიენის ინდექსის განსაზღვრა; პაპილარულ-მარგინალური ინდექსი, და პაროდონტის ინდექსის კვლევა.

გამოკვლევები მოიცავს ბიოლოგიური სისტემების ორგანიზაციის ყველა დონეს - მოლეკულურიდან პოპულაციურამდე და წარმოდგენილია სხვადასხვა

ინფორმაციული მნიშვნელობის მქონე გამოცემებში, საგაზეთო სტატიებიდან, მონოგრაფიულ განზოგადებებამდე და დიდი მოცულობის სპეციალიზებულ ვებ-გვერდებამდე, მაგალითად **EMF-lihk** <<http://infoventures.com/emf/>> და რიგი ვებ-გვერდები. ეს სამუშაოები შესრულებულია და ამჟამად სრულდება თითქმის ყველა განვითარებული ქვეყნის სხვადასხვა საერთაშორისო, ეროვნული და საუნივერსიტეტო პროგრამების ჩარჩოებში. ზოგიერთი შეფასების მიხედვით უკანასკნელი 5 წლის მანძილზე ამ მიზნებისათვის გაწეულმა ხარჯებმა 1,5 მილიარდი აშშ დოლარი შეადგინა. ეს მცირე მიმოხილვა მიუთითებს, თუ რამდენად აქტუალურია პრობლემა. მიუხედავად ასეთი მასირებული კვლევებისა, ემვ-ის ბიოლოგიური ზემოქმედების ძირითადი საკვანძო საკითხები ჯერაც არ არის ბოლომდე გარკვეული და სადავოდ რჩება. თემა აქტუალურია, ვინაიდან ელექტრომაგნიტური ველების ინტენსიურმა გამოყენებამ თანამედროვე საინფორმაციო საზოგადოებაში (საზოგადოება, რომელიც დაკავებულია ინფორმაციის მიწოდებაში ესენი არიან საერთაშორისო გამოფენა-ბაზრობების და ბირჟების ორგანიზაციის წარმომადგენლები, ადამიანები, რომლებიც ემსახურებიან სარეკლამო-საინფორმაციო პროცესებს და ა.შ.) [L. Huston, R. (2016)]. მიგვიყვანა იმ დონემდე, რომ მე-20 საუკუნის ბოლო მესამედში წარმოიქმნა და ჩამოყალიბდა გარემოს დაბინძურების ახალი მნიშვნელოვანი ფაქტორი - სხვადასხვა სიხშირის ელექტრომაგნიტური ენერგია, ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდინარე, გაიზარდა მეცნიერული ინტერესი ცოცხალ ბუნებაზე მოქმდი ისეთი ეკოლოგიური ფაქტორების მიმართ, როგორიცაა ელექტრომაგნიტური გამოსხივება. დღეს უკვე მრავალი მეცნიერული გამოკვლევა ადასტურებს ანთროპოგენური ელექტრომაგნიტური ველების გავლენით ცოცხალ ორგანიზმებში ისეთი დარღვევების გამოწვევის შესაძლებლობას, როგორიცაა სტრესი, ქცევის ცვლილებები, მეხსიერების დარღვევები, ნაყოფიერების დაქვეითება, ანომალური ცვლილებები ნაყოფისა და ახალშობილთა განვითარებაში, პარკინსონისა და ალცჰეიმერის დაავადებები და სხვა, ყოველივე ეს გამოწვეულია სწორედ ელექტრომაგნიტური ველის სტრესული ზემოქმედებით ადამიანის ორგანიზმზე. აღნიშნული საკითხების მრავალმხრივი და საყოველთაო შესწავლის მიუხედავად, მოზარდების ასაკში

საკომუნიკაციო სიხშირის ელექტრომაგნიტურ ველებთან ურთიერთობები ძალიან ხშირია და ხანგრძლივია რაც გარკვეულ გამოხატულებას პოულობს ადამიანის ჯანმრთელობაზე, რაც იწყება სწორედ პირის ღრუს ბიოქიმიური და მიკრობიოლოგიური პროცესების აღრევით [Э. Ш. Григорович, 2015] რაც შემდგომში ვლინდება გულსისხლძარღვთა სისტემაზე და სხვა ადაპტაციურ ცვლილებებს, მოზარდებში სტრესული მდგომარეობის განვითარებაზე, ყურადღებისა და მეხსიერების დაქვეითებაზე, ენდოკრინულ სისტემაზე და კალციუმის ცვლაზე, და რჩება აქტუალურ პრობლემად. მოცემული რეალობიდან გამომდინარე აქტუალურად მიგვაჩნია მოზარდებში პაროდონტიტის პრედიქტორებისა და პროგნოზული რისკ-ფაქტორების იდენტიფიკაცია გარემოსდაცვითი კრიზისთან დაკავშირებით, განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა საკომუნიკაციო სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველების ქრონიკული ზემოქმედებისგან თავის დაცვის მიზნით გზების მოძიებას. [З.Э Ревазова, 2013]

ამიტომ ჩვენი კვლევის ძირითად მიზანს წარმოადგენს მოზარდებზე საკომუნიკაციო სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველის მოქმედების შედეგად განვითარებული სტრესის შესწავლა პაროდონტიტის განვითარების ჭრილში. [З.Э. Ревазова, 2013] პრობლემა აქტუალურია, [Л.А. Дмитриевой, 2015] იქედან გამომდინარე, რომ კვლევები ამ საკითხის გარშემო თითქმის არ ჩატარებულა. ასევე არ ჩატარებულა კვლევები მოზარდებზე, რომლებიც პაროდონტიტის განვითარების რისკის ჯგუფში მოიაზრებიან. რა თქმა უნდა ჩვენ ცივილიზაციას წინ ვერ აღვუდგებით, მაგრამ აუცილებელია დაინერგოს მოზარდებში ემვ-ის ხანგრძლივი ზემოქმედებისაგან „გონივრული მორიდების“ პრაქტიკა.

მკურნალობამდე, პაციენტთა უმრავლესობას პირის ღრუს შეფასების და პირველადი დათვალიერებისას, როგორც საკონტროლო, ისე ექსპერიმენტულ ჯგუფებში გამოუვლინდა ღრძილების შეშუპება, ჰიპერემია, ჰიპერტროფია.



სურათი 2.

პაციენტი 1- (მძიმე ფორმის) III სტადიის პარიოდონტიტი, რეცესია, ჰიპერემია, შეშუპება, პაროდონტული ჯიბე 6-7მმ

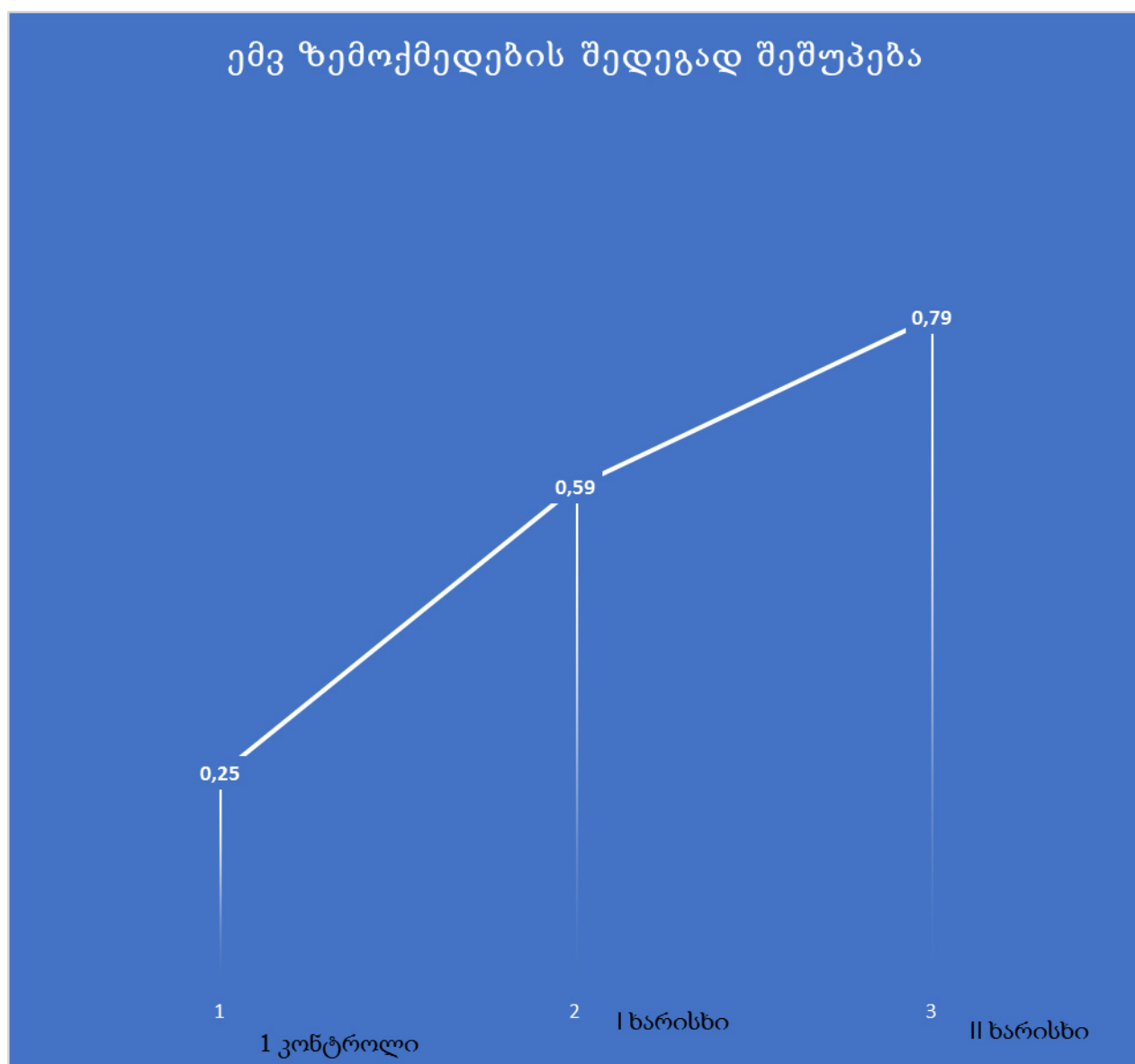


პაციენტი 2. სურათი 3 .

II სტადია (საშუალო სიმძიმის) პაროდონტიტი, რეცესია ,ჰიპერემია,სისხლდენა
ღრძილებიდან,უსიამოვნო სუნი პირის ღრუდან

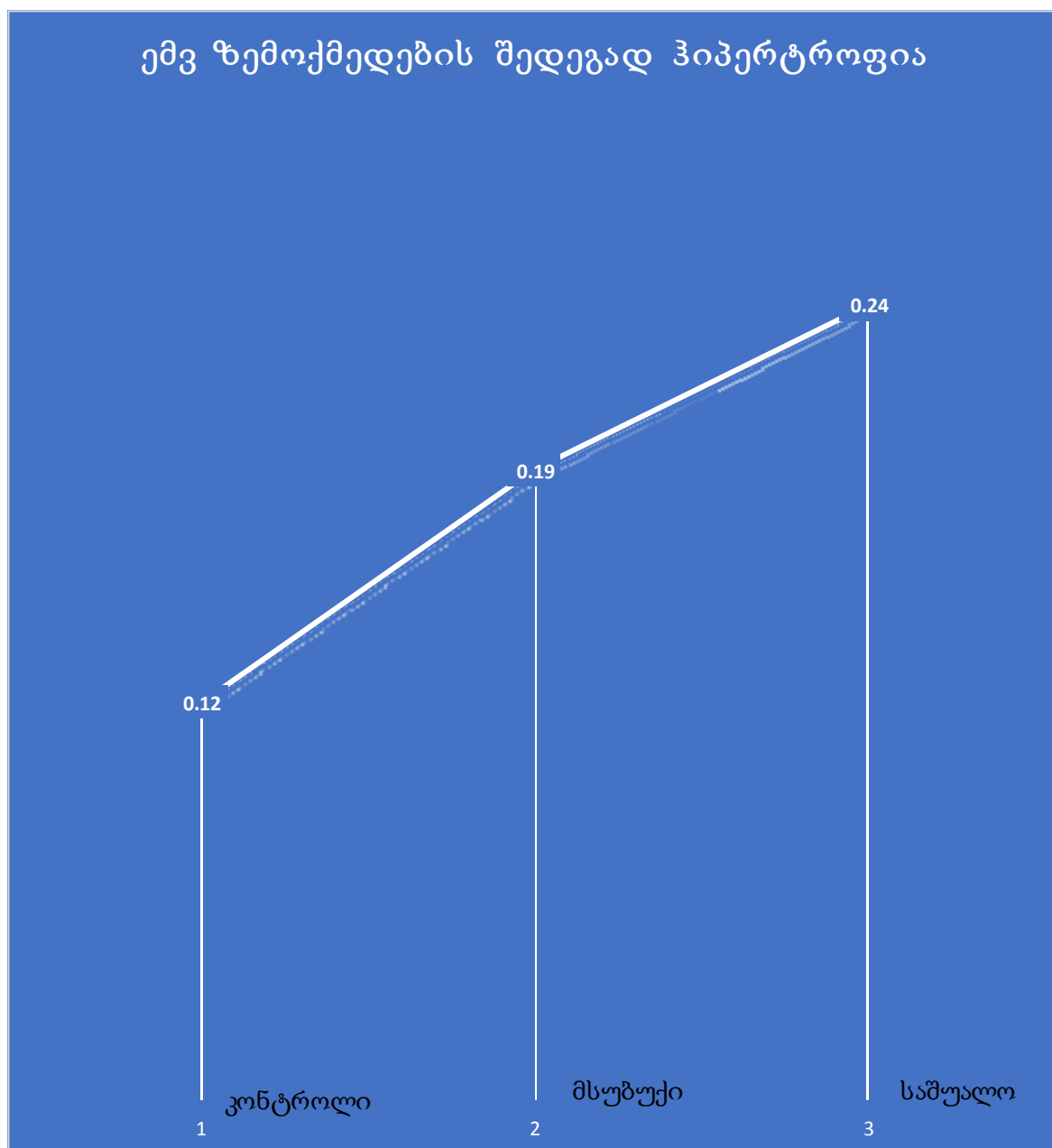
კლინიკური მახასიათებლების განაწილება ემვ-ის ზემოქმედების მიხედვით
მოცემულია გრაფიკზე 1 და ცხრილი 1.

გრაფიკი 1



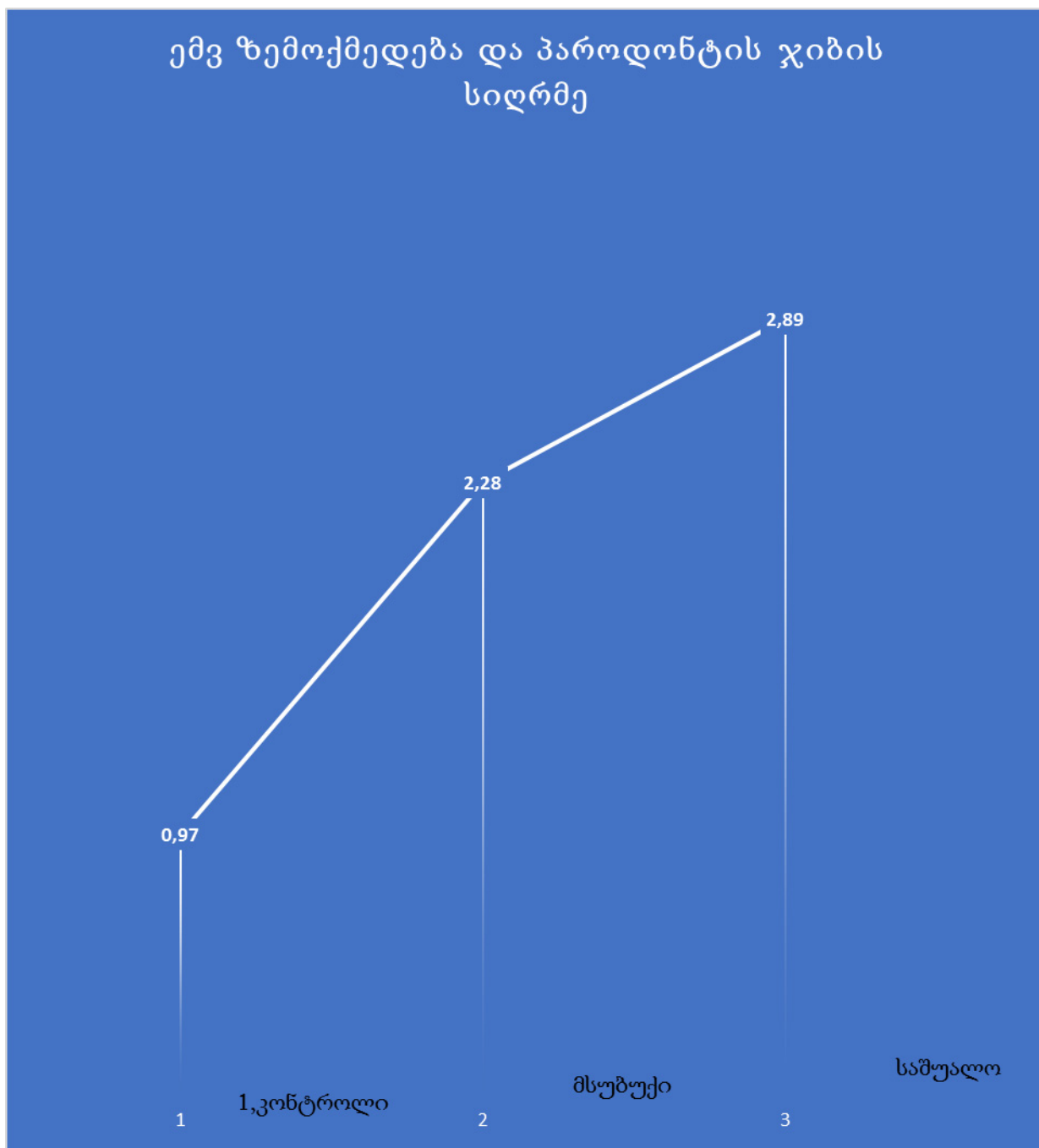
ემვ შედეგად განვითარებული შეშუპება

გრაფიკი 2



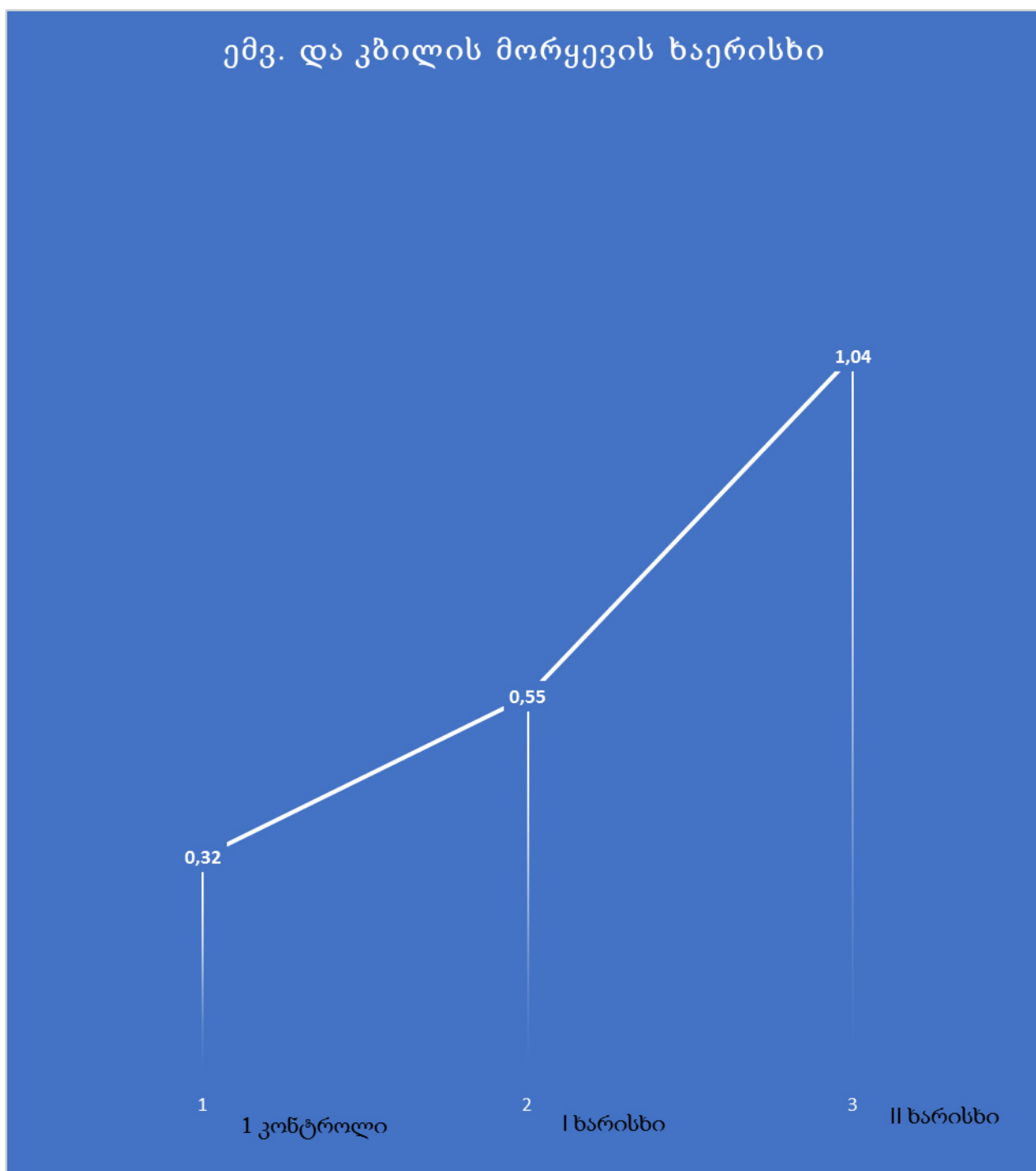
მოზარდებში ემვ ზემოქმედება და ჰიპერტროფია

გრაფიკი 3



პაროდონტის ჯიბის სიღრმე იზრდება ემვ-ის მოხმარების
მიხედვით. 2,28-დან 2.89მმ-მდე

გრაფიკი 4

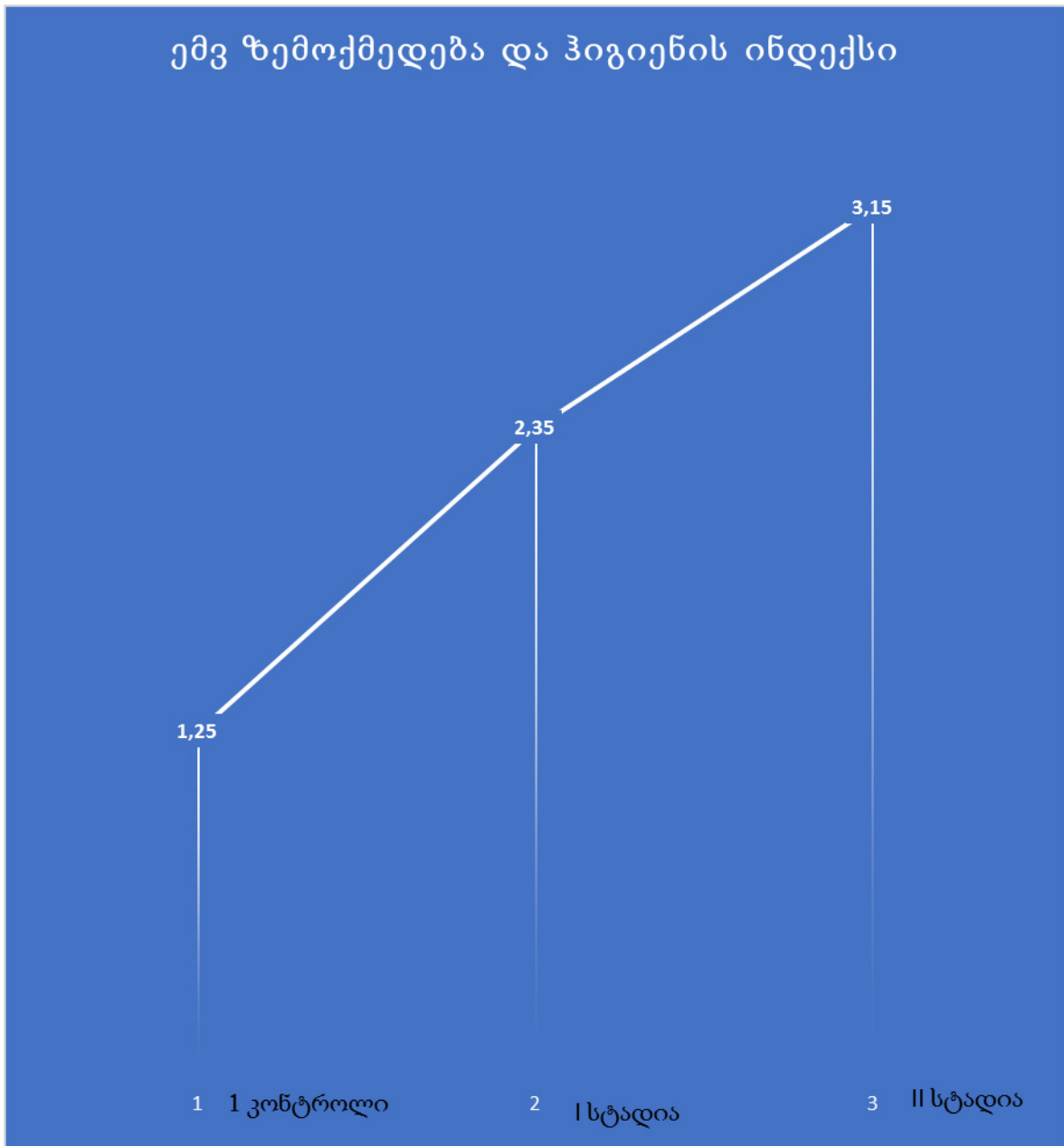


კბილის მორყევის ხარისხი ემვ-ის მოხმარების მიხედვით
იზრდება 0.55-დან 1.04-მდე

ცხრილი1. პაროდონტული ინდექსის ცვლილებები ემვ-ის მოხმარების მიხედვით

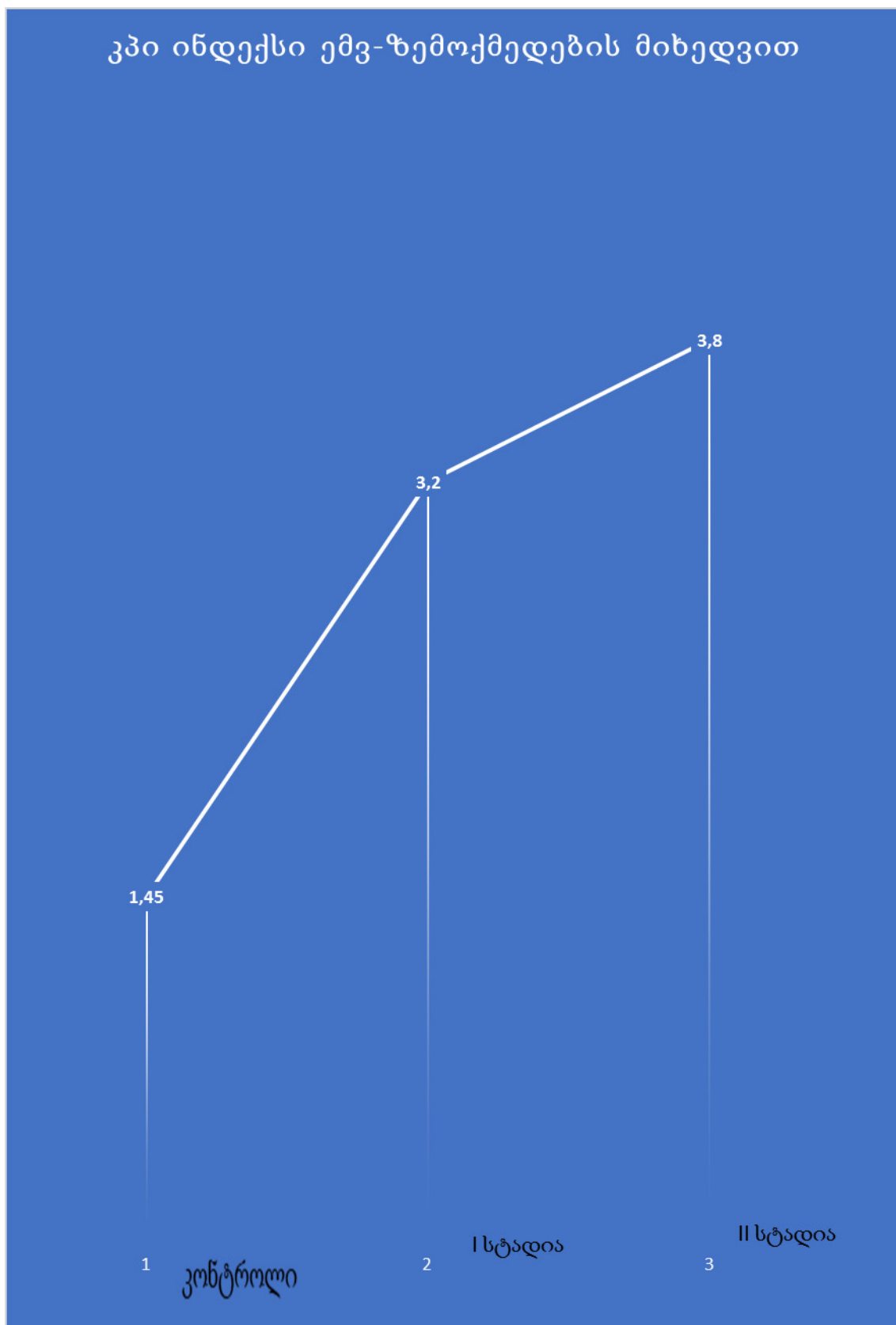
ინდექსი	ჯგუფი, სტატისტიკური მაჩვენებელი	სტატისტიკური მონაცემები	ემვ მოხმარების მიხედვით
პი	I $M \pm m$ II III $P < 0.05$	$1.25 \pm 0,1$ $2.35 \pm 0,1$ $3.15 \pm 0,2$	1.ჯგუფი. 3სთ ემვ ზემოქმედება 2.ჯგუფი 6 სთ. ემვ ზემოქმედება 3.ჯგუფი 8 სთ მეტი ემვ ზემოქმედება
PMA	I $M \pm m$ II III $P < 0.05$	$25.88 \pm 0,23$ $35.89 \pm 0,43$ $45.52 \pm 0,51$	1.ჯგუფი. 3სთ ემვ ზემოქმედება 2.ჯგუფი 6 სთ. ემვ ზემოქმედება 3.ჯგუფი 8 სთ მეტი ემვ ზემოქმედება
კპი	I $M \pm m$ II III $P < 0.05$	$1.45 \pm 0,03$ $3,2 \pm 0,05$ $3.87 \pm 0,05$	1. ჯგუფი. 3სთ ემვ ზემოქმედება 2. ჯგუფი 6 სთ. ემვ ზემოქმედება 3. ჯგუფი 8 სთ მეტი ემვ ზემოქმედება

გრაფიკი 5



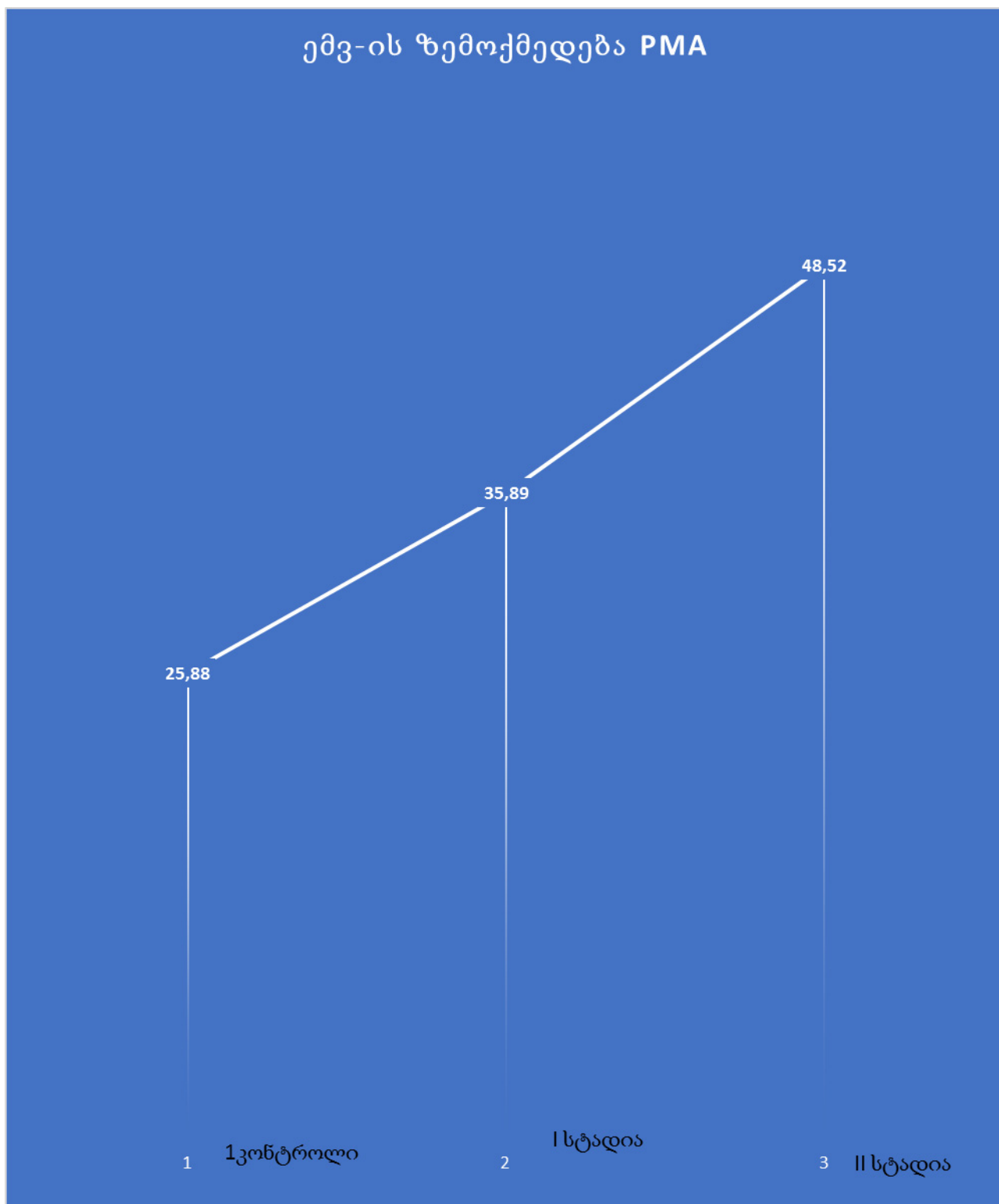
ჰიგიენური ინდექსის საშუალო მნიშვნელობა ემვ-ის მოხმარების მიხედვით იზრდება 2.35-3.15მდე. როგორც გრაფიკიდან ჩანს, შეინიშნება ემვ-ში დროს მატებით პაროდონტიტის ხარისხის სიმძიმე.

გრაფიკი 6



კპი. განაწილება ემვ მოხმარებისა ზემოქმედების მიხედვით 3.20-3.42-მდე
მატულობს

გრაფიკი 7



პაპილარულ-მარგინალური -პაროდონტული ინდექსი, ემვ-ზემოქმედება



პაციენტი 2. სურათი.4- პაროდონტიტის II სტადია

თანამედროვე ცხოვრების პირობებში ადამიანი ხშირად ეხება სტრესს. სამუშაო რთული გრაფიკი, სწავლის პროცესი და მრავალი სხვა ფაქტორი, რაც საზოგადოებრივი ცხოვრების განუყოფელი ნაწილია და მოითხოვს ადამიანის ფსიქიკურ ჯანმრთელობას. კვლევის თანახმად, ტექნოლოგიების წინსვლა იწვევს სიმპტომების განვითარებას, როგორცაა ყურადღების და კონცენტრაციის ნაკლებობა, მეხსიერების დაქვეითება, აგრესიის მომატება და ქცევის სხვა ცვლილებები. კომპიუტერული თამაშები ხშირად ხდება აგრესიის მიზეზი ბავშვებსა და მოზარდებში. ბავშვები და მოზარდები უფრო მეტ დროს ატარებენ ეკრანის წინ [L. Silver2019]. ელექტრო ტექნიკა, მათ შორის კომპიუტერები, მობილური ტელეფონები ან ინტერნეტით ჩართული მოწყობილობები, წარმოქმნიან ელექტრომაგნიტურ ველებს.

ცნობილია და კვლევები ადასტურებს ელექტრომაგნიტური ველის უარყოფით გავლენას ადამიანზე და განსაკუთრებით სახის განყოფილებაზე [J. Bansal, 2014] ვინაიდან ხსეულის ეს ნაწილი განიცდის ყველაზე დიდ სტრესს ემგ ურთიერთობის დროს. ბოლო წლების განმავლობაში, ელექტრომაგნიტური ველი დასახელებულია, როგორც აუტისტური სპექტრის აშლილობების ხშირი გამოვ-

ლენის ან გაზრდილი აგრესიის მთავარ მიზეზად, რაც ემყარება EMF- ის გავლენას მელატონინის მეტაბოლიზმზე [R. Tiwari 2013].

3.2 საკომუნიკაციო სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველის, როგორც სტრეს ფაქტორის მოქმედება იმუნურ სისტემაზე

ჩვენი კვლევის შედეგად მიღებული მონაცემები კიდევ ერთხელ გვიდასტურებს ე.მ.ვ-ის არაჯანსაღ მოქმედებას ადამიანის ჯანმრთელობაზე, რომელიც იწვევს სტრესის განვითარებას ანტიგენური დატვირთვის მატებას და ანტისხეულების კონცენტრაციის ზრდას პირის ღრუს სითხეში. მსუბუქი და საშუალო ხარისხის პაროდონტიტის განვითარება მოზარდებში პირდაპირ კავშირშია ე.მ.ვ. ხანგრძლივ მოქმედებასთან. მოზარდი პაციენტების კლინიკურ და ლაბორატორიულ გამოკვლევაში გამოვლინდა პაციენტების პირის ღრუს სითხეში IgG და IgM კონცენტრაციის მნიშვნელოვანი ზრდა. ამ ანტისხეულების მაღალი დონე, რომლებიც ციტოტოქსიკურია, მეტწილად განსაზღვრავს პაროდონტის ქსოვილებში მნიშვნელოვან პროცესებს და, შესაბამისად, საჭიროებს კვლევას.

ელექტრო მაგნიტური ველის აქტიური გამოყენება, როგორც გარეშე ფაქტორი განიხილება სხვადასხვა პოზიციიდან. ერთი, როგორც ბიოლოგიური ზიანი და მეორე, როგორც სოციალური სარგებლობა. როგორც საზოგადოება ასევე მსოფლიო ჯანდაცვა თანხმდება ე.მ.ვ. ის უარყოფით ზეგავლენაზე ჯანმრთელობის კუთხით, რასაც მივყავართ ადამიანის შრომის უნარიანობის დაქვეითებამდე ან სრულ უუნარობამდე. რამდენადაც ეს პრობლემა შეშფოთებას იწვევს განვითარებულ საზოგადოებაში და კვლავ პრობლემად განიხილება, რომელიც მოითხოვს მეცნიერულ შესწავლას სხვადასხვა კუთხით, ჩვენ გადავწყვიტეთ შეგვესწავლა საკომუნიკაციო სიხშირის ე.მ.ვ. ზეგავლენით 18-25 წლამდე მოზარდების პერიოდონტში მიმდინარე ანთებითი პროცესები, ისევე როგორც მათი ურთიერკავშირი ჰუმორული იმუნიტეტის ფაქტორებთან. ცნობილია, რომ იმუნოგლობულინები (ანტისხეულები) წარმოიქმნება პლაზმური უჯრედების მიერ და უნიკალურია კონკრეტული ანტიგენისთვის. ყველაზე ხშირად ისინი

ასოცირებულია პაროდონტის კომპლექსის ქსოვილებთან IgA, IgG და IgM. ეს ანტისხეულები სისხლძარღვებიდან შედიან ღრძილის სითხეში, რაც ადასტურებს ადგილობრივ და ზოგად იმუნიტეტს შორის ურთიერთკავშირს. ამასთან, იმუნოგლობულინების გარკვეული რაოდენობა გამოიყოფა ადგილობრივად, მარგინალურ პაროდონტში, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ანთებითი პროცესების კლინიკური ლაბორატორიული დიაგნოსტიკის მონაცემების ინტერპრეტაციისათვის [K.E. Karolina-Urbanowicz, 2017]. ლიტერატურიდან ცნობილია, რომ კომპიუტერული სიხშირის [E. Calabrò, 2010] ე.მ.ვ. ველები მოქმედებენ ადამიანის ჯანმრთელობაზე და იწვევენ მის დაზიანებას, მოცემული თემის ძირითადი მიზანია, ვაჩვენოთ კომპიუტერული სიხშირის მაგნიტური ველები როგორ იწვევენ მოზარდებზე პერიოდონტის ანთებითი პროცესების განვითარებას და ანტისხეულების ზრდას, კომპიუტერების ხშირი გამოყენება თუ როგორ არის შესაბამისობაში პაროდონტის ქსოვილში განვითარებული ანტისხეულების კონცენტრაციასთან [T. Deepa, 2010]. კერძოდ, ანთებითი პროცესების პროგრესირებასთან, მიკრობულ შეტევასთან

[J. Choi, 2020] (ბაქტერიული ინვაზია), იმუნოგლობულინების დონის ზრდასთან, რაც აიხსნება ანტიგენური დატვირთვის ზრდით. აქ მიმდინარეობს ანტისხეულების აქტიური სინთეზი მათი შემდგომი ტრანსსუდაციით ღრძილის სითხეში. IgA კონცენტრაციის ზრდა არის ბაქტერიული ფაქტორების არსებობის ნიშანი. უფრო მეტიც, უნდა აღინიშნოს, რომ რაც უფრო ხანგრძლივდება დროში ე.მ.ვ. გამოყენება მოზარდებში კიდევ უფრო იზრდება იმუნოგლობულინების დონე, რაც იწვევს ციტოტოქსიკური რეაქციების გააქტიურებას, და პაროდონტის ქსოვილების დესტრუქციას, უფრო მეტიც, ყველაზე ციტოტოქსიკურია მათ შორის G და M კლასების იმუნოგლობულინები [A. Azizi, 2014].

პირველადი გამოკვლევისას 1 და 2 ჯგუფის პაციენტებში აღმოჩნდა sIgA- ს შესაბამისი მნიშვნელობები ღრძილის სითხეში, აგრეთვე IgA, IgG და IgM ვენურ სისხლში. უფრო მეტიც, IgG-ის დონე 1,2-ჯერ, ხოლო IgM-მა 1,45-ჯერ აღემატებოდა ნორმას: შესაბამისად 9,0-18,0 და 0,6-3,8 გ/ლ შესაბამისად.

როგორც ჩანს, მითითებული IgA-ს დონე ვენურ სისხლში გარკვეულწილად იყო დაკავშირებული ანთებითი დაავადების მიმდინარეობასთან, ამ თვალსაზ-

რისით საკმაოდ საინტერესოა "Toll-like receptors"-(TLRs)- Toll-ის მსგავსი რეცეპტორების თეორია, რომელიც ხსნის ანთებით პროცესს. ეს არის კლასი ერთი ტრანსმემბრანული ფრაგმენტით, რომელთა საშუალებითაც ხდება მიკროორგანიზმების ამოცნობა უჯრედში და რომლებიც აქტიურებენ უჯრედულ იმუნურ პასუხს. მათი მთავარი როლი გამოიხატება თანდაყოლილ იმუნიტეტში. მაგალითად, "Toll-like receptors"-(TLRs)- Toll-ის მსგავსი რეცეპტორი, კერძოდ- TLR- 4, ამოიცნობს და უერთდება გრამუარყოფითი ბაქტერიების უჯრედის კედლის კონსერვატიულ სტრუქტურას ლიპოპოლისაქარიდით. ასეთი სახელი მიენიჭა ცილის მსგავსების გამო, რომელიც კოდირებულია 1985 წელს აღმოჩენილ დროზოფილაში Toll- ის გენით.

რეზიდენტულ მიკროფლორაზე დაკვირვების 1 ჯგუფში ყველა პაციენტში აღინიშნა ანტისხეულების კონცენტრაციის სიმცირე, ხოლო მე -2 ჯგუფში იმუნოგლობულინის (IgA, IgG, IgM) დონის მატება ვენურ სისხლში ჰქონდა სარწმუნო განსხვავება პირველ და მეორე ჯგუფს შორის და ასევე სარწმუნო განსხვავება იყო მე-2 და მე-3 ჯგუფის ანტისხეულების მატებას შორის ($p < 0,05$).

ამ პერიოდში იმუნოგლობულინების კონცენტრაციის მატება დაკავშირებულია ე.მ.ვ. ხშირ გამოყენებასთან: პირის ღრუს ჰიგიენის სტატუსის შემცირებასთან, რაც ხდება ე.მ.ვ.-ის შედეგად განვითარებული სტრესისგან. შესაბამისად ღრძილის სითხეში იმუნოგლობულინ sIgA მატებასთან. ამ პროცესებმა ხელი შეუწყო პაროდონტო-პათოგენური ფაქტორების (ძირითადად ბაქტერიული წარმოშობის) განვითარებას, აგრეთვე ანტიგენური საშუალებების დატვირთვის მატებამ პაციენტების იმუნურ სისტემაზე, რამაც გამოიწვია ჰუმორული იმუნიტეტის დონის დაცემა [Н. И. Быкова, 2016], [Г. Ф. Волыф, 2008]. კვლევებიდან გამომდინარე, იმუნოგლობულინების დონის მაღალი მნიშვნელობები, მე-2 და მე-3 ჯგუფში, სტატისტიკურად სარწმუნოდ იყო გაზრდილი ($p > 0.05$).

ეს ფაქტი მიუთითებს, რომ საკომუნიკაციო სიხშირის ე.მ.ვ.-ის გამოყენება გავლენას ახდენს მსუბუქი და საშუალო სიმძიმის პაროდონტიტის განვითარებასთან, რაც პირდაპირპროპორციულია გამოყენების სიხშირესთან.

ე.მ.ვ. 3 საათიანი მოქმედების დროს ადგილი აქვს ანტისხეულების კონცენტრაციის გაზრდას, ე.ი ე.მ.ვ. ხანგრძლივობის გაზრდასთან ერთად ადგილი აქვს ანტისხეულების გაზრდის ტენდენციის მატებას ორივე ჯგუფში (როგორც 6-8, ასევე 8-12 საათიანი ხანგრძლივობის დროს), ეს ზრდა ორივე ჯგუფში შენარჩუნებულია. მე-2 და მე-3 ჯგუფში sIgA– დონე იყო სტატისტიკურად სარწმუნოდ განსხვავებული პირველი ჯგუფის მონაცემებთან შედარებით ($p < 0.05$).

ცხრილი 2

პაციენტთა ღრძილის სითხეში sIgA (გ/ლ)–ს დონის დინამიკა
მკურნალობის პროცესის დროს ($M \pm m$)

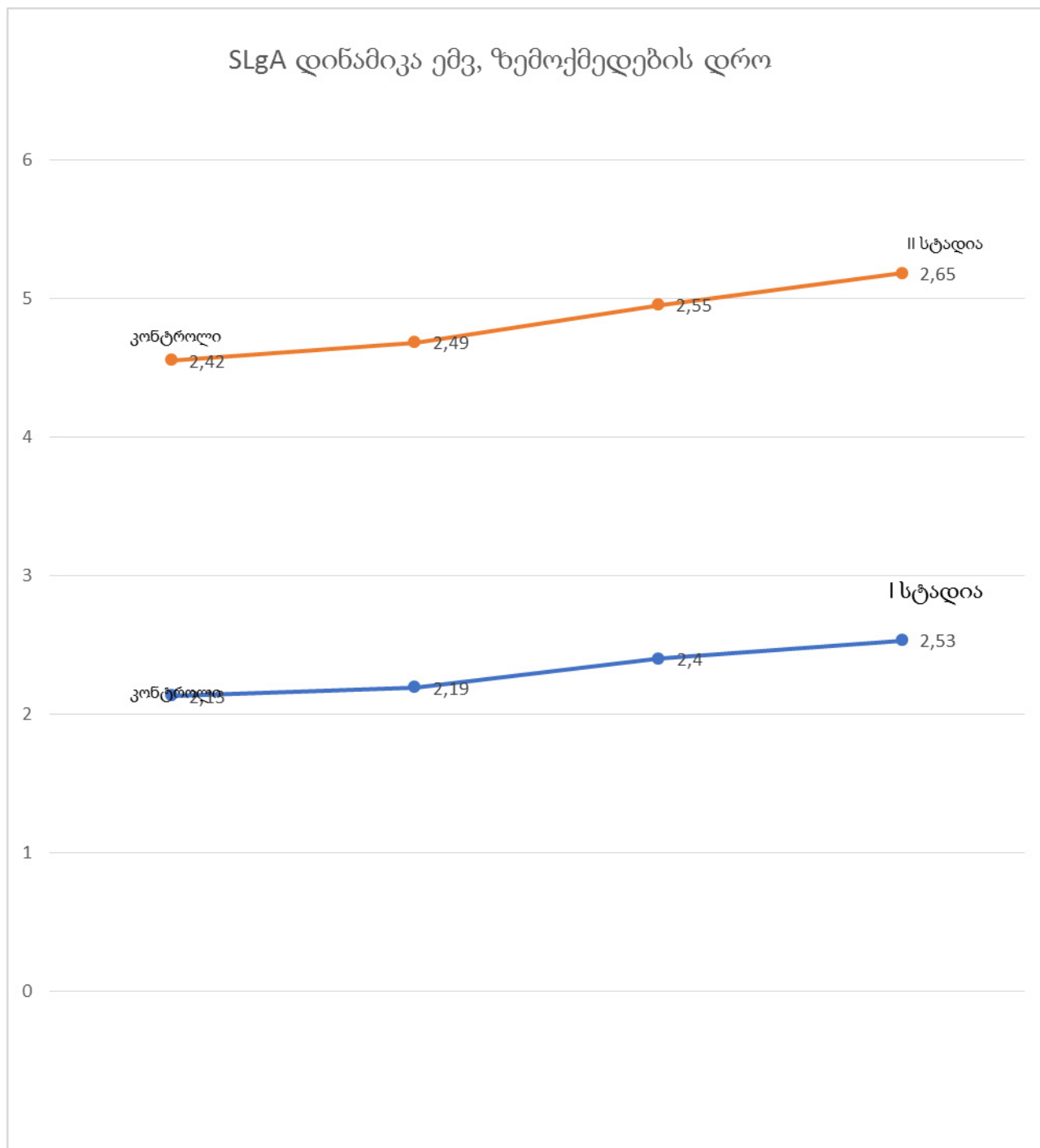
ჯგუფი (n=137)	კონტროლი	3-ე.მ.ვ. საათიანი ზემოქმედება	6-8- ე.მ.ვ. საათიანი ზემოქმედება	8-12 -ე.მ.ვ. საათიანი ზემოქმედება
(მსუბუქი ფორმა) პაროდონტ ონტიტის I სტადია	2,13 $\pm$ 0,03	2,19 $\pm$ 0,03	2,40 $\pm$ 0.03	2,53 $\pm$ 0,05
(საშუალო ფორმა) პაროდონტ იტის II სტადია	2.42 $\pm$ 0.05	2.49 $\pm$ 0.03	2.55 $\pm$ 0,04	2.65 $\pm$ 0,04

შენიშვნა: * - მონაცემების განსხვავებების სანდოობა ($p < 0.05$);

როგორც ჩანს მოცემული გრაფიკიდან sIgA (გ/ლ)–ს დონე მომატებული იყო კონტროლთან შედარებით, მაგრამ ეს მატება მკვეთრად იყო მოცემული ე.მ.ვ. ხანგრძლივობის პარალელურად და მაქსიმუმს აღწევდა უკვე 8-12 სთ. განმავლობაში, როდესაც მობილური ტელეფონი იყო ჩართული და ქონდათ შეტანილი საძინებელში.

გრაფიკი 8

sIgA დინამიკა 1 – II სტადია, 2 -I სტადია



პაციენტთა პირის ღრუს სითხეში SIgA დინამიკა ემგ ზემოქმედების დროს

ცხრილი 3

პაციენტების სისხლში ანტისხეულების დონის დინამიკა ემგ ზემოქმედების

დროს

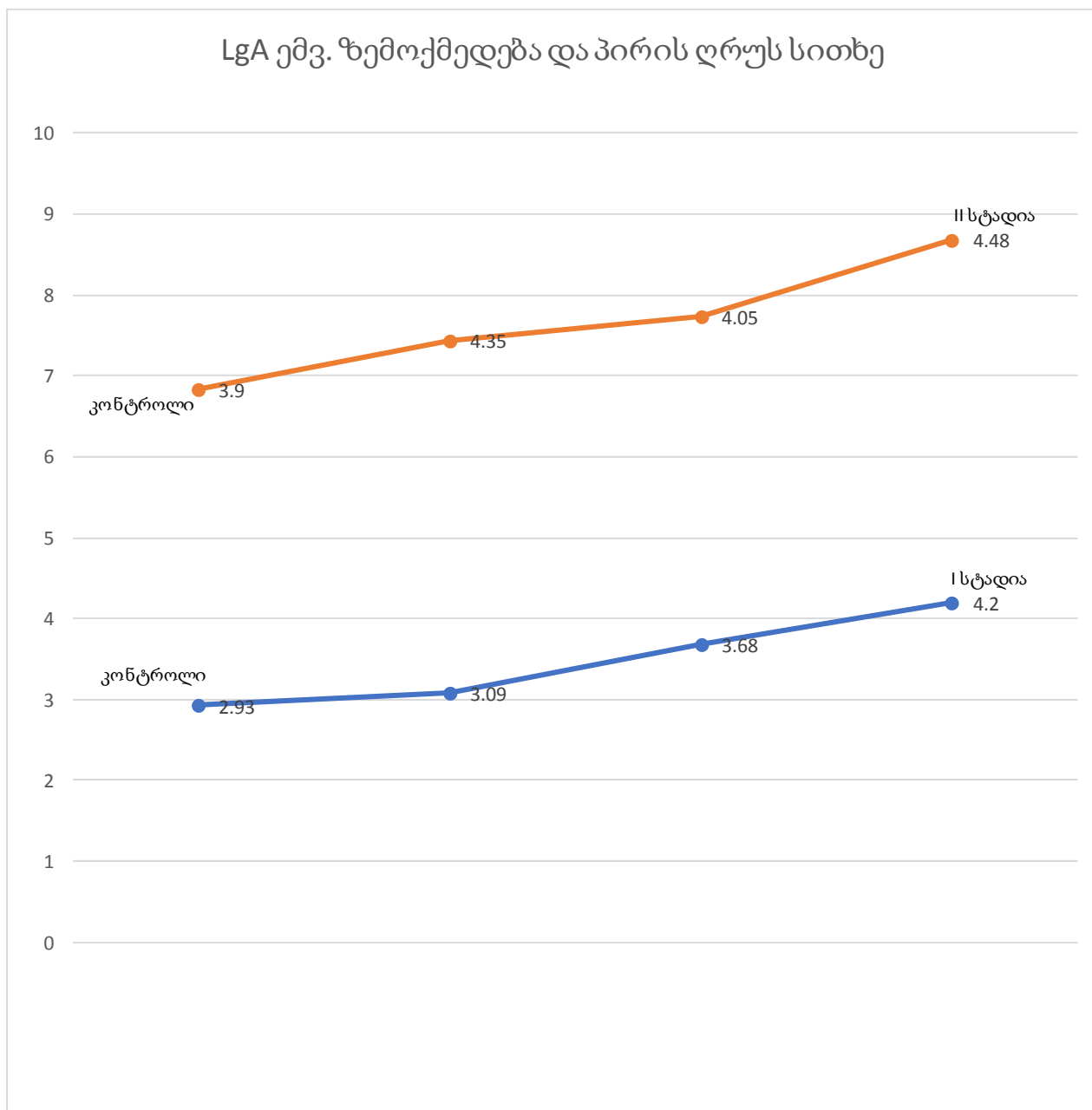
მკურნალობის პროცესის დროს ($M \pm m$)

ჯგუფი	მაჩვენებელი	დაკვირვების ვადები ემგ ზემოქმედება				
		კონტროლი	3 სთ	6-8სთ	8-12სთ	
137	IgA (გ/ლ)	2,93±0,09	3,03±0,09	3,91±0,07	4,42±0,01	I სტადია
	IgA (გ/ლ)	3.90±0.06	4.35±0.09	4.05±0.05	4.47±0.03	II სტადია
	IgG (გ/ლ)	13,3±0,02	14,8±0,03	17,98±0,09	20,2±0,04	I სტადია
	IgG (გ/ლ)	17.2	18.0	19.3	20.7	II სტადია
	IgM (გ/ლ)	3,06±0,01	3,25±0,02	4,33±0,06	5,18±0,22	I სტადია
	IgM (გ/ლ)	4.21±0.04	4.53±0.06	4.74±0.03	5.40±0.05	II სტადია

შენიშვნა:* - მკურნალობის დაწყებამდე მნიშვნელობებთან განსხვავებების

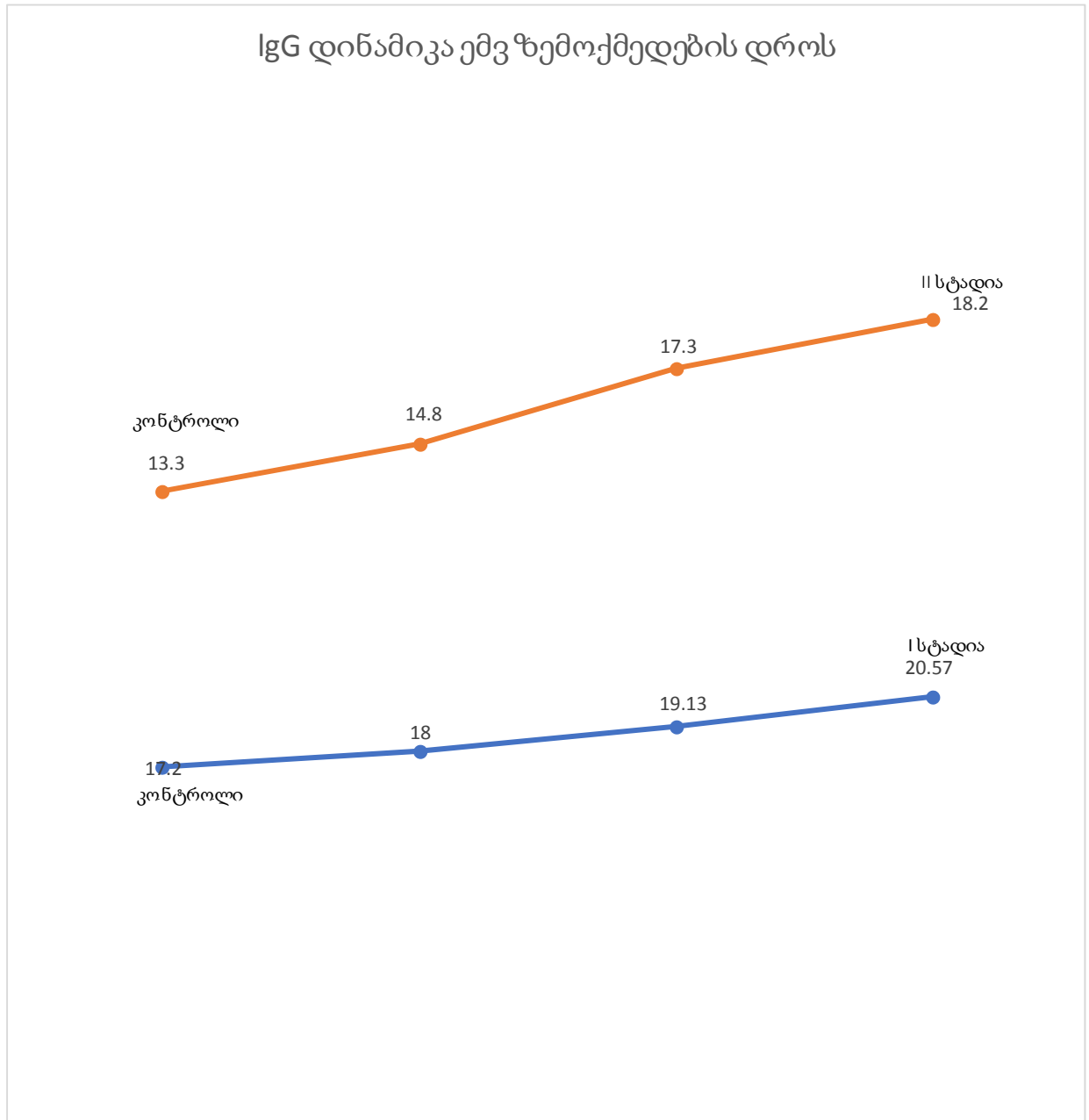
სანდობა ($p < 0,05$);

გრაფიკი 9



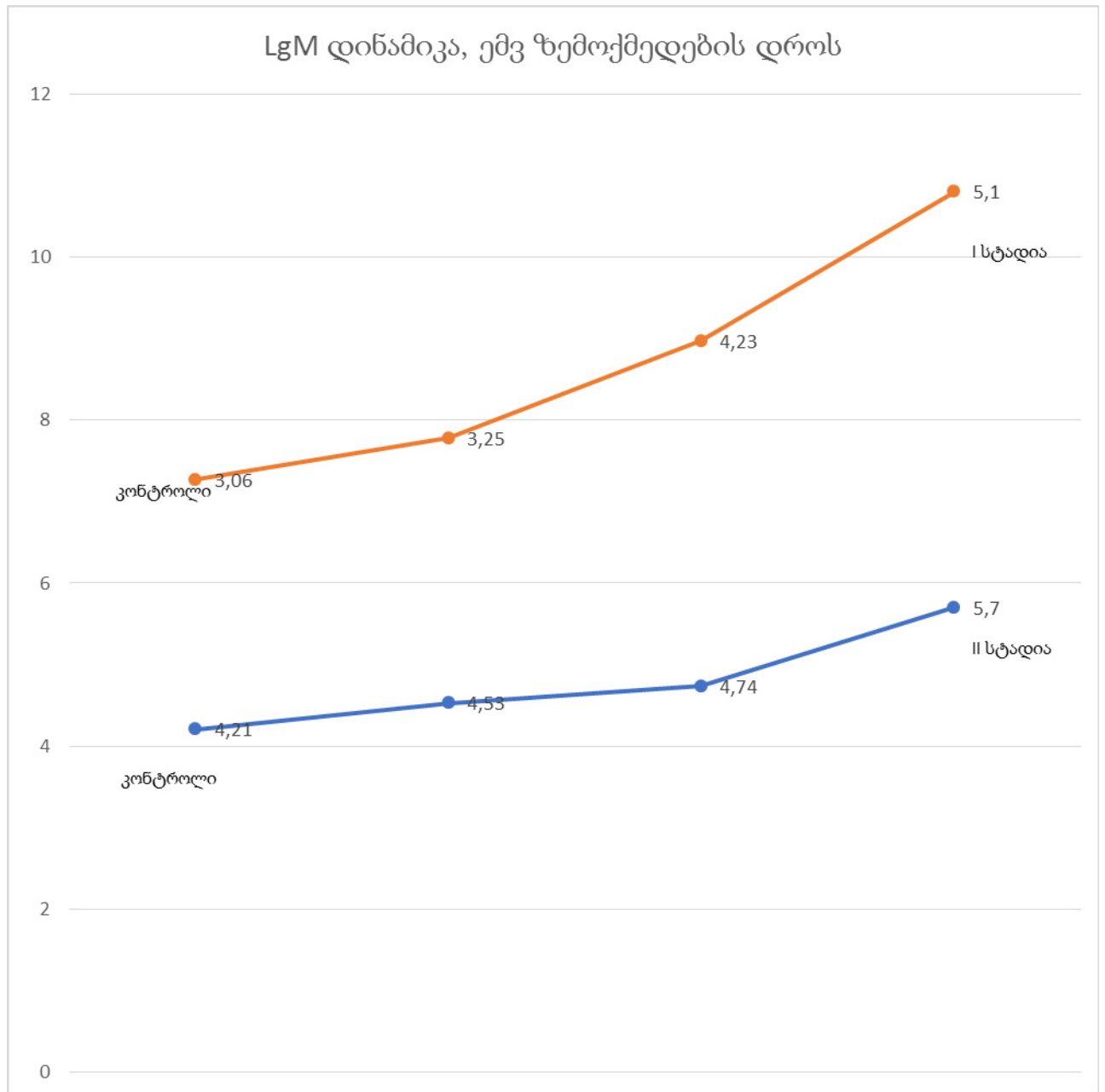
ე.მ.ვ. ზემოქმედება პირის ღრუს სითხეში IgA შემცველობა

გრაფიკი10



პაციენტების პირის ღრუს სითხეში ანტისხეულების დონის დინამიკა IgG

გრაფიკი11



პაციენტების პირის ღრუს სითხეში ანტისხეულების დონის დინამიკა LgM

როგორც ვხედავთ sIgA, IgA, IgG და IgM დონე სტატისტიკურად სარწმუნოდ იყო მომატებული ე.მ.ვ. მოხმარების ხანგრძლივობასთან ერთად, უნდა აღინიშნოს, რომ მათი დონე კიდევ უფრო მაღლობდა ე.მ.ვ. მოხმარებასთან ერთად, განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი მონაცემები დაფიქსირდა მოზარდებში 8-12 საათიანი მოხმარების დროს აქ იმუნოგლობულინების მატებამ, შეიძლება ითქვას პიკს აღწევს.

და ბოლოს, დაკვირვების მესამე ჯგუფის მონაცემებით, სხვა ტენდენცია აღინიშნა: sIgA-ს დონე მე-2 და მესამე ჯგუფში გაიზარდა: პირველ ჯგუფში - 2% - ით, მე -2-ში -5.4 2%-ით.

I ჯგუფის პაციენტების ვენურ სისხლში ასევე აღინიშნა სამივე კლასის ანტისხეულების დონის ზრდა, რომელის მატება გაგრძელდა ე.მ.ვ. მოხმარების ხანგრძლივობის ზრდასთან ერთად. მე -2 ჯგუფში აღინიშნა ტენდენცია ყველა იმუნოგლობულინების დონის გაზრდისკენ, რომელთა კონცენტრაცია სტატისტიკურად სარწმუნოდ განსხვავდებოდა 1-ლი ჯგუფისაგან და შეესაბამებოდა რეფერენტულ მნიშვნელობებს ($p < 0.05$). ზემოთ აღწერილი ტენდენციები დადასტურდა კლინიკური მონაცემებით (PMA და SBI ინდექსების რედუქციით).

ამგვარად, 1 ჯგუფში, ანთების საწინააღმდეგო და სისხლდენის მოქმედების მაჩვენებლები გაიზარდა ხოლო პიკს მიაღწია მე-2 და მე-3 ჯგუფში, მე -2 ჯგუფიდან დაიწყო ანთების და სისხლდენის მოქმედების მაჩვენებლების ზრდა და საკმაოდ გაიზარდა მე-3 ჯგუფში. მკურნალობის შემდეგ PMA- ს ეფექტურობა - 1,12 ჯერ; SBI - 1.06 შემცირდა, კლინიკური ეფექტურობის მაჩვენებლები შეესაბამებოდა ($p < 0.05$) (ცხრილი 4).

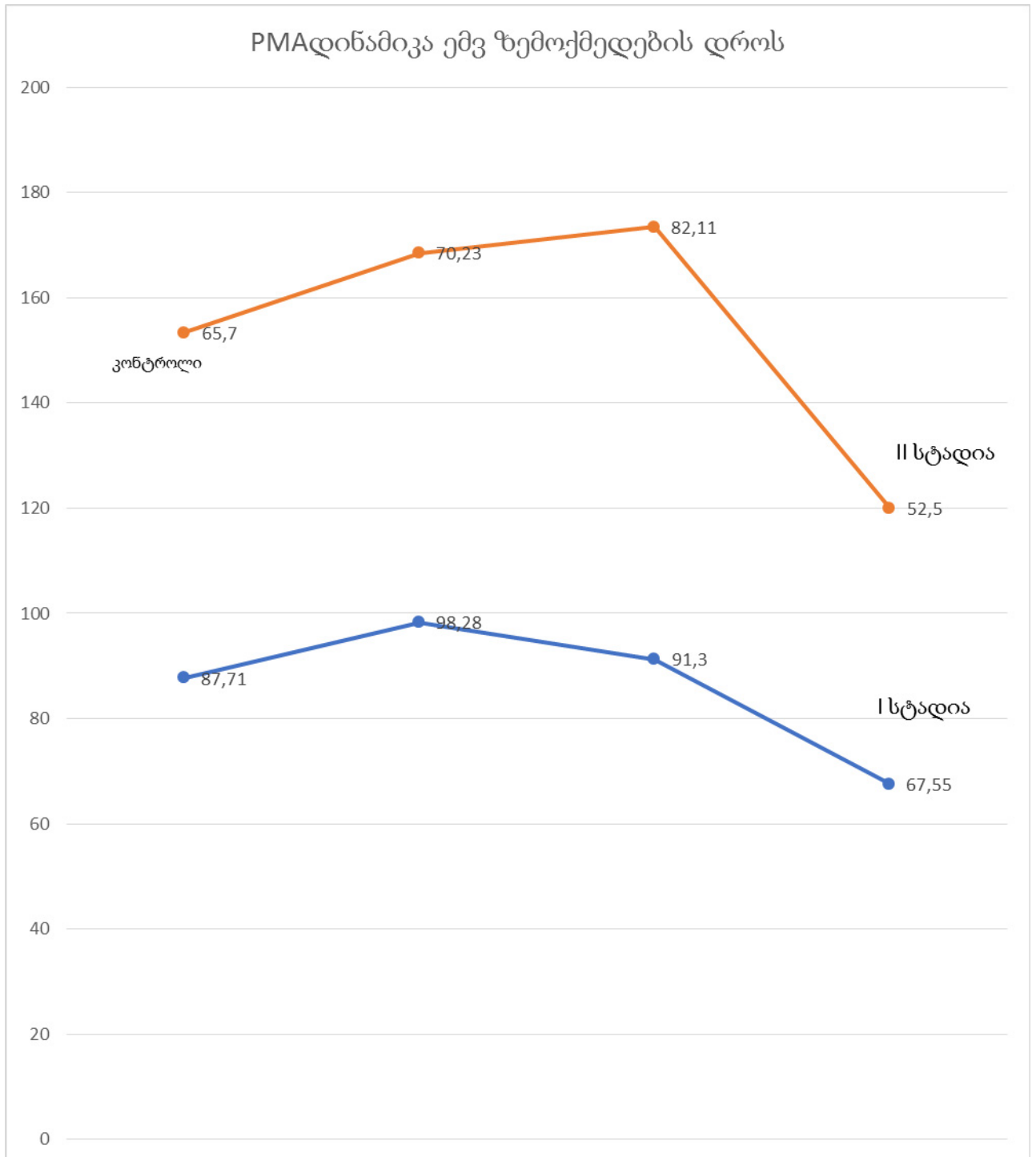
ცხრილი 4 . PMA და SBI ინდექსების შემცირების დინამიკა

პაციენტებში მკურნალობის დროს ($M \pm m$)

ჯგუფი	ეფექტურობა	კონტროლი	3 სთ	6-8სთ	8-12სთ
პაროდონტიტის II სტადია (n=137)	PMA ეფექტურობა, % პაროდონტი ტის II სტადია	87,71±1,07	98,28±0,39 **	91,3±0,42 **	67,55± 0,84 **
პაროდონტიტის I სტადია	PMA ეფექტ ურობა,% პაროდ ონტიტის I სტადია	65.7±0.01	70.23±0.03	82.11±0.0 1	52.5±0.0 5

შენიშვნა: ** - პირველ ჯგუფთან განსხვავებების სანდოობა ($p < 0.05$).

გრაფიკი12



მიღებული მონაცემები კიდევ ერთხელ გვიდასტურებს ე.მ.ვ., არაჯანსაღ მოქმედებას ადამიანის ჯანმრთელობას და სტრესის განვითარებას, რომელიც იწვევს ანთების აღდგენას, ანტიგენური დატვირთვის მატებას და ანტისხეულების კონცენტრაციის ზრდას ღრძილის სითხეში. როგორც ვხედავთ ე.მ.ვ. ხანგრძლივი მოქმედება იწვევს ანტიგენური დატვირთვის მატებას და ანთების განვითარებას

I და II სტადიის პაროდონტიტის განვითარება მოზარდებში პირდაპირ კავშირშია ე.მ.ვ. ხანგრძლივ მოქმედებასთან მოზარდი პაციენტების კლინიკურ და ლაბორატორიულ გამოკვლევაში გამოვლინდა პაციენტების პირის ღრუს სითხეში IgG და IgM კონცენტრაციის მნიშვნელოვანი ზრდა. ამ ანტისხეულების მაღალი დონე, რომლებიც ციტოტოქსიკურია, მეტწილად განსაზღვრავს პაროდონტის კომპლექსის ქსოვილებში დესტრუქციულ პროცესებს და შესაბამისად საჭიროებს კვლევას.

3.3 ელექტრომაგნიტური ზემოქმედება მოზარდების პირის ღრუს სითხის მიკრობიოლოგიურ მდგომარეობაზე

ელექტრო მაგნიტური ველების ზემოქმედება ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი საკითხია მსოფლიო საზოგადოებისთვის, იგი ჩვენს ცხოვრებაში ძალიან სწრაფად შემოვიდა და საკმად დიდი ადგილი დაიკავა, რაც აისახება კომპიუტერიზაციის სწრაფი განვითარებით და ადამიანის ყველა სფეროს კომპიუტერიზაციით. მოზარდების დიდი ინტერესისა და მათთვის ყოველდღიური საჭიროებიდან გამომდინარე , კომპიუტერი მათი ცხოვრების წყაროდ იქცა. ისინი სწრაფად ჩაერთვნენ ამ ტექნოლოგიების განვითარებაში და მათი ცხოვრების განუყოფელ ნაწილად იქცა. ამას ემატება კოვიდის სწრაფი გავრცელება მთელ მსოფლიოში, რამაც კიდევ უფრო შეზოქა მოზარდები და არა მარტო მოზარდები არამედ მოზრდილების დიდი ნაწილიც, რაც გამოიხატება სკოლაში ონლაინ სწავლებით, ლექციების ონლაინ ჩატარებით, კონფერენციები და ა.შ. ემგ-თან მუდმივი კავშირი ჩვენი ცხოვრების ნაწილი გახდა. რაც აისახა მოზარდების ჯანმრთელობაზე და კერძოდ ელექტრომაგნიტური ველების გამოსხივების ზემოქმედება მოზარდების პირის ღრუს სითხეზე, რომელსაც შეიძლება ითქვას, რომ ძალიან არასაკმარისი ყურადღება ექცევა [O.Johansson , 2009]. როგორც ბევრი მონაცემების მიერ იქნა დაფიქსირებული ელექტრომაგნიტურ გამოსხივებას შეუძლია შეცვალოს მიკროორგანიზმების გამრავლების სიჩქარე, გავლენა მოახდინოს მათ ენერგეტიკულ პოტენციალზე [J. Nishimura 2012]. უნდა ითქვას, რომ მათ ყველაზე დიდი ადგილი უკავიათ პირის ღრუს სითხეში[V.K. Leontiev,

2014] ეს შეიძლება გამოწვეული იყოს არამართო არასწორი ჰიგიენით არამედ, [C.Trajtenberg, 2013] ძალიან ნიშანდობლივია, რომ თუ თქვენ დიდი ხნის განმავლობაში იმყოფებით კომპიუტერთან შეამჩნევდით, [E.Kaufman, 2000] რომ ნებისმიერი ადამიანი და განსაკუთრებით მოზარდები ერთობიან ნახშირწყლოვანი საკვებით - „სასუსნავებით“ ეს შეიძლება იყოს, ორცხოვნილა, ტკბილეული, კარტოფილის ფრი და ა.შ. რაც ცვლის პირის ღრუს pH-ს. როგორც ლიტერატურიდან ირკვევა ელექტრომაგნიტური ველების მოქმედებით, ადგილი აქვს Staphylococcus aureus- ის კოლონიების ზრდას [А. И.Грудянов, 2009]. ჩვენთვის ცნობილია, რომ პირის ღრუ გამოირჩევა მიკროორგანიზმების მრავალფეროვნებით (სოკოები, ვირუსები, ბაქტერიები), რომლებიც ობლიგატური და ტრანზიტული (პათოგენური და პირობითად პათოგენური) სახეობებია [Л.М.Цепов, 2007]. ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდინარე კვლევის ძირითად მიზანს წარმოადგენს მოზარდებზე (18-25წ) საკომუნიკაციო სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველის მოქმედების შედეგად განვითარებული ელექტრომაგნიტური გამოსხივების ზემოქმედების ქვეშ მყოფი მოზარდების პირის ღრუს სითხის მიკრო- და მიკრობიოტის ხარისხობრივი და რაოდენობრივი შემადგენლობის ცვლილებების შესწავლა. [L. Abusleme, 2013].

კვლევის ძირითად მიზანს წარმოადგენს მოზარდებზე ელექტრომაგნიტური ველების ზემოქმედების შესწავლა და კერძოდ საკომუნიკაციო სიხშირის ემვ, ზემოქმედება და მიკროფლორის ცვლილებები პირის ღრუს სითხეში [N.Abaishvili, 2016]. არსებული რეალობიდან გამომდინარე,ზნ განსაკუთრებით პანდემიის დროს შეცვლილი ცხოვრების წესი გვაძლევს საფუძველს, რომ მოცემული კვლევა ძალზედ აქტუალურია. ლიტერატურულ წყაროებზე დაყრდნობით, კვლევები ამ საკითხის გარშემო თითქმის არ ჩატარებულა, კიდევ უფრო მნიშვნელოვანია ის, რომ ასეთი მრავალმხრივი კვლევა მოზარდებზე არ ჩატარებულა. რა თქმა უნდა ჩვენ ცივილიზაციას წინ ვერ აღვუდგებით, მაგრამ აუცილებელია დაინერგოს მოზარდებში ემვ-ის ხანგრძლივი ზემოქმედებისაგან „გონივრული მორიდების“ პრაქტიკა.

ემვ მომხმარებლების პირის ღრუს სითხის მიკრო და მიკობიოტის ჩატარებულმა გამოკვლევებმა, აჩვენა შემდეგი შედეგები. ელექტრომაგნიტური

ველის მუშაობიდან 8 საათის შემდეგ, საწყის ინდიკატორებთან შედარებით, გამოვლინდა პირის ღრუდან დათესილი მიკროორგანიზმების კოლონიების შემადგენლობისა და ზრდის ინტენსიობაში ცვლილებები. ექსპერიმენტული ზემოქმედების დაწყებამდე და მის შემდეგ პაციენტებში პირის ღრუს მიკრობული შემადგენლობის სპექტრის შედარებითი ანალიზი აჩვენებს სტატისტიკურად მნიშვნელოვან სხვაობას. ეს დადასტურდა კრიტერიუმების ტესტის (SignTest) გამოყენებით (ცხრილი 5).

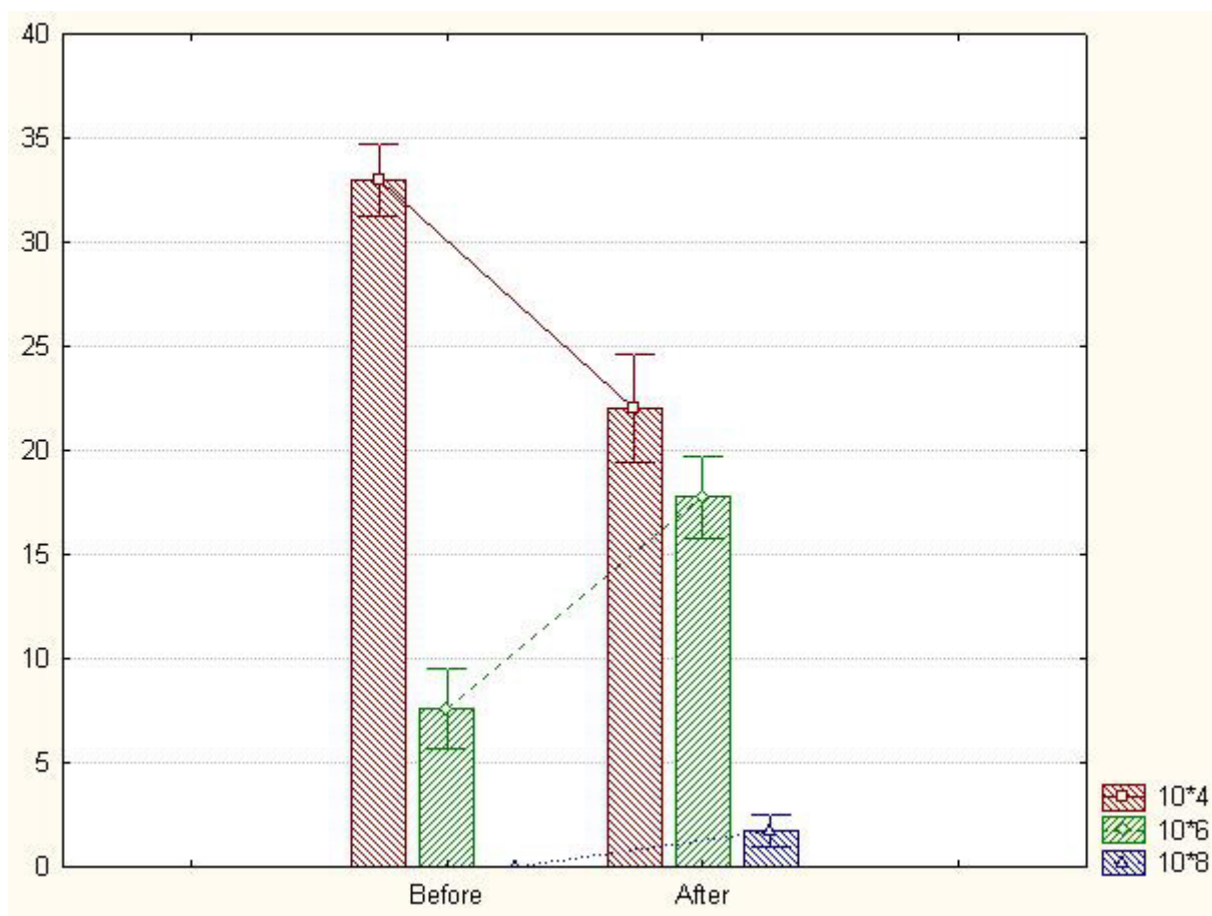
ცხრილი 5

პირის ღრუს მიკრობული სპექტრის შედარებითი მახასიათებლები პაციენტებში ექსპერიმენტულ ზემოქმედებამდე და მის შემდეგ (კომპიუტერზე მუშაობა)

მიკროორგანიზმები	დათესვა	
	-მდე	შემდეგ
A. calcoaceticus	1	–
Bacillus spp	–	1
C. albicans	3	2
Clostridium spp.	8	8
Corynebacterium spp.	6	6
E. faecalis	1	1
E. faecium	1	1
H. influenzae	1	0
Lactobacterium spp	4	4
Micrococcus spp.	2	3
N. subflava	1	1
S. oralis	1	-
S. salivarius	2	4
S. saprophyticus	2	1
S. xylois	1	1

დათესვის შედეგად პერსონალური კომპიუტერის ელექტრომაგნიტური გამოსხივების ზემოქმედებამდე შესაძლებელი გახდა მიკრობიოტის 20 სახეობის წარმომადგენლის იზოლირება დიაგნოსტიკის ბაქტერიოლოგიური მეთოდით. თითოეულ პაციენტს გამოუვლინდა რამდენიმე ტიპის მიკროორგანიზმები საწყისი კონცენტრაციით 10^4 და 10^6 CFU / მლ პირის ღრუს სითხეში, ხოლო კომპიუტერზე მუშაობის შემდეგ მიკროორგანიზმების შემცველობა იყო 10^4 , 10^6 და 10^8 CFU / მლ (ნახ. 1) შესაბამისად ძალზედ მნიშვნელოვანია, რომ მიკროორგანიზმების დათესვა მოხდა პირის ღრუს სითხიდან 10^4 CFU / მლ კონცენტრაციაში მუშაობის დაწყებამდე 33 შემთხვევაში და მუშაობის შემდეგ - 24 შემთხვევაში. 10^6 CFU / მლ კონცენტრაციაში. უნდა აღინიშნოს, რომ დათესილი მიკროორგანიზმების რაოდენობამ კომპიუტერზე მუშაობის შემდეგ 16 შემთხვევაში 43,91%-ს მიაღწია, ხოლო მუშაობამდე - მხოლოდ 8 შემთხვევაში 26% დაფიქსირდა

დიაგრამა 1



ეგვ შედეგად მიკროორგანიზმების რაოდენობრივი განაწილება CFU/მლ

მიღებული მონაცემების საშუალებით შეიძლება ავლნიშნოთ, რომ ელექტრო მაგნიტური გამოსხივება საკმაოდ მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს მოზარდების პირის ღრუზე მიკრობიოლოგიურ პროცესებზე. რაც შეეხება შემდეგი ჯგუფებს (მაგალითად, კოკები, ჩხირები, კანდიდები, სპორების ფორმირება) მოცემული კვლევების შედეგად არ დაფიქსირებულა მნიშვნელოვანი განსხვავებები ამასთან, გამოიკვეთა შემდეგი ტენდენციები: წარმოდგენილი იყო პერსონალურ კომპიუტერზე მუშაობის შემდეგ კონცენტრაცია გაიზარდა $5,5 \lg \text{CFU} / \text{ml}$ -ამდე. გრამდადებითი ჩხირისებრი მიკრობიოტა დაფიქსირდა იმავე კონცენტრაციაში პერსონალურ კომპიუტერზე მუშაობის დაწყებამდე და შემდეგ - $5 \lg \text{CFU} / \text{ml}$. გრამუარყოფითი ჩხირისებრი მიკრობიოტა წარმოდგენილი იყო *Haemophilus influenzae* (*H. influenzae*) მიერ კონცენტრაციით $5 \lg \text{CFU} / \text{ml}$ პირის ღრუს სითხეში მხოლოდ მუშაობის დაწყებამდე, რაც მიუთითებს პირის ღრუს მიკრობიოცენოზის ამ მგრძნობიარე წარმომადგენლის გამოდევნაზე.

გრამდადებითი კოკური მიკრობიოტის სპექტრი საკმაოდ ფართო აღმოჩნდა, შემდეგი გვარის ჩათვლით: *Micrococcus* spp., *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Enterococcus* spp. წარმომადგენლები, რომლებიც მიეკუთვნებიან გრამ დადებით მიკროორგანიზმების კომპიუტერებთან მუშაობის შედეგად მათი საშუალო კონცენტრაცია აღმოჩნდა $4.8 \lg \text{CFU} / \text{ml}$. ასევე მუშაობის პერიოდში გამოყოფილი იქნა გამოყოფილი იქნა ძირითადად სტაფილოკოკები, რომლებიც მიეკუთვნება შემდეგ სახეობებს: *Staphylococcus saprophyticus* (*S. saprophyticus*), *Staphylococcus epidermidis* (*S. epidermidis*), *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), *Staphylococcus xylois* (*S. xylois*). ასევე გამოვლენილია შემდეგი მიკროორგანიზმები: *Micrococcus* spp. $6 \lg \text{CFU} / \text{ml}$ კონცენტრაციით, *Streptococcus salivarius* (*S. salivarius*) $7 \lg \text{CFU} / \text{ml}$ კონცენტრაციით, *S. saprophyticus* $5 \lg \text{CFU} / \text{ml}$ კონცენტრაციით. მიკროორგანიზმები, რომლებიც მიეკუთვნებიან *Enterococcus* გვარს *Enterococcus faecalis* (*E. faecalis*) და *Enterococcus faecium* (*E. faecium*) სახეობებს ძალზედ საინტერესო შედეგი იქნა მიღებული ისინი დათესილი იყო კომპიუტერზე მუშაობამდე და მათი საშუალო კონცენტრაცია $7 \lg \text{CFU} / \text{ml}$ და $5 \lg \text{CFU} / \text{ml}$, შესაბამისად და $6 \lg \text{CFU} / \text{ml}$ კომპიუტერთან მუშაობის საბოლოო ეტაპზე. პირის ღრუს სტრეპტოკოკი *Streptococcus sanguis* (*S. sanguis*) გამოვლინდა 10 შემთხვევაში იმავე კონცენ-

ტრაციით, კომპიუტერთან მუშაობის დაწყებამდე და მუშაობის შემდეგ, რაც იყო 7 lg CFU/ml. *Streptococcus oralis* (*S. oralis*) აღმოაჩინეს მხოლოდ კომპიუტერთან მუშაობის დაწყებამდე. მუშაობის მსვლელობისას აღინიშნა ამ მიკროორგანიზმის ელიმინაცია.

კომპიუტერზე მუშაობის შემდეგ, *S. saprophyticus* და *S. ყველაზე ხშირად გამოვლენილი Micrococcus spp.* კონცენტრაციით 5, lg CFU/ml და *S. salivarius* შეუცვლელი კონცენტრაციით. კომპიუტერზე მუშაობის შემდეგ აღინიშნა *Streptococcus oralis* (*S. oralis*) ელიმინაცია და *Staphylococcus intermedius* (*S. intermedius*) გაჩენა 5 lg CFU/ml კონცენტრაციაში. (*Neisseria subflava* (*N. subflava*)) რომლებიც გრამუარყოფითი მიკრობიოტის წარმოადგენს მათი აღმოჩენა აღინიშნა კომპიუტერზე მუშაობამდე 4 შემთხვევაში, მუშაობის შემდეგ - 1 შემთხვევაში. მიკროორგანიზმების რაოდენობრივი მახასიათებელი იყო 5.6 lg CFU/ml კომპიუტერზე მუშაობამდე. ნორმალური ფლორის წარმომადგენლები გამოვლინდნენ კომპიუტერთან მუშაობის 6 შემთხვევაში, ლაქტობაქტერიები - 5 შემთხვევაში, 5lg CFU/ml კონცენტრაციაში. მუშაობის შემდეგ კონცენტრაცია იგივე დარჩა, მაგრამ ლაქტობაცილები მხოლოდ 2 შემთხვევაში დაფიქსირდა. აღსანიშნავია, რომ კომპიუტერთან მომუშვე პირების პირის ღრუს სითხეში ბიფიდობაქტერიები გამოვლინდა მცირე რაოდენობით კომპიუტერთან მუშაობის დაწყებისას კომპიუტერზე მუშაობამდე, *Clostridia* და *Corynebacteria* იზოლირებული იქნა სუფთა კულტურაში 11 შემთხვევიდან 9 შემთხვევაში (საშუალო კონცენტრაცია იყო, შესაბამისად, 4,6 lg CFU/ml და 5 lg CFU/ml). როდესაც მოზარდები კომპიუტერთან მუშაობდნენ და მუშაობის შემდეგ , 11- დან 9 შემთხვევაში გამოვლინდა კლოსტრიდია, საშუალო კონცენტრაცია იყო 7 lg CFU/ml. კომპიუტერზე მუშაობის შემდეგ კორინებაქტერიები დაფიქსირდა 11 შემთხვევიდან 7 შემთხვევაში, საშუალო კონცენტრაციით 5 lg CFU/ml.

ამრიგად უნდა აღინიშნოს, რომ კოკური ფლორა, რომლებიც გრამდადებით ბაქტერიებს მიეკუთვნებიან, რჩებიან პირის ღრუს სითხეში, კომპიუტერთან მუშაობის პროცესში. უნდა ასევე აღინიშნოს, რომ ყველაზე მაღალი კონცენტრაცია, რომელიც აღემატებოდა ნორმალურ მნიშვნელობებს იყო (7 lg CFU/ml),

კომპიუტერთან მუშაობის შემდეგ გამოვლენილია შემდეგი სახეობები: *Staphylococcus saprophyticus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus sanguis*, *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus xylois*, *Streptococcus salivarius*. *H. Influenzae* - ეს ჩხირისებრი გრამუარყოფითი მიკროორგანიზმები ჩანაცვლებული იქნა სხვა მიკროორგანიზმებით, რომლებიც გამოვლინდნენ კომპიუტერთან მუშაობის პროცესში, ასევე შემცირდა *Lactobacterium spp* ის ნორმა, ხოლო რაც შეეხება მიკროორგანიზმებს, რომლებიც წარმოდგენილია კლასტრიდიუმის (*Clostridium*) გვართ. მუშაობის დაწყებისთვის იყო $5,5 \lg$ CFU/ml, ხოლო შემდეგ - $7 \lg$ CFU/ml). ამრიგად შეიძლება ავლნიშნოთ, რომ ე.მ.ვ. ზემოქმედება იწვევს მნიშვნელოვან უარყოფით გავლენას მოზარდების პირის ღრუს მიკროფლორაზე.



პაციენტი 3. სურათი 5

I სტადია პაროდონტიტი

სისხლდენა ღრმილებიდან გამოხეხვის დროს, პაროდონტული ჯიბე 3მმ.

3.4 მოზარდების პირის ღრუს მდგომარეობა, რომლებიც 3 საათზე მეტს ატარებენ კომპიუტერთან

ზოგიერთი კვლევა გვეუბნება, რომ ემვ არის ფენტონის რეაქციის კიდე ერთი მექანიზმი, რითიც შეგვიძლია ვივარაუდოთ რომ ის ხელს შეუწყობს თავისუფალი რადიკალების მოქმედებას უჯრედში [A. Achudume 2010]. იმისდა მიუხედავად რომ ROS (რეაქტიული ჟანგბადის სახეობა) სასარგებლო ფუნქცია გააჩნია, მაღალმა დონემ შეიძლება დააზიანოს უჯრედები, რაც გამოიწვევს სხვადასხვა დაავადებას. ეს რადიკალები რეაქციაში შედიან სხვადასხვა ბიომოლეკულებთან, მათგან ერთ-ერთი არის დნმ, ენერგია თავისუფალი რადიკალების არ არის საკმარისი, ამის გამო ისინი იქცევიან, როგორც ქურდები და იპარავენ ენერგიას სხვა უჯრედებისგან, მაშასადამე პარავენ ენერგიას ადამიანს მათივე კეთილდღეობისთვის [O.Gharib, 2012]. მრავალი კვლევის თანახმად ჩანს რომ ემვ-ს შეუძლია გამოიწვიოს რეაქტიული ჟანგბადის მოლეკულების ფორმირება დაუცველ უჯრედებში, როგორც ხელოვნურ პირობებში [G. Koksai, (2012)] ისე თვითონ ორგანიზმში [K. Wasife, 2011]. საწყისი ფაზა ROS-ის წარმოქმნის RF-ზემოქმედებით მიმდინარეობს NADPH (ნიკოტინამიდ ადენინ დინუკლეოტიდ ფოსფატ ოქსიდაზა) ოქსიდაზა ფერმენტის კონტროლის ქვეშ, რომელიც მდებარეობს პლაზმურ მემბრანაში. შესაბამისად, ROS ააქტიურებს მატრიცის მეტალოპროტეაზებს, რის ზემოქმედებითაც იწყება უჯრედშიდა სასიგნალო კასკადები, რაც აფრთხილებს ბირთვს გარე სტიმულაციის არსებობის შესახებ. ეს ცვლილებები ტრანსკრიფციაში და ცილების ექსპრესიაში შეინიშნება RF ექსპოზიციის შემდეგ [E.Kıvrak , 2017;]. Kazemi et al.-მა გამოიკვლია 900 MHz-ზე ზემოქმედების ეფექტი ოქსიდაციური სტრესის ინდუქციაზე და დააკვირდა უჯრედშიდა ROS-ის დონეს ადამიანის მონონუკლეარულ უჯრედებში. ROS-ის დონის გადაჭარბებული ზრდა: ლიპიდების, ცილების და ნუკლეინის მჟავების ჟანგვითი დაზიანების მნიშვნელოვანი მიზეზია. ის ასევე იწვევს ცვლილებებს ფერმენტების მოქმედებაზე და გენების გამოვლენაზე, რომელიც საბოლოოდ იწვევს სხვადასხვა დაავადებებს, რომლებშიც შედის დიაბეტი, რევმატოიდული ართრიტი, კარდიოვასკულარული დაზიანებები, ძილის დარღვევები, ართროზი, ინსულტი და სხვ. გარდა ამისა, პრო-ოქსიდანტურ-ანტიოქსიდანტური ბალანსის

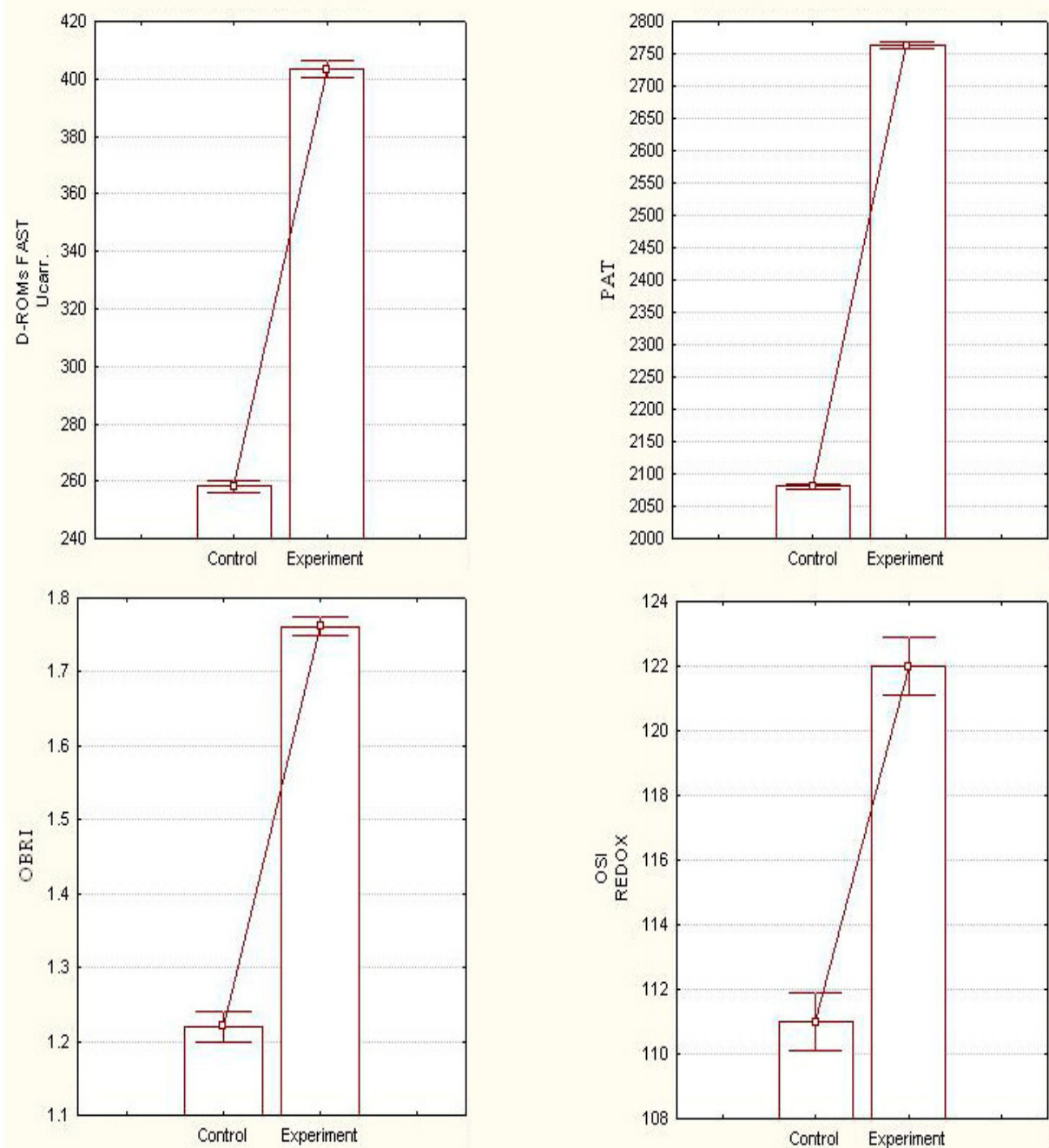
დარღვევამ ROS-ის უკონტროლო ზრდის გამო შეიძლება ასევე გამოიწვიოს ლიპიდური პეროქსიდაცია. ლიპიდური პეროქსიდაცია არის პროცესი, რომლის დროსაც უჯრედის მემბრანები სწრაფად ნადგურდება უჯერი ცხიმოვანი მჟავების შემცველი ფოსფოლიპიდური კომპონენტების დაჟანგვის გამო. ლიპიდური პეროქსიდები (-CO, H) გროვდება მემბრანაში და გარდაქმნის პო-ლიუჯერ ცხიმოვან მჟავებს ბიოლოგიურად აქტიურ ნივთიერებებად [M.V Lushchik, 2017] [E. Kivrak, 2017]]. შესაბამისად, ლიპიდური პეროქსიდაცია იწვევს უჯრედებში მნიშვნელოვან დაზიანებებს, [S.Ni. 2013] მაგალითად : მემბრანათა შორის ტრანსპორტის დარღვევა, სტრუქტურული ცვლილებები, უჯრედის მემბრანის გათხევადება, ცილის რეცეპტორების დაზიანებას და უჯრედული მემბრანის ფერმენტების აქტივობის ცვლილებას [L.M.Lomiashvili, 2015]. ემვ-ის ზემოქმედებით SH-ჯგუფის ვირთაგვის უჯრედში აჩვენა ლიპიდური პეროქსიდაციის ინდუქცია. არამაიონებელი გამოსხივება ასევე იწვევს HSP-ის ორგანიზმში ცვლილებებს სხვადასხვა ქსოვილების დონეზე, მათ შორის თავის ტვინში [J. Jorge-Mora, 2010], მიოკარდიუმში [I.Li, 2013], სათესლე ჯირკვალში და კანში, ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, ჩვენ გადავწყვიტეთ შეგვესწავლა d-ROM, PAT, OBRI, და OSI REDOX სისხლში .

ტექნოლოგიური პროგრესი და კომპიუტერიზაციის სწრაფი განვითარება, ინფორმაციის ნაკადი მუდმივად იზრდება. კომპიუტერთან მომუშავე ადამიანი აუცილებლად ექვემდებარება ელექტრომაგნიტურ გამოსხივებას, რომელსაც, სხვადასხვა ავტორის აზრით (T.Vasilyeva. 2003] [E.M.Vlasova, 2010): დოზის, ექსპოზიციის დროით და პირის მდგომარეობის მიხედვით, შეიძლება ჰქონდეს უარყოფითი გავლენა ამ ფაქტორების გავლენა მოქმედებს ადამიანის ორგანიზმის სისტემური რეაქციის პიროვნულ-ფსიქოლოგიურ, ფსიქოფიზიოლოგიურ, მორფოლოგიურ, ბიოქიმიურ დონეზე. ამ კვლევის მიზანი იყო მოზარდების (18-25 წლის), რომლებიც დიდ დროს ატარებენ კომპიუტერთან (3 საათზე მეტს) სტომატოლოგიური პაციენტების შესწავლა, ამასთან, უნდა აღინიშნოს, რომ კომპიუტერის მომხმარებლებმა თავად შეაფასეს საკუთარი მდგომარეობა, როგორც „ჯანსაღი“, რომელიც არ შეესაბამება რეალობას, რადგან ფსიქოლოგიური სტრესის ასეთი დონე, როგორც უკვე აღვნიშნეთ, აუცილებლად იწვევს

ორგანიზმის თვითრეგულირების მექანიზმების მოშლას და სომატური პათოლოგიის განვითარებას [F.Omasu, 2020] [S.Oncul, 2016] რაც უფრო დიდხანს გრძელდება სიმპტომები, ნეირო-ემოციური სტრესი, მით უფრო ნელა მიმდინარეობს ორგანიზმში აღდგენითი პროცესები. ხანგრძლივი ფსიქო-ემოციური სტრესის დროს დისფუნქციას ყოფენ შემდეგნაირად : ფსიქოლოგიური, ადაპტაციური და პათოლოგიურ ფორმებად ხანგრძლივი ქრონიკული სტრესული რეაქციის გამო, სამრეწველო გარემოს ფაქტორების კომპლექსის გავლენის საპასუხოდ, ორგანიზმში ყალიბდება პოლიპათიების ტიპის მულტისისტემური დარღვევები [F. Ozguner, 2005]. დისმეტაბოლური კომპიუტერული სინდრომი - ლიპიდური, ნახშირწყლების, მინერალური, ჰორმონალური მეტაბოლიზმის (OS) დარღვევაა, რომელიც ასოცირდება კომპიუტერის 3 საათზე მეტ მოხმარებასთან. ეს სინდრომი ვლინდება ჰუმორული იმუნიტეტის და ფაგოციტოზის სისტემის ცვლილებით, ადრე მომხდარი მსგავსი დარღვევები მიუთითებს სრული კომპიუტერული სინდრომის ფორმირებაზე, რომელიც ვითარდება მობილური ტელეფონების 8-12 საათიანი გამოყენების შემდეგ [S. Soomro, 2019]. უნდა აღინიშნოს, რომ კომპიუტერთან ხანგრძლივი მოქმედების შედეგად ხდება განვითარებული სიმპტომების გამოაშკარავება, ეს პროცესები ნელ-ნელა მიმდინარეობს და მათი გამოვლენა გარკვეული დროის შემდეგ ხდება, რაც შეიძლება დადგინდეს, მაგალითად უძილობით, მხედველობის დაზიანებით, ყველა ზემოთ მითითებული პრობლემების მოქმედება, რათქმაუნდა მოქმედებს იმ ადამიანებზე, რომლებიც დიდი ხნით არიან კომპიუტერთან, უნდა აღინიშნოს, რომ სხვადასხვა უარყოფითი სიმპტომები კომპიუტერთან ხანგრძლივი დროის შედეგია. [U. Cornelli ,2011]. ლოგიკურია ვივარაუდოთ, რომ ასეთმა მრავალფეროვანმა ფაქტორებმა შეიძლება გავლენა მოახდინონ მობილური ტელეფონებისა და კომპიუტერების მომხმარებლების პირის ღრუს ქსოვილებისა და ორგანოების მდგომარეობაზე. კომპიუტერთან ხანგრძლივი მუშაობის ეფექტი კბილების მყარ ქსოვილებზე და პირის ღრუს სხვა ორგანოებზე ამჟამად სტომატოლოგიის ნაკლებად შესწავლილი სფეროა. ამიტომ გადავწყვიტეთ შეგვესწავლა ოქსიდაციური სტრესი (OS) და პირის ღრუს სითხის ფიზიკოქიმიური თვისებები.

ცხრილი 6.

მოზარდები	D-ROMs FAST Ucarr.	PAT	OBRI	OSI REDOX
კონტროლი	258±2.95	2081±3.95	1,23±0.2	111±2.3
ექსპერიმენტი	403±3.67 საშუალო (p<0.05).	2763±5.85 საშუალო დონე	1.76±0. მაღალი	122±2.3 სხეული მზადყოფნაშია რომ თავი დაიცვას



დიაგრამა 2-პაციენტი ოქსიდაციური სტრესი

ჩვენ ასევე შევისწავლეთ ნერწყვის მინერალიზაცია. ნერწყვის მინერალიზაციას დიდი მნიშვნელობა აქვს პირის ღრუს მინერალიზაციის შესანარჩუნებლად. ნერწყვი არის კალციუმით და ფოსფორით გაჯერებული ხსნარი, რომელიც მისი მინერალიზაციის საფუძველია. ნერწყვის მინერალიზაცია კალციუმით და ფოსფორით იწვევს მათ დიფუზიას პირის ღრუდან კბილის მინანქარში, რითაც

აძლიერებს და ზრდის კბილის სტრუქტურას, რადგან ხდება მინანქრის მუდმივი გაჯერება ამის გამო იზრდება კბილის სიძლიერეც ასაკთან ერთად

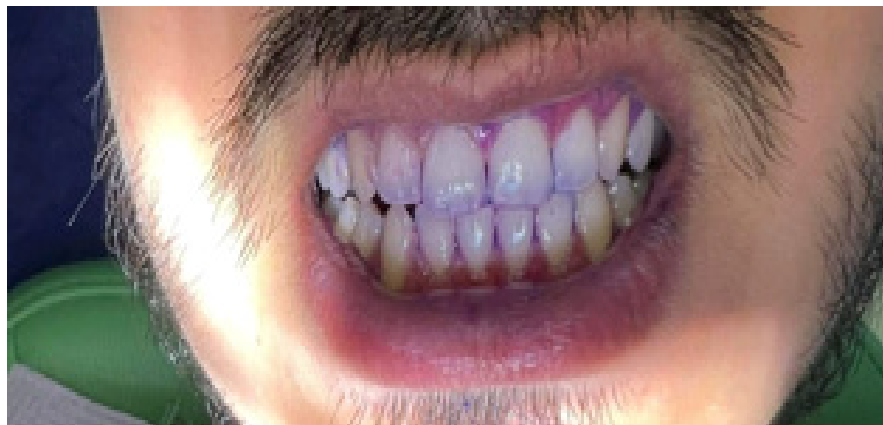
შედეგები შეფასდა შემდეგნაირად: [S. Turesky,1970] ტურესკის ინდექსი - PI = ნადების მთლიანი ქულა / $2xn$, სადაც n არის კბილების რაოდენობა.

ორალური ინდექსის გამოთვლა შეგვიძლია მთლიანი შეფასების გამოკვლეული ზედაპირების რაოდენობასთან შეფარდებით (მაქსიმუმ $2 \times 2 \times 14 = 56$ ზედაპირი)

პაციენტი 21 წლის. უჩივის ქვისა და ნადების არსებობას, სისხლდენას კბილების გამოხეხვის დროს, პაროდონტული ჯიბე 3მმ .



პაციენტი 3.- სურათი 6. პაროდონტიტის II ხარისხი



პაციენტი 3 .
კლინიკური სურათი 7



პაციენტი 3.სურათი 8.

პანორამულ რენტგენზე მნიშვნელოვანი ცვლილებები არ დაფიქსირებულა, პირის ღრუს ჰიგიენური სტატუსი შესაფასებლად განისაზღვრა პირის ღრუს ჰიგიენის დონე და პაროდონტის ქსოვილების მდგომარეობა. პირის ღრუს ჰიგიენა შეფასდა Fedorov-Volodkin ჰიგიენის ინდექსის (HI) მიხედვით, ხოლო

ჰიგიენური მდგომარეობა შეფასდა გამარტივებული Green-Vermillion ინდექსის [J. Greene, and J.Vermillion, 1964] და OHI-S ინდექსის საფუძველზე. პაროდონტის ქსოვილებში ანთებითი ცვლილებების პრევალენტობა შეფასდა პაპილარულ-მარგინალურ-ალვეოლარული ინდექსის (PMA) და პაროდონტის საზოგადოების ინდექსის CPI (MMCI 1987) პარმას მოდიფიკაციით.

CPI ინდექსი გამოიყენება პაროდონტის ქსოვილების დაზიანების ხარისხის შესაფასებლად. პირის ღრუს გამოკვლევა ჩატარდა სტომატოლოგიური სარკის, სტომატოლოგიური ზონდის და პაროდონტის ზონდის გამოყენებით (პაროდონტის ჯიბეების გასაზომად). ფედოროვ-ვოლოდკინას მეთოდის მიხედვით, პირის ღრუს ჰიგიენური მდგომარეობა განისაზღვრა 43, 42, 41, 31, 32, 33 კბილების ვესტიბულური ზედაპირის შილერ-პისარევის, ლუგოლის ან სხვა საღებავებით შეღებვით.

გამარტივებული ჰიგიენის ინდექსმა განსაზღვრა პირის ღრუს ჰიგიენის დონე, ნადების რაოდენობის შეფასებით საღებავად გამოიყენებოდა ერთ-როზინის ტაბლეტები ან იოდის ხსნარი. გამოკვლეულია 6 კბილი: 16,11,26,31 - ვესტიბულური ზედაპირიდან, 36, 46 - ლინგვალური ზედაპირიდან.

შეფასების კრიტერიუმი:

0 – პაროდონტის დაზიანების ნიშნები არ აღინიშნება;

1 – კბილის ნადები;

2 – სისხლდენა;

3 – ქვები კბილის ღრძილის ქვედა ნაწილში

4 – პაროდონტული ჯიბეები;

5 – კბილის მორყევა მე-2-3 ხარისხი.

რამოდენიმე ნიშნის არსებობა ახასიათებს დაავადების შედარებით მძიმე ხარისხს.

შეფასების კრიტერიუმი:

0,1 – 1,0 – დაავადების რისკი;

1,1 – 2,0 – დაავადების მსუბუქი ხარისხი;

2,1 – 3,5 – დაავადების საშუალო ხარისხი;;

3,6 – 6,0 – დაავადების მძიმე ხარისხი;

კპი გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$\text{კპი (ინდივიდუალური)} = \frac{\text{ნიშნების ჯამი}}{\text{გამოკვლეულ კბილების რაოდენობა}}$$
$$\text{კპი(საშუალო)} = \frac{\text{კპი(ინდივიდუალური)-ის ჯამი}}{\text{გამოკვლეულ კბილების რაოდენობა}}$$

ყველა მოზარდს ჩაუტარდა კლინიკური გამოკვლევა. პაროდონტის ქსოვილების მდგომარეობა შეფასდა სტომატოლოგიური ინდექსების მიხედვით და პაროდონტული რუქების გამოყენებით. მოზარდების სამიზნე და საკონტროლო ჯგუფებში განისაზღვრა: PMA, ნერწყვში ჰისტამინის 11-OCS, სეროტონინის, ნორეპინეფრინის და დოფამინის დონეები, რომლებიც გროვდებოდა ჭამიდან 1 საათის შემდეგ. გამოყენებული იქნა ELISA ტესტი- იმუნოფერმენტული ანალიზი („იმუნოდიაგნოსტიკა“). როგორც ცნობილია ლიტერატურიდან [Y. Goto, 2020], დიდი მნიშვნელობა აქვს ბიოგენური ამინების მეტაბოლიზმის დინამიკას [A.I.Grudianov, 2000].

ცნობილია, რომ სტრესს აქვს მნიშვნელოვანი და არა ყოველთვის დადებითი გავლენა ყველა ორგანოსა და სისტემის აქტივობაზე [O. Gharib, 2012]. ელექტრომაგნიტური ველებით გამოწვეული სტრესის გავლენის და სხეულზე მათი შედეგების შესწავლა მნიშვნელოვანი წინაპირობაა მოზარდებში პერიოდონტიუმზე EMF-ის ზემოქმედების დასადგენად.

ცხრილი 7-ის მიხედვით, პაროდონტის მდგომარეობის შეფასებისას გამოვლინდა ცვლილებების დამოკიდებულება, რომელიც დაკავშირებულია მოზარდების კომპიუტერთან გატარებულ დროსთან. ანამნეზის შეკრების დროს ყველაზე გავრცელებული ჩივილები იყო: უსიამოვნო გემოსა და სუნის არსებობა, კბილის ქვის არსებობა, კბილების ნაწილობრივი არ არსებობა და სისხლდენა. ჰიგიენური მდგომარეობა გაუარესდა ასაკთან ერთად, მკურნალობამდე, ვიზუალური გასინჯვისას, პაციენტების უმეტესობას აღენიშნებოდა ღრძილების შემუ-

პეზა, ჰიპერემია, ჰიპერტროფია, რეტრაქცია, ციანოზი, სისხლდენა. მკურნალობა ტარდებოდა შემდეგნაირად: პაციენტს უტარდებოდა პროფესიული წმენდა და ენიშნებოდა სამკურნალო პრეფილაქტიკური სავლები კონტროლი 2 თვეში.

კლინიკური სურათი.

პაციენტი 21 წლის, პაროდონტიტი-III სტადია, რეცესია, ჰიპერემია, შეშუპება, სისხლდენა, პირის ღრუს ჰიგიენური სტატუსი (III-სტადია, მძიმე ფორმის პაროდონტიტი) დათვალიერებით არადაზიანებული უსიამოვნო სუნის პირის ღრუდან.



სურათი 9

პაციენტი 1 - პაროდონტიტის III სტადია, (მძიმე ფორმის პაროდონტიტი)



სურათი 10.

პაციენტი 1- პაროდონტიტი III- სტადია (მძიმე ფორმის პაროდონტიტი)

23 წლის პაციენტი უჩივის პირის ღრუს დისკომფორტს, აქვს სისხლდენა რომელიც გამოწვეულია მექანიკური სტიმულიდან ძირითადი მიზეზია კბილე-
ბის გამოხევა ღრძილების სისქე $\geq 2,0$ მმ, პაროდონტული ჯიბე 5-7 მმ.

პაციენტს ჩაუტარდა პროფესიული წმენდა, დაენიშნა სამკურნალო-
პროფილაქტიკური სავლები.



პაციენტი 4. სურათი 11

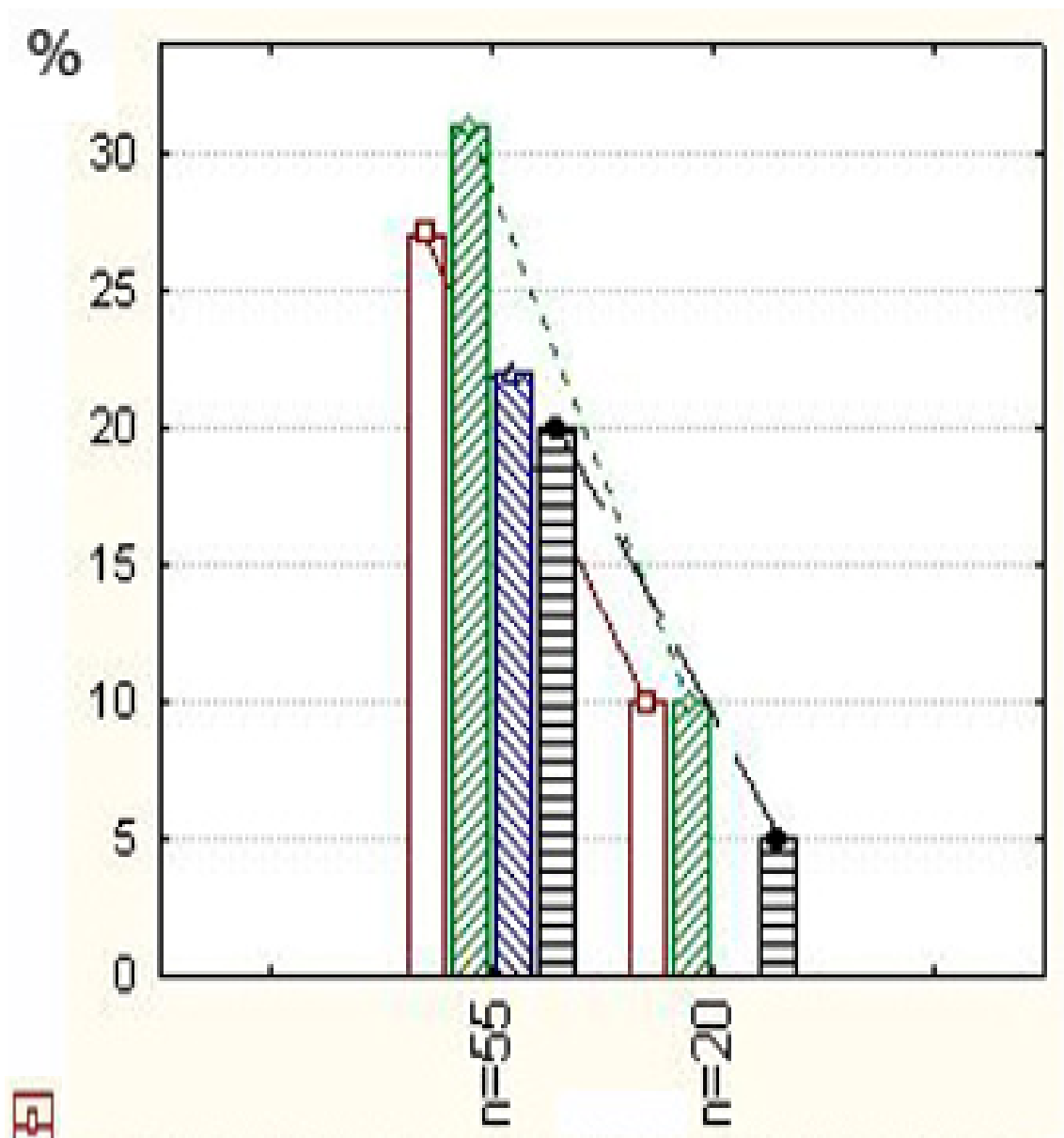


პაციენტი 4. სურათი 12

ჩივილები: სისხლდენა, ციანოზი, უსიამოვნო სუნის პირის ღრუდან
პაროდონტიტი- II სტადია (საშუალო სიმძიმის პაროდონტიტი)

ცხრილი 7. კომპიუტერთან მყოფი შესწავლილი მოზარდების ყველაზე
გავრცელებული ჩივილები (პროცენტი).

ჩივილები	სამიზნე ჯგუფი n = 55		საკონტროლო ჯგუფი n = 10	
	Abs	%	Abs.	%
უსიამოვნო გემო და სუნის	15	27	2	10
სისხლდენა	17	31	2	10
კბილის ქვა	12	22	-	-
კბილების ნაწილობრივი არარსებობა	11	20	1	5



დიაგრამა 3

უსიამოვნო გემო და სუნი

სისხლდენა

კბილის ქვა .

კბილების ნაწილობრივი არარსებობა

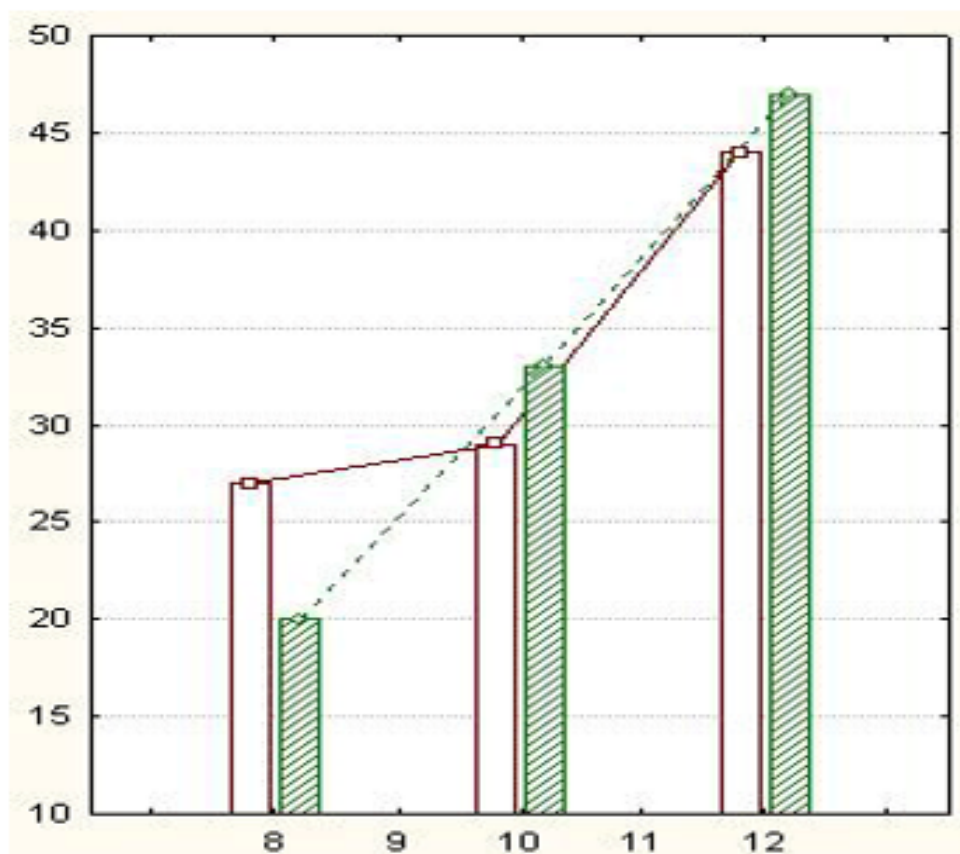
მოზარდები, რომლებიც 12 საათის განმავლობაში იმყოფებოდნენ კომპიუტერთან და ჰქონდათ რამდენიმე ჩივილის ერთდროული კომბინაცია, უფრო მაღალი იყო ძირითად ჯგუფში ($p<0.001$). კბილების გახეხვისას ღრძილების სისხლდენა აწუხებდა გამოკითხული მოზარდების 31%-ს, რომლებიც გამოკვლევის დღეს კომპიუტერთან 8 საათზე მეტხანს იმყოფებოდნენ. საკონტროლო ჯგუფში ისინი არ აღემატებოდნენ გამოკვლეულთა 10%-ს ($p<0.001$). პირიდან უსიამოვნო გემოსა და სუნის არსებობა ძირითად ჯგუფში აღინიშნა 27%-ში, ხოლო საკონტროლო ჯგუფში -10%-ში ($p<0.001$).



პაციენტი 5. სურათი 13 . II სტადია პაროდონტიტი

ცხრილი 8. კომპიუტერთან სხვადასხვა დროით გატარებული მოზარდების პირის
 ღრუს მდგომარეობა (% თანაფარდობა)

დრო	გამოკვლეული ადამიანების რაოდენობა	(მსუბუქი სიმძიმის პაროდონტიტი) პაროდონტიტის I სტადია, %	გამოკვლეული ადამიანების რაოდენობა	(საშუალო სიმძიმის პაროდონტიტი), პაროდონტიტის II სტადია, %
8 სთ	15	27	11	20
10 სთ	16	29	18	33
12 სთ	24	44	26	47
n= 55				



დიაგრამა 4..



პაროდონტიტის I სტადია(მსუბუქი სიმძიმის პაროდონტიტი), %

პაროდონტიტის II სტადია (საშუალო სიმძიმის პაროდონტიტი), %



პაციენტი 6. კლინიკური სურათი 14.

პაროდონტიტის III სტადია (ზომიერად მძიმე ქრონიკული გენერალიზებული პაროდონტიტი გამწვავებით).

24 წლის პაციენტს აღენიშნება ღრძილების ჰიპერემია მოლურჯო ელფერით, დიდი რაოდენობით ღრძილების და ღრძილზედა ქვები და ნადები, პაროდონტული ჯიბის სიღრმე 4-5მმ.



პაციენტი 7. კლინიკური სურათი 15

25-წლის პაციენტი უჩივის ღრძილების შეშუპებას, ქავილს და წვას, უსიამოვნო სუნს, სისხლდენას უმნიშვნელო მექანიკური ზემოქმედებისას. კბილების არარსებობას.

მოცემული მონაცემების თანახმად I სტადიის (მსუბუქი ხარისხის) პაროდონტიტის მქონე მოზარდების პროცენტული მაჩვენებელი, რომლებიც ასევე ატარებდნენ 8 და 10 საათს კომპიუტერთან, თითქმის იგივეა ($p < 0.05$) და მნიშვნელოვნად იზრდება მოზარდებში 12-საათიანი ყოფნის ხანგრძლივობით. პაროდონტიტის I სტადიის (მსუბუქი ხარისხის) მქონე მოზარდთა შესწავლილი ჯგუფისგან განსხვავებით, II სტადიის (საშუალო ხარისხის) პაროდონტიტის მქონე მოზარდთა ჯგუფში კომპიუტერთან გატარებულმა დრომ მნიშვნელოვნად იმოქმედა რაოდენობრივ მაჩვენებლებზე. ჩვენს მიერ შესწავლილი მოზარდებში II სტადიის(საშუალო ხარისხის) პაროდონტიტით, პროცენტული მაჩვენებელი

კომპიუტერთან გატარებული დროის მიხედვით (8, 10 და 12 საათი) მნიშვნელოვნად იზრდება.

ცხრილი 9. CPI, და PMA, რასელის (PI) და Fedorov-Volodkina ინდექსები

მოზარდებისთვის, რომლებიც იმყოფებოდნენ კომპიუტერთან.

CPI ინდექსი			CPI ინდექსი		
სამიზნე ჯგუფი n = 55			საკონტროლო ჯგუფი n = 20		
8 სთ	10 სთ	12 სთ	3 სთ	4 სთ	5 სთ
4,8±0,2 n=15	6,9±0,2 n=19	10,1±1,02 n=21	2,0±0,2 n=4	3,1±0,2 n=7	3,9±0,2 n=9
PMA ინდექსი			PMA ინდექსი		
8 სთ	10 სთ	12 სთ	3 სთ	4 სთ	5 სთ
5 ±0,1 n=15	7 ±1,3 n=19	12,8±2,1 n=21	1,1±0,2 n=4	2,8±0,2 n=7	3,9±1,2 n=9
Russell (PI) ინდექსი			Russell (PI) ინდექსი		
8 სთ	10 სთ	12 სთ	3 სთ	4 სთ	5 სთ
1,1 ±0,1 n=15	1,2 ±1,3 n=19	1,6±2,1 n=21	0,1±0,2 n=4	0,2±0,2 n=7	0,4±1,2 n=9
Fedorov-Volodkina ინდექსი			Fedorov-Volodkina ინდექსი		
8 სთ	10 სთ	12 სთ	3 სთ	4 სთ	5 სთ
2,2 ±0,1 n=15	2,5 ±0,3 n=19	3,6±0,1 n=21	1,1±0,2 n=4	1,2±0,2 n=7	1,4±0,2 n=9

ცხრილი 9-ის მიხედვით, გინგივიტის სიმძიმე PMA ინდექსის მიხედვით, (საშუალო მნიშვნელობები) მოზარდებში, რომლებიც კომპიუტერთან იმყოფებოდნენ 8 საათზე მეტი ხნის განმავლობაში, გაცილებით მაღალია, ვიდრე

საკონტროლო ჯგუფის. მე-9 ცხრილის მიხედვით, პაროდონტის ქსოვილებში საწყისი ცვლილებები, PMA ინდექსის მიხედვით, უფრო მეტად შეესაბამება სამიზნე ჯგუფს, ვიდრე საკონტროლო ჯგუფში და პირდაპირ არის დამოკიდებული კომპიუტერთან გატარებულ დროზე. სამიზნე ჯგუფის მოზარდების სტომატოლოგიური მდგომარეობა რასელის ინდექსის [A. Russel (1956).] (PI) მიხედვით, კომპიუტერთან გატარებული დრო გაცილებით მაღალია ძირითადი ჯგუფის მოზარდებში. უნდა აღინიშნოს, რომ რასელის ინდექსებით შეფასებული ღრძილების ანთების ხარისხი აშკარად ადასტურებს ფედოროვა-ვოლოდკინას ინდექსით შეფასებულ ცვლილებებს (ცხრილი 9).

Russel (1956). პაროდონტის ქსოვილებში ანთებით-დესტრუქციული ცვლილებების გამოხატულობის და გავრცელების დასადგენად გამოყენებული იქნა Russel (1956)-ის პაროდონტალური ინდექსი. საღებავის სახით გამოიყენება შილერ-პისარევის ხსნარი.

ინდექსის შეფასების კრიტერიუმები:

0 - ინტაქტური პაროდონტი

1 - მსუბუქი სიმძიმის ფორმის გინგივიტი (ანთება მოიცავს ღრძილს მთელი კბილის გასწვრივ)

2 - საშუალო სიმძიმის ფორმის გინგივიტი

3 - მძიმე ფორმის გინგივიტი

4 - კბილ-ღრძილოვანი მიმაგრების დარღვევა, პაროდონტალური ჯიბე 4 მმ-მდე

5 - პაროდონტალური ჯიბე 4 -6 მმ-მდე

6 - პაროდონტალური ჯიბე 6 მმ-ზე მეტი

7 - პაროდონტალური ჯიბე 6 მმ-ზე მეტი, კბილი არადმგრადია

ინდექსის გამოთვლა ჩატარდა შემდეგი ფორმულით (1):

$$IR = \frac{\sum ci}{N} \quad (1)$$

სადაც ci - შეფასებების ჯამია, N - კბილების რაოდენობა.

ასევე შევისწავლეთ ნერწყვის მინერალიზაცია.

ცხრილი 10. პირის ღრუს მინერალიზაციის ცვლილება მჟავე pH-ზე და ნერწყვის მინერალიზაცია

პაროდონტიტის I სტადია (მსუბუქი სიმძიმის)			პაროდონტიტის I სტადია (მსუბუქი სიმძიმის)		
სამიზნე ჯგუფი n = 55 Ca shift			საკონტროლო ჯგუფი n = 20 Ca shift		
8 სთ	10 სთ	12 სთ	3 სთ	4 სთ	5 სთ
2,30±0,05 n=15	2,38±0,2 n=19	2,45±0,05 n=21 P<0,05	1,95±0,65 n=4	2,10±0,2 n=7	2,15±0,02 n=9
P shift			P shift		
8 h	10 h	12 h	3 h	4 h	5 h
0,18±0,04 n=15	0,16±0,03 n=19 P>0,05	0,14±0,06 n=21 P<0,05	0,23±0,02 n=4	0,21±0,02 n=7	0,20±0,02 n=9
pH მჟავიანობა ტუტეიანობა			pH მჟავიანობა ტუტეიანობა		
8 h	10 h	12 h	3 h	4 h	5 h
pH-7,09 n=15	pH-7,1 n=19	pH-7,25 n=21	pH-7,0 n=4	pH-7,01 n=7	pH-7,02 n=9

ნერწყვის მინერალიზაციის შესწავლამ აჩვენა, რომ როგორც I ასევე II სტადიის (მსუბუქი, ასევე საშუალო სიმძიმის) პაროდონტიტის დროს ადგილი ჰქონდა მინერალიზაციის ცვლილებას, რაც მიუთითებს ანთებითი პროცესის განვითარებაზე და ქსოვილის დაზიანებაზე.

კლინიკურმა კვლევებმა აჩვენა, რომ პაროდონტიტის მქონე პაციენტებში არის გარკვეული ცვლილებები პირის ღრუს სითხეში, რაც გამოვლინდა Ca და P მინერალურ მეტაბოლიზმში, როგორც ნაჩვენებია ცხრილებში: 10-11, ასევე (მსუბუქი სიმძიმის) I სტადიის პაროდონტიტის მქონე პაციენტებს აქვთ გარკვეული ცვლილებები Ca მეტაბოლიზმში, კერძოდ, კალციუმი მომატებულია. თუ ის საკონტროლო ჯგუფში იყო - $1,95 \pm 0,65$, I სტადიის დროს (მსუბუქი

სიმძიმის) საკონტროლო ჯგუფში (3 საათიან მომხმარებელში), ის იზრდება - $2,15 \pm 0,0$ (5 საათიან მომხმარებელში), ხოლო ის კიდევ უფრო იზრდება და ხდება $2,45 \pm 0,05$ (12 საათიან მომხმარებელში).

მსგავსი გამოხატულება შეინიშნება P ცვლაზე. კონტროლში არის $0.23 \pm 0,02$ (3 საათიანი მომხმარებელი), ხოლო კლებას იწყებს 8 საათიან მომხმარებელში $0,18 \pm 0,06$, და კიდევ უფრო იკლებს 12 საათიან მომხმარებელში $0,14 \pm 0,06$, რაც მიუთითებს ანთებითი პროცესის განვითარებაზე.

ცხრილი 11

პაროდონტიტის II სტადია (საშუალო სიმძიმის)			პაროდონტიტის II სტადია (საშუალო სიმძიმის)		
სამიზნე ჯგუფი n = 55 Ca ცვლილება			საკონტროლო ჯგუფი n = 20 Ca ცვლილება		
8 h	10 h	12 h	3 h	4 h	5 h
$2,25 \pm 0,2$ n=15	$2,38 \pm 0,2$ 2 n=19	$2,49 \pm 0,17$ n=21 P<0,05	$1,95 \pm 0,02$ n=4	$2,10 \pm 0,2$ n=7	$2,15 \pm 0,02$ n=9 P>0,05
P ცვლა			P ცვლა		
8 სთ	10 სთ	12 სთ	3 სთ	4 სთ	5 სთ
$0,15 \pm 0,04$ n=15	$0,14 \pm 0,03$ n=19 P>0,05	$0,13 \pm 0,06$ n=21 P<0,05	$0,23 \pm 0,02$ n=4	$0,19 \pm 0,02$ n=7	$0,18 \pm 0,02$ n=9
pH მჟავიანობა ტუტეიანობა			pH მჟავიანობა ტუტეიანობა		
8 h	10 h	12 h	3 h	4 h	5 h
pH-7,2 n=15	pH-7,3 n=19	pH-7,35 n=21 P<0,05	pH-7,08 n=4	pH-7,09 n=7	pH-7,1 n=9

ასე რომ, pH ინდექსი საწყისი 7.08 დონიდან-3 საათიანი მომხმარებელი, შემდეგ 4 საათიანი მომხმარებელი-7.09-7.1, გაიზარდა 7.2-მდე-8 საათიან მომხმარებელში და პიკს მიაღწია 12 საათიან მომხმარებელში (7.3-7.35).

ასეთი დინამიკა აიხსნება ორალური სითხის ალკალიზაციის ბუნებრივი პროცესით CO₂-ის გამოყოფის გამო [V.K. Leontiev, 2014].

პირის ღრუს მდგომარეობის ჰიგიენური მნიშვნელობის ხაზგასმით, ჩვენ დავადგინეთ (ცხრილი 12) სამიზნე და საკონტროლო ჯგუფების მოზარდების ნერწყვში 11-OCS ჰისტამინი, სეროტონინი, დოფამინი და ნორეპინეფრინი, რომლებიც მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ არა მხოლოდ პაროდონტის ქსოვილების ფუნქციაში, არამედ ასევე მთელი ორგანიზმის [M. Kato, 2019] და ნეირო-ენდოკრინული სისტემის

[W. Martin, 2019] კომპიუტერის ელექტრომაგნიტურ ეფექტებთან, ზოგადი ადაპტაციის პროცესებში. ამ ფიზიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველობა ნერწყვში და სისხლში ურთიერთდაკავშირებულია [A.S. Lomova, 2016].

წუთში ჩვეულებრივ გამოიყოფა დაახლოებით 0,05-დან 3,0 მლ-მდე ნერწყვი, რაც შეადგენს დაახლოებით 150,0 მლ ნერწყვს დღეში, იგი შეგროვდა (0,5 მლ) სპეციალურ პოლიპროპიონის ჭურჭელში და ინახებოდა -200 C ტემპერატურაზე. ანალიზი ჩატარდა ELISA ტესტის (იმუნური დიაგნოსტიკის) მიხედვით.

ცხრილი 12. ნერწყვის ჰორმონალური შემცველობა სამიზნე და საკონტროლო ჯგუფების მოზარდებში

საკონტროლო ჯგუფი n = 20				სამიზნე ჯგუფი n =55		
Time spent at the computer						
	3 h	4 h	5 h	8 h	10 h	12 h
11-OCS ჰისტამინი, მკგ/მლ	0,095±0,001	0,091±0,002	0,094±0,003	0,129±0,002	0,078±0,004	0,145± 0,004
ჰისტამინი, მკგ/მლ	0,076±0,001	0,074±0,001	0,077±0,001	0,126±0,002	0,099±0,013	0,125± 0,004

სეროტონინი, მკგ/მლ	0,107±0,001	0,109±0,001	0,105±0,001	0,157±0,002	0,198±0,002	0,165± 0,002
ნორეპინეფრინი, მკგ/მლ	0,123±0,001	0,121±0,001	0,122±0,001	0,137±0,002	0,168±0,002	0,195± 0,002
დოფამინი, მკგ/მლ	0,137±0,001	0,139±0,001	0,136±0,001	0,077±0,002	0,042±0,002	0,065± 0,002

სეროტონინის შემცველობა სამიზნე ჯგუფის მოზარდების ნერწყვში გაიზარდა 47%-ით ($p>0.05$) კომპიუტერზე მუშაობის 8 საათის შემდეგ, ხოლო 10 საათის შემდეგ გაიზარდა 85%-ით ($p>0.05$). მოზარდების სამიზნე ჯგუფში 11-OCS-ის შემცველობა ნერწყვში კომპიუტერთან მუშაობის 12 საათის შემდეგ გაიზარდა 53%-ით ($p<0.05$), ჰისტამინი გაიზარდა 64%-ით, ($p<0.05$) და სეროტონინით (54%-ით), ($p<0.05$). დოფამინის დონე ექსპერიმენტის განმავლობაში ძირითადი ჯგუფის მოზარდებში მუდმივად რჩებოდა კონტროლის ქვემოთ. მისი შემცველობა ნერწყვში კომპიუტერთან მუშაობის 12 საათის შემდეგ 53%-ით დაბალია, ვიდრე საკონტროლო ჯგუფში.

ამგვარად, სეროტონინის, ჰისტამინის, ნორეპინეფრინის და 11-OCS, ძლიერი ვაზოკონსტრიქტორების დონეები მუდმივად მაღალი რჩებოდა ექსპერიმენტის განმავლობაში სამიზნე ჯგუფის მოზარდებში, ხოლო დოფამინის დონე რჩებოდა მუდმივად დაბალი და ვერ მიაღწია კონტროლს კომპიუტერთან მუშაობის თორმეტი საათის შემდეგ, რაც მიუთითებს სისტემურ და ორგანოთა მიმოქცევაში ვაზოდილაციური ფაქტორების ნაკლებობაზე. ზემოაღნიშნული მონაცემები შეიძლება წინასწარ განისაზღვროს [M.V.Lushchik,2017] მოზარდების ორგანიზმის დამცავი რეაქციით (თირკმელზედა ჯირკვლის ქერქის ჰორმონების გამოყოფა სისხლში) ელექტრომაგნიტური ზემოქმედებისგან, არა უმეტეს 8 საათი, კომპიუტერთან მუშაობის დროს, ამგვარად ჩამოყალიბებულია ვაზოკონსტრიქციული ამინების ჭარბი მიდრეკილება და ვაზოდილატორების დეფიციტი, რაც ამგვარად მიუთითებს ელექტრომაგნიტურ ველზე გახანგრძლივებული ზე-

მოქმედებით (10 საათზე მეტი) გამოწვეულ ორგანიზმის თავდაცვის პროცესების შემცირებაზე [S.Soomro,2019] ეს იწვევს მოზარდის ორგანიზმში ოქსიდაციური სტრესის განვითარებას; შემდეგ ოქსიდაციური სტრესი გავლენას ახდენს პირის ღრუს ჯანმრთელობაზე და იწვევს რიგ პრობლემებს, რომლებიც განხილული იყო სტატიაში.

3.5 კორტიზოლის ცვლილებები ემგ ზემოქმედების შედეგად მოზარდებში

კორტიზოლის კონცენტრაცია ნერწყვში (CS) შესწავლილი იყო ფერმენტული იმუნოანალიზის გამოყენებით (ELISA) ემგ ზემოქმედების შედეგად მოზარდების საკონტროლო ჯგუფი 3,4,5 სთ-იანი და ექსპერიმენტული ჯგუფი 8,10, 12 სთ-იანი ყოფნის შედეგად.

ნაჩვენებია, რომ მოზარდებზე ემგ აქვს უარყოფითი მოქმედება 8,10 და 12 სთ ზემოქმედების შედეგად. ყოველივე ეს გვაძლევს საბაზს შემოდებული იყოს ემგ-ის გონივრული მოქმედების პრაქტიკა, რაც თავიდან აგვაცილებს სტრესულ სიტუაციების გაზრდას და მოზარდებში იმ ფერმენტული პროცესების შემცირებას, რომელიც მათვის ამ ასაკში ძალზედ მნიშვნელოვანია.

ეკოლოგიური ფიზიოლოგიისა და ბიოფიზიკის ერთ-ერთი აქტუალური პრობლემა არის ელექტრომაგნიტური ველების ზემოქმედების შესწავლა სხვადასხვა ბიოლოგიურ ობიექტებზე და, კერძოდ, ადამიანის სხეულზე. ბევრმა ავტორმა თავის კვლევებში აჩვენა, რომ ელექტრომაგნიტური ველები (ემგ) იწვევს სერიოზულ ცვლილებებს ცოცხალი ორგანიზმების ფუნქციონირებაში, კერძოდ, ბიოლოგიური რითმების ფაზების ცვლას, შრომისუნარიანობის დაქვეითებას, აგრესიულობის გაზრდას და ტკივილის მგრძნობელობის ცვლილებებს. ამიტომ, ემგ-სთან დაკავშირებული ექსპერიმენტები პრაქტიკულ ინტერესს წარმოადგენს ელექტრომაგნიტური ველის მოქმედების მექანიზმების გასაგებად, როგორც ცალკეულ სისტემებზე, ისე მთლიანად ორგანიზმზე. დიდი მნიშვნელობა აქვს ამ ფაქტორების გათვალისწინებას. დღეისათვის არსებობს გარკვეული მონაცემები ჰორმონების დონის რყევების შესახებ ემგ ზემოქმედების შედეგად, [F. Omasu, 2020]

კერძოდ, კორტიზოლის დინამიკა ჯანმრთელი ადამიანების ნერწყვში. ცნობილია, რომ ენდოკრინული სისტემა არის ფიზიოლოგიური ფუნქციების ყველაზე მნიშვნელოვანი მარეგულირებელი, ის წამყვან როლს თამაშობს ორგანიზმის არასასურველ ეფექტებთან ადაპტაციის მექანიზმებში.

ზემოაღნიშნულთან დაკავშირებით კვლევის მიზანია ნერწყვში კორტიზოლის დონის ცვლილებების შესწავლა მოზარდებში ემვ ზემოქმედების დროს და კერძოდ კომპიუტერების ხანგრძლივი გამოყენების პირობებში.

კორტიზოლის დონის ცვლილებები პირობითად ჯანმრთელი მოზარდის ნერწყვში ელექტრომაგნიტური ველის ზემოქმედების შედეგად.

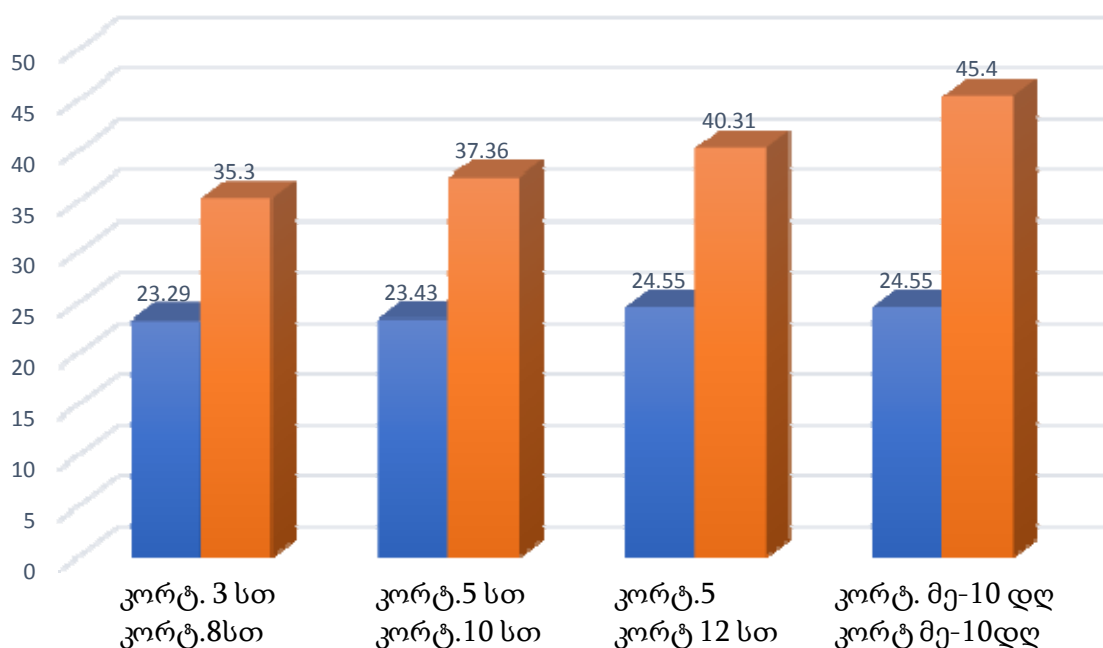
საკონტროლო ჯგუფის სუბიექტებში კორტიზოლის მინიმალური შემცველობა ნერწყვში დაფიქსირდა კვლევის 3,4,5 სთ.(3.სთ, $23,20 \pm 1,9$ ნგ/მლ, 4სთ. $23,23 \pm 1,9$ ნგ/მლ, ხოლო 5 სთ შემდეგ $24,55 \pm 1,9$ ნგ/მლ), ხოლო მაქსიმალური შემცველობა აღინიშნა კვლევის 8,10 და 12 საათის შემდეგ ($35,30 \pm 4,95$ ნგ/მლ, $37,36 \pm 4,96$ ნგ/მლ, და 12 სთ $40,31 \pm 4,96$ ნგ. /მლ). ნერწყვის შეგროვება ხდებოდა დროის ერთსა და იმავე პერიოდში, კორტიზოლის მნიშვნელობების შემდგომი გაზრდა დაფიქსირდავ ბოლო მე-10 დღეს. კერძოდ მე-10 დღეს კორტიზოლის ცვლილებამ მიაღწია ($45,40 \pm 4,95$ ნგ. /მლ) ($p < 0,05$) 8,10,12 სთ, ხოლო კონტროლში კიდევ უფრო შემცირდა და ბოლოს გავიდა პლატოზე.

ცხრილი 13.

კორტიზოლის ცვლილებები ნერწყვში

კორტიზოლის დონე ნერწყვში ნგ/მლ			კორტიზოლის დონე ნერწყვში ნგ/მლ		
სამიზნე ჯგუფი n = 55			საკონტროლო ჯგუფი n = 20		
8 სთ	10 სთ	12 სთ	3 სთ	4 სთ	5 სთ
$35,30 \pm 4,95$ n=15	$37,36 \pm 4,96$ n=19	$40,31 \pm 4,96$ n=21	$23,20 \pm 1,9$ n=4	$23,43 \pm 1,9$ n=7	$24,55 \pm 1,9$ n=9

კორტიზოლის ცვლილებები ნერწყვში ნგ/მლ დროის სხვადასხვა მონაკვეთში



გრაფიკი 13. კორტიზოლის ცვლილებები დინამიკაში

უნდა აღინიშნოს, რომ ექსპერიმენტული ჯგუფის სუბიექტებში ემვ-თან ურთიერთობის შედეგად კორტიზოლის კონცენტრაციის მნიშვნელობები ნერწყვში 10 დღის შემდეგ გაიზარდა დაახლოებით ($45,40 \pm 4,98$ ნგ. /მლ) ($p < 0.05$). მთელი კვლევის 10-12 საათის განმავლობაში ემვ-ის გავლენის ქვეშ მყოფ მოზარდებში, კორტიზოლის მნიშვნელობები უფრო მაღალი იყო, ვიდრე საკონტროლო ჯგუფის მოზარდებში (ცხ.13. გრაფიკი13). ამასთან, უნდა აღინიშნოს, რომ კორტიზოლის კონცენტრაციის ცვლილებების დინამიკა ექსპერიმენტში მონაწილე მოზარდების საკონტროლო ჯგუფის ემვ საათის ურთიერთობასა და იმ ექსპერიმენტულ

ჯგუფთან რომლებიც იმყოფებოდნენ იმე ის ქვეში 8,10, 12 სთ განმავლობაში ყოველდღიურ ნიმუშებში კორტიზოლის შემცველობა ნერწყვში გაიზარდა საკონტროლო ჯგუფთან მიმართებაში და აშკარად გამოიხატებოდა აგზნებადობის მატება კონტროლთან შედარებით 10 დღის შემდეგ ($45,40 \pm 4,98$ ნგ. /მლ).

ამრიგად, ექსპერიმენტის 8, 10, და 12 სთ. განმავლობაში ექსპერიმენტული ჯგუფის მოხალისეების ნერწყვში კორტიზოლის მნიშვნელობები ემე- ში ყოფნისას გაიზარდა და მიაღწია ($45,40 \pm 4,98$ ნგ. /მლ). ($p < 0,05$) 10 დღის შემდეგ.

საყოველთაოდ ცნობილია, რომ კორტიზოლი არის ყველაზე უხვი მოცირ- კულირე სტეროიდი და მთავარი გლუკოკორტიკოიდი, რომელიც ავლენს ფიზი- ოლოგიურ ეფექტს არტერიული წნევის შენარჩუნებაში და გამოიყოფა სტრესული სიტუაციების დროს, ასევე ACTH ექსტრემალური გამოყოფისა და ფიზიკური დატვირთვის დროს. კორტიზოლის სეკრეციასა და სხეულის ადაპტაციურ შესაძლებლობებს შორის კავშირი დადასტურებულია [M. Wallenius, 2010] შესა- ბამისად, დადასტურებულია კორტიზოლის კონცენტრაციის მნიშვნელობების ზრდა, მოზარდებში 10 დღიანი ექსპერიმენტის დროს.

ამრიგად, საკონტროლო ჯგუფის სუბიექტებში ნერწყვის ნიმუშების ფერ- მენტული იმუნოანალიზის მეთოდის გამოყენებით, დაფიქსირდა შეგროვებულ ნერწყვის ნიმუშებში კორტიზოლის კონცენტრაციის სიმცირე დაახლოებით 3,4,5 სთ. განმავლობაში ($24,55 \pm 1,9$ ნგ/მლ) მოზარდებში, ამ ინდიკატორის მნიშ- ვნელობებთან მიმართებაში, რომლებიც მიღებულ იქნა კვლევის პირველ დღეს ემე-ში ყოფნის დროს მოზარდებზე, რომლებიც 8,10 და 12 სათ. განმავლობაში იყვნენ ემე-ის ქვეშ ($43 \pm 4,95$ ბოლოს მე-10 დღეს მოიმატა და გახდა $45 \pm 4,98$ ნგ. /მლ) ($p < 0,05$).

მიღებული მონაცემები შეესაბამება ზოგიერთი ავტორის კვლევების შედეგებს [I.Li, 2015], რომლებმაც აღნიშნეს, რომ ემე-ს აქვს მაღალი ადაპტაციური ეფექტი, რადგან ის ასტიმულირებს გულისცემის ვარიაბელობის ზრდას და აღადგენს ფიზიოლოგიური პროცესების საწყის დროებით ორგანიზაციას. ამასთან, ჩვენ აღვნიშნავთ, რომ კორტიზოლის დონის რყევები დამოკიდებულია ჰიპოთალამურ-ჰიპოფიზურ-თირკმელზედა სისტემის ფუნქციურ მდგომარეო-

ბაზე, კერძოდ, კორტიზოლი დაკავშირებულია მოზარდის სხეულის არასპეციფიკურ ადაპტაციურ რეაქციებთან სტრესის ფაქტორებზე.

კვლევის შედეგები მიუთითებს, რომ მოზარდები, რომლებიც ექვემდებარებოდნენ ემგ ზემოქმედებას 10 დღის განმავლობაში, განიცდიდნენ ნერწყვში კორტიზოლის შემცველობის დამოკიდებულების მნიშვნელოვან ცვლილებას ემგ ფაქტორების ვარიაციებზე, რაც გამოიხატებოდა მოზარდების ნერწყვში შესწავლილი მნიშვნელობების შესაბამისი რყევებით ემგ აქტივობის მკვეთრ ზრდასთან მოცემულ საათებში [W.Tang, 2013] [C. Trajtenberg, 2013].

საყოველთაოდ ცნობილია, რომ კორტიზოლი არის ყველაზე უხვად მოცირკულირე სტეროიდი და მთავარი გლუკოკორტიკოიდი, რომელიც გამოიყოფა თირკმელზედა ჯირკვლების მიერ და ავლენს ფიზიოლოგიურ ეფექტს არტერიული წნევის შენარჩუნებაში, ასევე გამოიყოფა სტრესული სიტუაციების, ვარჯიშის და ექსტრემალური ACTH გამოყოფის დროს.

ნერწყვში კორტიზოლის დონის რყევები, ჩვენი აზრით, შეიძლება ასოცირებული იყოს ემგ-თან ურთიერთობების ცვლილებებში.

ცნობილია [M. Wallenius, 2010], რომ კორტიზოლის კონცენტრაციის დონის მატება პირდაპირ კავშირშია სხეულის ადაპტაციური შესაძლებლობების დაქვეითებასთან, რაც დაფიქსირდა ამ კვლევაში ემგ ხანგრძლივი პერიოდის ურთიერთმოქმედებით.

ამრიგად, მიღებული მონაცემები შეესაბამება ლიტერატურას [S.Yamachika, 2012] და მიუთითებს, ემგ ზემოქმედების შედეგად ოქსიდაციური სტრესის მატებას რაც გამოხატულებას პოულობს ტესტირებაში მონაწილე მოხალისეების ნერწყვში კორტიზოლის ცვლილებებში და აისახება სუბიექტების ჰიპოთალამურ-ჰიპოფიზურ-თირკმელზედა ჯირკვლის სისტემის ბიოლოგიური პასუხით, ხოლო ყოველივე ეს კი იწვევს ორგანიზმის პასუხს გარემო პირობებზე. ჩვენს მიერ მიღებული მონაცემები შეესაბამება ლიტერატურას.

ამრიგად, კვლევის ზემოაღნიშნული შედეგები მიუთითებს, რომ სხეულს აქვს უნარი რეაგირება მოახდინოს როგორც რიტმულ ვარიაციებზე, ასევე ემგ-ის რყევებზე. შეიძლება დავასკვნათ, რომ ემგ-ის ქარიშხალი არის სტრესის ფაქტორი,

რის საპასუხოდაც ორგანიზმში სტრესული რეაქცია ვითარდება, ადამიანის სხეულზე გარე ფიზიკური ფაქტორების მავნე ზემოქმედებით.

სტრესისა და კორტიზოლის მატების ფონზე განვითარებული ბრუქსიზმი

მოზარდთა ნაწილს, არცთუ ისე იშვიათად აღენიშნებათ ბრუქსიზმი, განსაკუთრებით კი ძილის ბრუქსიზმი. ბრუქსიზმი - იგივე კბილების კრაჭუნი ან ცვეთა არის საღეჭი კუნთების აქტივობით გამოწვეული პათოლოგია. მიუხედავად იმისა რომ ,რომ ზუსტი მიზეზი ბრუქსიზმის დადგენილი არ არის, მთავარ რისკ ფაქტორებად მაინც განიხილება სტრესი,უძილობა და შფოთვა. [Diana Glodeanu, 2022] ლიტერატურიდან და კვლევებიდან ცნობილია,რომ კორტიზოლის მატება პირდაპირ კავშირშია ბრუქსიზმის განვითარებასთან[Starvina karakoulaki, 2015], რამეთუ კორტიზოლის მაღალი დონე საღეჭი კუნთების აქტივობის ერთ-ერთი მიზეზია.

მოზარდებს,რომლებიც მონაწილეობას ღებულობდნენ კვლევაში აღენიშნებოდათ მომატებული მგრძნობელობა საჭრელ კბილებზე და პათოლოგიური ცვეთა ცენტრალური კბილების საჭრელ ზედაპირებზე. ასევე პათოლოგიური ცვეთა მოლარების ოკლუზიურ ზედაპირზე. კვლევაში ჩართული მოზარდების გამოკითხვის დროს მათ ქონდათ ძილის ბრუქსიზმის ჩივილები. საინტერესო და დამაფიქრებელი აღმოჩნდა შედეგები ე.მ.ვ. ხანგრძლივობის და კორტიზოლის მაჩვენებლის ზრდის მიხედვით. მხოლოდ 3 საათიანი ე.მ.ვ.-ის მომხმარებელ მოზარდს არ ჰქონდა ბრუქსიზმის ჩივილები და პათოლოგიური ცვეთა.

შედეგებს წარმოგიდგენთ ცხრილში:

ცხრილი 14

სამიზნე ჯგუფი n = 55			საკონტროლო ჯგუფი n = 20		
8 სთ	10სთ	12 სთ	3სთ	4 სთ	5სთ
n=15	n=19	n=6	n=4	n=7	n=9
31,32,33 41,42,43 კბილების საჭრელ კიდეზე	31,32,33,36 41,42,43,46 კბილების ოკლუზიურ ზედაპირზე	31,32,33,36,37 41,42,43,46,47 კბილების ოკლუზიურ ზედაპირზე	0	31,41 კბილების საჭრელ კიდეზე	31,32 41,42 საჭრელ კიდეზე

თავი 4

მიღებული მასალის განხილვა

მაღალი სიხშირის ემვ წარმოადგენს 21 საუკუნის პრობლემას, თუმცა მისი საფუძვლები საუკუნეებს ითვლის. ეს პრობლემა მაღალი სოციალური მოთხოვნებისა და ცივილიზაციის განვითარების შედეგია. კვლევები ემვ-ის უარყოფითი ეფექტის დასადასტურებლად 20 საუკუნის მიწურულიდან მიმდინარეობს, დადგენილია რომ მისი ზემოქმედება იწვევს ადამიანებში ადაპტაციური პროცესების ცვლილებას, რაც ვლინდება ადამიანისა და ცხოველების ნერვულ, იმუნურ, ენდოკრინულ, ფსიქო-სომატურ და სხვა სისტემებზე. ამ პროცესებიდან კი ყველაზე რეაქტიული და მგრძნობიარე ემვ მიმართ აღმოჩნდა ჰიპოფიზ-ჰიპოთალამური სისტემა. კერძოდ კი ფარისებრახლო ჯირკვალი, რომელიც იწვევს კალციუმის მინერალიზაციას ადამიანის ორგანიზმში. [A.S Lomova, 2016]] [C. Trajtenberg, 2013] კვლევებით დადასტურებულია რომ, იგი იწვევს აგრესიასა და სტრესს ადამიანის ორგანიზმში. თემის სიახლე სწორედ იმაში მდგომარეობს, რომ შევისწავლეთ მაღალი სიხშირის ემვ, როგორც პაროდონტიტის გამომწვევი ერთ-ერთი მიზეზი, თუმცა არსებობს კვლევები დაბალი სიხშირის ემვ-ს დადებით ეფექტზე, პაროდონტიტთან მიმართებაში. თავად პაროდონტიტი კი მულტიფაქტორული დაავადებაა და მისი ერთ - ერთი გამომწვევი მიზეზის გამოვლენა დიდი ნაბიჯია მის პრევენციასა და მკურნალობაში. ასევე აუცილებელია დაინერგოს ემვ-ის ხანგრძლივი ზემოქმედებისაგან „გონივრული მორიდების“ პრაქტიკა.

ემვ-ის სტრესული ზემოქმედება (8-12 საათი კომპიუტერთან) იწვევს ფარისებრი ჯირკვლის დისფუნქციას, რაც თავისმხრივ მოქმედებს იმუნურ სისტემაზე. ეს ცვლილებები ზეგავლენას ახდენს სისხლში ჰორმონების ცვლილებაზე, კერძოდ კი სეროტონინსა და კორტიკოსტეროიდებზე (რაც იწვევს გულის რითმის ვარეაბილობის დარღვევას) [I.Li, 2013]. ყოველივე ეს მოქმედებს პირის ღრუს სითხეში კალციუმის მინერალიზაციის ცვლაზე, pH (მჟავე-ტუტანი ბალანსის)

დარღვევასა და შესაბამისად ბიოქიმიურ პროცესების რღვევაზე [M. Al-Abdaly, 2020].

ამიტომ ჩვენი კვლევის ძირითად მიზანს წარმოადგენს მოზარდებზე საკომუნიკაციო სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველის მოქმედების შედეგად განვითარებული სტრესის შესწავლა პაროდონტიტის განვითარების ჭრილში. პრობლემა აქტუალურია, იქედან გამომდინარე, რომ კვლევები ამ საკითხის გარშემო თითქმის არ ჩატარებულა. ასევე არ ჩატარებულა კვლევები მოზარდებზე, რომლებიც პაროდონტიტის განვითარების რისკის ჯგუფში მოიაზრებიან [M. Aimetti, 2012]. რა თქმა უნდა ჩვენ ცივილიზაციას წინ ვერ აღვუდგებით, მაგრამ აუცილებელია დაინერგოს მოზარდებში ემგ-ის ხანგრძლივი ზემოქმედებისაგან „გონივრული მორიდების“ პრაქტიკა.

თანამედროვე ცხოვრების პირობებში ადამიანი ხშირად ეხება სტრესს, სამუშაო პროდუქტიულობას და ხელს უწყობს საზოგადოებრივ ცხოვრებას, რასაც ყველა გადის ფსიქიკური ჯანმრთელობის სფეროში. კვლევის თანახმად, ტექნოლოგიების წინსვლა იწვევს სიმპტომების განვითარებას, როგორიცაა ყურადღების და კონცენტრაციის ნაკლებობა, მეხსიერების დაქვეითება, აგრესიის მომატება და ქცევის სხვა ცვლილებები. კომპიუტერული თამაშები ხშირად ხდება აგრესიის მიზეზი ბავშვებსა და მოზარდებში [A.Kaprana, 2008]. ბავშვები და მოზარდები უფრო მეტ დროს ატარებენ ეკრანის წინ [L.Huston,2016]. ელექტრო ტექნიკა, მათ შორის კომპიუტერები, მობილური ტელეფონები ან ინტერნეტით ჩართული მოწყობილობები, წარმოქმნიან ელექტრომაგნიტურ ველებს.

ცნობილია და კვლევები ადასტურებს ელექტრომაგნიტური ველის უარყოფით გავლენას ადამიანზე და განსაკუთრებით სახის განყოფილებაზე, ვინაიდან სხეულის ეს ნაწილი განიცდის ყველაზე დიდ სტრესს ემგ ურთიერთობის დროს. ბოლო წლების განმავლობაში, ელექტრომაგნიტური ველი დასახელებულია, როგორც აუტისტური სპექტრის აშლილობების ხშირი გამოვლენის [A. Balmori,2016] ან გაზრდილი აგრესიის მთავარ მიზეზად, რაც ემყარება EMF- ის გავლენას მელატონინის მეტაბოლიზმის ცვლილებას [R. Tiwari ,2013]. ჩვენს მიერ მიღებული მონაცემების საშუალებით კიდევ ერთხელ მტკიცდება.

ელექტრომაგნიტური უსაფრთხოების პრობლემამ შეიძინა სახელმწიფო მნიშვნელობა და თანამედროვე პირობებში განვითარებულ ქვეყნებში უფრო და უფრო იზრდება ელექტრომაგნიტური გამოსხივებისაგან დაცვის მასშტაბები, ამიტომ იგი დღემდე რჩება რთულ სამეცნიერო ტექნიკურ პრობლემად, რომელიც მოითხოვს ყოველმხრივ შესწავლას.

მიღებული ინფორმაციიდან გამომდინარე ჩვენ გადავწყვიტეთ შეგვესწავლა საკომუნიკაციო სიხშირის ე.მ.ვ. ზეგავლენით 18-25 წლამდე მოზარდების პაროდონტში მიმდინარე ანთებითი პროცესები [D. Chandrabhan, 2012], [A. Balogun, 2021], [S. Engstrom, 2007] ისევე როგორც მათი ურთიერკავშირი ჰუმორული იმუნიტეტის ფაქტორებთან [A.I. Grudianov, 2000] ცნობილია, რომ იმუნოგლობულინები (ანტისხეულები) წარმოიქმნება პლაზმური უჯრედების მიერ და უნიკალურია კონკრეტული ანტიგენისთვის. ყველაზე ხშირად ისინი ასოცირებულია პაროდონტის კომპლექსის ქსოვილებთან IgA, IgG და IgM. ეს ანტისხეულები სისხლძარღვებიდან შედიან ღრძილის სითხეში, რაც ადასტურებს ადგილობრივ და ზოგად იმუნიტეტს შორის ურთიერთკავშირს. ამასთან, იმუნოგლობულინების გარკვეული რაოდენობა გამოიყოფა ადგილობრივად, მარგინალურ პაროდონტში, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ანთებითი პროცესების კლინიკური ლაბორატორიული დიაგნოსტიკის მონაცემების ინტერპრეტაციისათვის [R. Tiwari, 2013] ლიტერატურიდან ცნობილია, რომ კომპიუტერული სიხშირის ე.მ.ვ. ველები მოქმედებენ ადამიანის ჯანმრთელობაზე და იწვევენ მის დაზიანებას, მოცემული თემის ძირითადი მიზანია, ვაჩვენოთ კომპიუტერული სიხშირის მაგნიტური ველები როგორ იწვევენ მოზარდებზე პერიოდონტის ანთებითი პროცესების განვითარებას და ანტისხეულების ზრდას, კომპიუტერების ხშირი გამოყენება თუ როგორ არის შესაბამისობაში პაროდონტის ქსოვილში განვითარებული ანტისხეულების კონცენტრაციასთან. კერძოდ, ანთებითი პროცესების პროგრესირებასთან, [M.I. Ryder, 2016]. მიკრობულ შეტევასთან (ბაქტერიული ინვაზია), იმუნოგლობულინების დონის ზრდასთან, რაც აიხსნება ანტიგენური დატვირთვის ზრდით. აქ მიმდინარეობს ანტისხეულების აქტიური სინთეზი მათი შემდგომი ტრანსსუდაციით ღრძილის სითხეში [A.I. Grudianov, 2000] IgA კონცენტრაციის ზრდა არის ბაქტერიული ფაქტორების არსებობის ნიშანი. უფრო მეტიც,

უნდა აღინიშნოს, რომ რაც უფრო ხანგრძლივდება დროში ე.მ.ვ. გამოყენება მოზარდებში კიდევ უფრო იზრდება იმუნოგლობულინების დონე, რაც იწვევს ციტოტოქსიკური რეაქციების გააქტიურებას, და პაროდონტის ქსოვილების დესტრუქციას, უფრო მეტიც, ყველაზე ციტოტოქსიკურია მათ შორის G და M კლასების იმუნოგლობულინები.

პირველადი გამოკვლევისას 1 და 2 ჯგუფის პაციენტებში აღმონდა sIgA-ს შესაბამისი მნიშვნელობები ღრძილის სითხეში, აგრეთვე IgA, IgG და IgM ვენურ სისხლში. უფრო მეტიც, IgG-ის დონე 1,2-ჯერ, ხოლო IgM-მა 1,45-ჯერ აღემატებოდა ნორმას: შესაბამისად 9,0-18,0 და 0,6-3,8 გ/ლ შესაბამისად.

როგორც ჩანს, მითითებული IgA-ს დონე ვენურ სისხლში გარკვეულწილად იყო დაკავშირებული ანთებითი დაავადების მიმდინარეობასთან, ამ თვალსაზრისით საკმაოდ საინტერესოა "toll-მსგავსი რეცეპტორების" თეორია, რომელიც ხსნის ანთებით პროცესს. ეს არის კლასი ერთი ტრანსმემბრანული ფრაგმენტით, რომლებიც აღიარებენ მიკროორგანიზმების არსებობას უჯრედში და ააქტიურებს უჯრედულ იმუნურ რეაქციას. მათი მთავარი როლი გამოიხატება თანდაყოლილ იმუნიტეტში. მაგალითად, „toll-რეცეპტორების“ მსგავსი რეცეპტორი TLR-4, ცნობს და უერთდება გრამუარყოფითი ბაქტერიების უჯრედის კედლის კონსერვატიულ სტრუქტურას- ლიპოპოლისაქარიდით. ასეთი სახელი მიენიჭა ცილის მსგავსების გამო, რომელიც კოდირებულია 1985 წელს აღმოჩენილ დროზოფილაში Toll- ის გენით.

ეს ფაქტი მიუთითებს, რომ საკომუნიკაციო სიხშირის ე.მ.ვ.-ის გამოყენება გავლენას ახდენს მსუბუქი და საშუალო სიხშირის პაროდონტიტის განვითარებასთან, რაც პირდაპირპროპორციულია გამოყენების სიხშირესთან.

ე.მ.ვ. 3 საათიანი მოქმედების დროს ადგილი აქვს ანტისხეულების კონცენტრაციის გაზრდას, ე.ი ე.მ.ვ. ხანგრძლივობის გაზრდასთან ერთად ადგილი აქვს ანტისხეულების გაზრდის ტენდენციის მატებას ორივე ჯგუფში (როგორც 6-8, ასევე 8-12 საათიანი ხანგრძლივობის დროს), ეს ზრდა ორივე ჯგუფში შენარჩუნებულია. მე-2 და მე-3 ჯგუფში sIgA – დონე იყო სტატისტიკურად სარწმუნოდ განსხვავებული პირველი ჯგუფის მონაცემებთან შედარებით ($p < 0.05$). როგორც ვხედავთ sIgA, IgA, IgG და IgM დონე სტატისტიკურად სარწმუნოდ იყო მომა-

ტებული ე.მ.ვ. მოხმარების ხანგრძლივობასთან ერთად, უნდა აღინიშნოს, რომ მათი დონე კიდევ უფრო მატულობდა ე.მ.ვ. მოხმარებასთან ერთად, განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი მონაცემები დაფიქსირდა მოზარდებში 8-12 საათიანი მოხმარების დროს აქ იმუნოგლობულინების მატებამ, შეიძლება ითქვას პიკს აღწევს.

და ბოლოს, დაკვირვების მესამე ჯგუფის მონაცემებით, სხვა ტენდენცია აღინიშნა: sIgA-ს დონე მე-2 და მესამე ჯგუფში გაიზარდა: პირველ ჯგუფში – 2%-ით, მე-2-ში -5.4 2%-ით.

I ჯგუფის პაციენტების ვენურ სისხლში ასევე აღინიშნა სამივე კლასის ანტისხეულების დონის ზრდა, რომელის მატება გაგრძელდა ე.მ.ვ. მოხმარების ხანგრძლივობის ზრდასთან ერთად. მე-2 ჯგუფში აღინიშნა ტენდენცია ყველა იმუნოგლობულინების დონის გაზრდისკენ, რომელთა კონცენტრაცია სტატისტიკურად სარწმუნოდ განსხვავდებოდა 1-ლი ჯგუფისაგან და შეესაბამებოდა რეფერენტულ მნიშვნელობებს ($p < 0.05$). ზემოთ აღწერილი ტენდენციები დადასტურდა კლინიკური მონაცემებით (PMA და SBI ინდექსების რედუქციით).

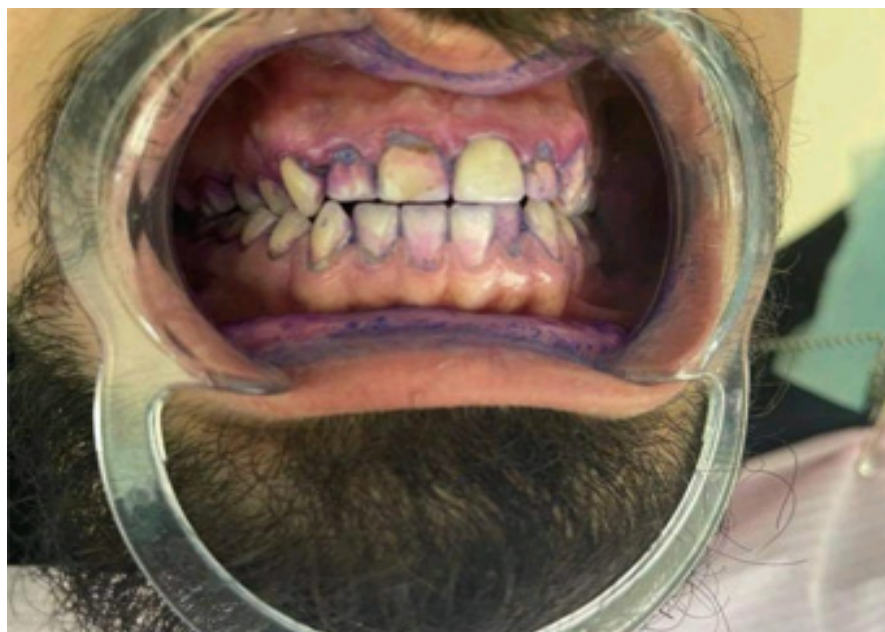
ამგვარად, 1 ჯგუფში, ანთების საწინააღმდეგო და სისხლდენის შემაჩერებელი მოქმედების მაჩვენებლები გაიზარდა ხოლო პიკს მიაღწია მე და მე-3 ჯგუფში, მე-2 ჯგუფიდან დაიწყო ანთების და სისხლდენის მოქმედების მაჩვენებლების ზრდა და საკმად გაიზარდა მე-3 ჯგუფში. მკურნალობის შემდეგ PMA- ს ეფექტურობა - 1,12 ჯერ; SBI - 1.06 შემცირდა. მიღებული მონაცემები კიდევ ერთხელ გვიდასტურებს ე.მ.ვ., არაჯანსაღ მოქმედებას ადამიანის ჯანმრთელობას და სტრესის განვითარებას, რომელიც იწვევს ანთების აღდგენას, ანტიგენური დატვირთვის მატებას და ანტისხეულების კონცენტრაციის ზრდას ღრძილის სითხეში. როგორც ვხედავთ ე.მ.ვ. ხანგრძლივი მოქმედება იწვევს ანტიგენური დატვირთვის მატებას და ანთების განვითარებას.

I და II სტადიის (მსუბუქი და საშუალო ხარისხის) პაროდონტიტის განვითარება მოზარდებში პირდაპირ კავშირშია ე.მ.ვ. ხანგრძლივ მოქმედებასთან.

პაციენტი 21 წლის, პაროდონტიტი III სტადია, რეცესია, ჰიპერემია, შეშუპება, სისხლდენა, პირის ღრუს ჰიგიენური სტატუსი პირველადი დათვალიერებით არაღამაკმაყოფილებელი, უსიამოვნო სუნის პირის ღრუდან.



პაციენტი 1. სურათი 16 (მძიმე ფორმის) პაროდონტიტი III სტადია



პაციენტი 1. სურათი 17

მოზარდი პაციენტების კლინიკურ და ლაბორატორიულ გამოკვლევაში გამოვლინდა პირის ღრუს სითხეში IgG და IgM კონცენტრაციის მნიშვნელოვანი ზრდა. ამ ანტისხეულების მაღალი დონე, რომლებიც ციტოტოქსიკურია, მეტწილად განსაზღვრავს პაროდონტის კომპლექსის ქსოვილებში დესტრუქციულ პროცესებს და შესაბამისად საჭიროებს კვლევას.

ემგ მომხმარებლების პირის ღრუს სითხის მიკრო და მიკობიოტის ჩატარებულმა გამოკვლევებმა, აჩვენა შემდეგი შედეგები. ელექტრომაგნიტური ველის მუშაობიდან 8 საათის შემდეგ, საწყის ინდიკატორებთან შედარებით, გამოვლინდა პირის ღრუდან დათესილი მიკროორგანიზმების კოლონიების შემადგენლობისა და ზრდის ინტენსიობაში ცვლილებები. ექსპერიმენტული ზემოქმედების დაწყებამდე და მის შემდეგ პაციენტებში პირის ღრუს მიკრობული შემადგენლობის სპექტრის შედარებითი ანალიზი აჩვენებს სტატისტიკურად მნიშვნელოვან სხვაობას.

გამოკვლეული პირების პირის ღრუს სითხეში ბიფიდობაქტერიები გამოვლინდა უმნიშვნელო კონცენტრაციით კომპიუტერზე მუშაობის დაწყებამდე და მის შემდეგ. კომპიუტერზე მუშაობამდე, Clostridia და Corynebacteria იზოლირებული იქნა სუფთა კულტურაში 10 შემთხვევიდან 8 შემთხვევაში (საშუალო კონცენტრაცია იყო, შესაბამისად, 4,5 lg CFU/ml და 4 lg CFU/ml). კომპიუტერზე მუშაობის შემდეგ, 10 – დან 8 შემთხვევაში გამოვლინდა კლოსტრიდია, საშუალო კონცენტრაცია იყო 6 lg CFU/ml. კომპიუტერზე მუშაობის შემდეგ კორინებაქტერიები დაფიქსირდა 10 შემთხვევიდან 6 შემთხვევაში, საშუალო კონცენტრაციით 4 lg CFU/ml.



პაციენტი 8. სურათი 18

პაროდონტიტი II სტადია პაროდონტული ჯიბე 5 მმ, პაციენტ აღენიშნება პათოლოგიური ცვეთა 31,32,33,41,42,43 კბილებზე, ძილის ბრუქსიზმი.

ამრიგად, აღინიშნა გრამდადებითი კოკური ფლორის დომინირება პირის ღრუს სითხეში, რაც რჩება კომპიუტერთან მუშაობის პროცესში. ყველაზე მაღალი კონცენტრაციით, რომელიც აღემატება ნორმალურ მნიშვნელობებს ($6 \lg \text{CFU/ml}$), კომპიუტერთან მუშაობის შემდეგ გამოვლენილია შემდეგი სახეობები: *Staphylococcus saprophyticus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus sanguis*, *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus xylois*, *Streptococcus salivarius*. *H. Influenzae*-ის გრამუარყოფითი ჩხირისებრი მიკრობიოტა ჩანაცვლებული იქნა სხვა ასოციანტების მიერ კომპიუტერთან მუშაობის პროცესში. შემცირდა ნორმალური ფლორის *Lactobacterium spp* წარმომადგენლების დათესვის სიჩქარე კომპიუტერთან მუშაობის შემდეგ. კლასტრიდიუმის (*Clostridium*) გვარის მიკროორგანიზმები გაიზარდა რაოდენობრივი შემცველობით კომპიუტერთან მუშაობის შემდეგ (მუშაობის დაწყებამდე $4,5 \lg \text{CFU/ml}$, შემდეგ - $6 \lg \text{CFU/ml}$). გამოვლინდა კომპიუტერიდან

ელექტრომაგნიტური გამოსხივების სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი უარყოფითი გავლენა მოზარდების პირის ღრუს მიკროფლორაზე [S. Ayari, 2009].

ტექნოლოგიური პროგრესი და კომპიუტერიზაციის სწრაფი განვითარება, ინფორმაციის ნაკადი მუდმივად იზრდება. კომპიუტერთან მომუშავე ადამიანი აუცილებლად ექვემდებარება ელექტრომაგნიტურ გამოსხივებას, რომელსაც, სხვადასხვა ავტორის აზრით: დოზის, ექსპოზიციის დროით და პირის მდგომარეობის მიხედვით, შეიძლება ჰქონდეს უარყოფითი გავლენა. ამ ფაქტორების გავლენა მოქმედებს ადამიანის ორგანიზმის სისტემური რეაქციის პიროვნულ-ფსიქოლოგიურ, ფსიქოფიზიოლოგიურ, მორფოლოგიურ, ბიოქიმიურ დონეზე. ამ კვლევის მიზანი იყო მოზარდების (18-25 წლის) რომლებიც დიდ დროს ატარებენ კომპიუტერთან (3 საათზე მეტს), როგორც სტომატოლოგიური პაციენტების შესწავლა, უნდა აღინიშნოს, რომ კომპიუტერის მომხმარებლებმა თავად შეაფასეს საკუთარი მდგომარეობა, როგორც „ჯანსაღი“, ეს აღნიშვნა არ შეესაბამება ფსიქოლოგიური სტრესის მოცემულ დონეს, როგორც უკვე აღვნიშნეთ, ემგ-ის ხანგრძლივი ზემოქმედება აუცილებლად იწვევს ორგანიზმის თვითრეგულირების მექანიზმების მოშლას და სომატური პათოლოგიის განვითარებას. [A. Ozcan-Kucuk, 2007]. რაც უფრო დიდხანს გრძელდება ნეირო-ემოციური სტრესის

სიმპტომები, მით უფრო ნელა მიმდინარეობს ორგანიზმში აღდგენითი პროცესები. ხანგრძლივი ფსიქო-ემოციური სტრესის დროს დისფუნქციას ყოფენ : ფსიქოლოგიური, ადაპტაციური და პათოლოგიურ ფორმებად, იგი გამოიხატება ხანგრძლივი ქრონიკული სტრესული რეაქციის ზემოქმედებით, რაც ვლინდება სამრეწველო გარემოს კომპლექსური ფაქტორების საპასუხოდ, ორგანიზმში ყალიბდება პოლიპათიური ტიპის მულტისისტემური დარღვევები [J.Bansal,2014], ანუ მეტაბოლური პროცესების დარღვევების კომპიუტერული სინდრომი, როგორიცაა: ლიპიდური, ნახშირწყლოვანი, მინერალური, ჰორმონალური მეტაბოლიზმის (OS) დარღვევა, რაც ადამიანის ორგანიზმზე აისახება კომპიუტერის ხანგრძლივი ზემოქმედების შედეგად (მოხმარების 3 საათზე მეტი დრო).



პაციენტი 9. სურათი 19

პაროდონტიტი II სტადია, პაციენს აღენიშნება ძილის ბრუქსიზმი

პათოლოგიური ცვეთა 31,32,35,41,42,45 კბილებზე

ეს სინდრომი ვლინდება ჰუმორული იმუნიტეტის და ფაგოციტოზის სისტემის ცვლილებით, ადრე მომხდარი მსგავსი დარღვევები მიუთითებს სრული კომპიუტერული სინდრომის ფორმირებაზე, რომელიც ვითარდება

მობილური ტელეფონების 8-12 საათიანი გამოყენების შემდეგ [M. Al-Abdaly. 2029]. უნდა აღინიშნოს, რომ კომპიუტერის მომხმარებლებზე მოქმედი ფაქტორების მთავარი მახასიათებელია მათი შესაძლო კუმულაციური ეფექტი მაშასადამე სიმპტომების გამოვლენა სწრაფად არ ხდება ის დროთა განმავლობაში აკუმულირდება ადამიანის ორგანიზმში. ყველა აღწერილი პათოლოგიური სინდრომი და მდგომარეობა ვითარდება მომხმარებლის ორგანიზმზე ამ ფაქტორების ხანგრძლივი და სისტემატური ზემოქმედების შედეგად. ლოგიკურია ვივარაუდოთ, რომ ასეთმა მრავალფეროვანმა ფაქტორებმა შეიძლება გავლენა მოახდინონ მობილური ტელეფონებისა და კომპიუტერების მომხმარებლების პირის ღრუს ქსოვილებისა და ორგანოების მდგომარეობაზე [G. Hajishengallis, 2015]. [X. Calvo, 2014] [З.Э. Певзובה, 2013] კომპიუტერთან ხანგრძლივი მუშაობის ეფექტი კბილების მყარ ქსოვილებზე და პირის ღრუს სხვა ორგანოებზე ამჟამად სტომატოლოგიის ნაკლებად შესწავლილი სფეროა. ამიტომ გადავწყვიტეთ შეგვესწავლა ოქსიდაციური სტრესი (OS) და პირის ღრუს სითხის ფიზიკოქიმიური თვისებები.



პაციენტი 10. სურათი 20.

პაროდონტიტი II სტადია. ძილის ბრუქსიზმი, პათოლოგიური ცვეთა --
11, 12, 32, 42, კბილებზე

კლინიკურმა კვლევებმა აჩვენა, რომ პაროდონტიტის მქონე პაციენტებში არის გარკვეული ცვლილებები პირის ღრუს სითხეში, რაც გამოვლინდა Ca და P მინერალურ მეტაბოლიზმში, ასევე II სტადიის პაროდონტიტის მქონე პაციენტ-

ტებს აქვთ გარკვეული ცვლილებები Ca მეტაბოლიზმში, კერძოდ, კალციუმი მომატებულია. თუ ის საკონტროლო იყო $-1,95 \pm 0,02$, პაროდონტიტის I სტადიის დროს იზრდება $-2,15 \pm 0,00$, ხოლო პაროდონტიტის II სტადიის დროს ის კიდევ უფრო იზრდება და ხდება $2,49 \pm 0,17$.

მსგავსი გამოხატულება შეინიშნება P ცვლაზე. კონტროლში არის $0,23 \pm 0,02$, ხოლო პაროდონტიტის I სტადიის დროს არის $0,18 \pm 0,06$, პაროდონტიტის II სტადიის დროს $0,15 \pm 0,04$, რაც მიუთითებს ანთებითი პროცესის განვითარებაზე.

პირის ღრუს მდგომარეობის ჰიგიენური მნიშვნელობის ხაზგასმით, ჩვენ დავადგინეთ სამიზნე და საკონტროლო ჯგუფების მოზარდების ნერწყვში 11-OCS ჰისტამინი, სეროტონინი, დოფამინი და ნორეპინეფრინი, რომლებიც მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ არა მხოლოდ პერიოდონტიუმის ფუნქციაში, არამედ ასევე მთელი ორგანიზმის [A.D. Haffajee, 2009] და ნეირო-ენდოკრინული სისტემის, კომპიუტერის ელექტრომაგნიტურ ეფექტებთან, ზოგადი ადაპტაციის პროცესებში. ამ ფიზიოლოგიურად აქტიური ნივთიერებების შემცველობა ნერწყვში და სისხლში ურთიერთდაკავშირებულია.

წუთში ჩვეულებრივ გამოიყოფა დაახლოებით 0,05-დან 3,0 მლ-მდე ნერწყვი, რაც შეადგენს დაახლოებით 150,0 მლ ნერწყვს დღეში, იგი შეგროვდა (0,5 მლ) სპეციალურ პოლიპროპიონის ჭურჭელში და ინახებოდა -200°C ტემპერატურაზე. ანალიზი ჩატარდა ELISA ტესტის-(იმუნოდიაგნოსტიკის) მიხედვით.

სეროტონინის შემცველობა სამიზნე ჯგუფის ბავშვების ნერწყვში გაიზარდა 47%-ით ($p > 0,05$) კომპიუტერზე მუშაობის 8 საათის შემდეგ, ხოლო 10 საათის შემდეგ გაიზარდა 85%-ით ($p > 0,05$). მოზარდების სამიზნე ჯგუფში 11-OCS-ის შემცველობა ნერწყვში კომპიუტერთან მუშაობის 12 საათის შემდეგ გაიზარდა 53%-ით ($p < 0,05$), ჰისტამინი გაიზარდა 64%-ით, $p < 0,05$) და სეროტონინით (54%-ით), $p < 0,05$). დოფამინის დონე ექსპერიმენტის განმავლობაში ძირითადი ჯგუფის მოზარდებში მუდმივად რჩებოდა კონტროლის ქვემოთ. მისი შემცველობა ნერწყვში კომპიუტერთან მუშაობის 12 საათის შემდეგ 53%-ით დაბალია, ვიდრე საკონტროლო ჯგუფში.

ამგვარად, სეროტონინის, ჰისტამინის, ნორეპინეფრინის და 11-OCS, ძლიერი ვაზოკონსტრიქტორების დონეები მუდმივად მაღალი რჩებოდა ექსპერიმენტის

განმავლობაში სამიზნე ჯგუფის მოზარდებში, ხოლო დოფამინის დონე რჩებოდა მუდმივად დაბალი და ვერ მიაღწია კონტროლს კომპიუტერთან მუშაობის თორმეტი საათის შემდეგ, რაც მიუთითებს სისტემურ და ორგანოთა მიმოქცევაში ვაზოდilatაციური ფაქტორების ნაკლებობაზე. ზემოაღნიშნული მონაცემები შეიძლება წინასწარ განისაზღვროს [M. Ivereli,2017] მოზარდების ორგანიზმის დამცავი რეაქციით (თირკმელზედა ჯირკვლის ქერქის ჰორმონების გამოყოფა სისხლში) ელექტრომაგნიტური ზემოქმედებისგან, არა უმეტეს 8 საათი, კომპიუტერთან მუშაობის დროს, აშკარად ჩამოყალიბებულია ვაზოკონსტრიქციული ამინების ჭარბი მიდრეკილება და ვაზოდilatატორების დეფიციტი, რაც აშკარად მიუთითებს ელექტრომაგნიტურ ველზე გახანგრძლივებული ზემოქმედებით (10 საათზე მეტი) გამოწვეულ ორგანიზმის თავდაცვის პროცესების შემცირებაზე [MH. Ibraheim,2013]. ეს იწვევს მოზარდის ორგანიზმში ოქსიდაციური სტრესის განვითარებას; შემდეგ ოქსიდაციური სტრესი გავლენას ახდენს პირის ღრუზე და იწვევს რიგ პრობლემებს, რომლებიც განხილული იყო სტატისტიკურად.

ეკოლოგიური ფიზიოლოგიისა და ბიოფიზიკის ერთ-ერთი აქტუალური პრობლემა არის ელექტრომაგნიტური ველების ზემოქმედების შესწავლა სხვადასხვა ბიოლოგიურ ობიექტებზე და, კერძოდ, ადამიანის სხეულზე. ბევრმა ავტორმა (5-8) თავის კვლევებში აჩვენა, რომ ელექტრომაგნიტური ველები (ემვ) იწვევს სერიოზულ ცვლილებებს ცოცხალი ორგანიზმების ფუნქციონირებაში, კერძოდ, ბიოლოგიური რითმების ფაზების ცვლას, შრომისუნარიანობის დაქვეითებას, აგრესიულობის გაზრდას და ტკივილის მგრძნობელობის ცვლილებებს. ამიტომ, ემვ-სთან დაკავშირებული ექსპერიმენტები პრაქტიკულ ინტერესს წარმოადგენს ელექტრომაგნიტური ველის მოქმედების მექანიზმების გასაგებად [M.Leye,2014], როგორც ცალკეულ სისტემებზე, ისე მთლიანად ორგანიზმზე. დიდი მნიშვნელობა აქვს ამ ფაქტორების გათვალისწინებას.

დღეისათვის არსებობს გარკვეული მონაცემები ჰორმონების დონის რყევების შესახებ ემვ ზემოქმედების შედეგად, კერძოდ, კორტიზოლის დინამიკა ჯანმრთელი ადამიანების ნერწყვში. ცნობილია, რომ ენდოკრინული სისტემა არის ფიზიოლოგიური ფუნქციების ყველაზე მნიშვნელოვანი მარეგულირებელი, ის

წამყვან როლს თამაშობს ორგანიზმის არასასურველ ეფექტებთან ადაპტაციის მექანიზმებში [C.Molina,2016],[M.Paknahad,2016].

ზემოაღნიშნულთან დაკავშირებით კვლევის მიზანია ნერწყვში კორტიზოლის დონის ცვლილებების შესწავლა მოზარდებში ემვ ზემოქმედების დროს და კერძოდ კომპიუტერების ხანგრძლივი გამოყენების პირობებში.

კორტიზოლის დონის ცვლილებები პირობითად ჯანმრთელი მოზარდის ნერწყვში ელექტრომაგნიტური ველის ზემოქმედების შედეგად.

კვლევის შედეგები მიუთითებს, რომ მოზარდები, რომლებიც ექვემდებარებოდნენ ემვ ზემოქმედებას 10 დღის განმავლობაში, განიცდიდნენ ნერწყვში კორტიზოლის შემცველობის დამოკიდებულების მნიშვნელოვან ცვლილებას ემვ ფაქტორების ვარიაციებზე, რაც გამოიხატებოდა მოზარდების ნერწყვში შესწავლილი მნიშვნელობების შესაბამისი რყევებით ემვ აქტივობის მკვეთრ ზრდასთან მოცემულ საათებში [T.Deepa,2010], [R.G. Alimova,2004].

საყოველთაოდ ცნობილია, რომ კორტიზოლი არის ყველაზე უხვად მოცირკულირე სტეროიდი და მთავარი გლუკოკორტიკოიდი, რომელიც გამოიყოფა თირკმელზედა ჯირკვლების მიერ და ავლენს ფიზიოლოგიურ ეფექტს არტერიული წნევის შენარჩუნებაში, ასევე გამოიყოფა სტრესული სიტუაციების, ვარჯიშის და ექსტრემალური ACTH გამოყოფის დროს. ნერწყვში კორტიზოლის დონის რყევები, ჩვენი აზრით, შეიძლება ასოცირებული იყოს ემვ-თან ურთიერთობების ცვლილებებში. ცნობილია [M. Wallenius,2010], რომ კორტიზოლის კონცენტრაციის დონის მატება პირდაპირ კავშირშია სხეულის ადაპტაციური შესაძლებლობების დაქვეითებასთან, რაც დაფიქსირდა ამ კვლევაში ემვ ხანგრძლივი პერიოდის ურთიერთმოქმედებით.

ამრიგად, მიღებული მონაცემები შეესაბამება ლიტერატურას [I. Yakymenko, 2010] და მიუთითებს, ემვ ზემოქმედების შედეგად ოქსიდაციური სტრესის მატებას რაც გამოხატულებას პოულობს ტესტირებაში მონაწილე მოხალისეების ნერწყვში კორტიზოლის ცვლილებებში და აისახება სუბიექტების ჰიპოთალამურ-ჰიპოფიზურ-თირკმელზედა ჯირკვლის სისტემის ბიოლოგიური პასუხით, ხოლო ყოველივე ეს

კი იწვევს ორგანიზმის პასუხს გარემო პირობებზე. ჩვენს მიერ მიღებული მონაცემები შეესაბამება ლიტერატურას [WHO (World Health Organisation), 2004].

მოზარდებს, რომლებიც მონაწილეობას ღებულობდნენ კვლევაში აღენიშნებოდათ მომატებული მგრძნობელობა საჭრელ კბილებზე და პათოლოგიური ცვეთა ცენტრალური კბილების საჭრელ ზედაპირებზე. ასევე პათოლოგიური ცვეთა მოლარების ოკლუზიურ ზედაპირზე. კვლევაში ჩართული მოზარდების გამოკითხვის დროს მათ ქონდათ ძილის ბრუქსიზმის ჩივილები. საინტერესო და დამაფიქრებელი აღმოჩნდა შედეგები ე.მ.ვ. ხანგრძლივობის და კორტიზოლის მაჩვენებლის ზრდის მიხედვით. 55 გამოკვლეულიდან მხოლოდ 3 საათიანი ე.მ.ვ.-ის მომხმარებელ მოზარდს არ ჰქონდა ბრუქსიზმის ჩივილები და პათოლოგიური ცვეთა [S. Karakoulaki, 2015]. მოზარდთა უმრავლესობას კი ე.მ.ვ.-ი მოხმარების სიხშირის ზრდასთან, კორტიზოლის მატებასთან ერთად აღენიშნებოდათ ძილის ბრუქსიზმი.

ამრიგად, კვლევის ზემოაღნიშნული შედეგები მიუთითებს, რომ სხეულს აქვს უნარი რეაგირება მოახდინოს როგორც რიტმულ ვარიაციებზე, ასევე ემვ-ის რყევებზე. შეიძლება დავასკვნათ, რომ ემვ-ის ქარიშხალი არის სტრესის ფაქტორი, რის საპასუხოდაც ორგანიზმში სტრესული რეაქცია ვითარდება, ადამიანის სხეულზე გარე ფიზიკური ფაქტორების მავნე ზემოქმედებით.

ყოველივე ზემოთქმულიდან გამომდინარე ძალზედ მნიშვნელოვანია ემვ მუშაობის შემცირება და დროის ლიმიტის დადგენა, მოზარდებთან დაკავშირებით მართალია ჩვენ წინ ვერ აღვუდგებით ემვ-ის განვითარებას და მის გამოყენებას, მაგრამ ჩვენ შეგვიძლია დავადგინოთ მათთან გონივრული მუშაობის პრაქტიკა და მითუმეტეს, როდესაც საუბარი არის მოზარდებზე,

დასკვნები:

1. ემგ-ის მოხმარების ხანგრძლიობა ნამდვილად იწვევს პირის ღრუში მიმდინარე ცვლილებებს, რაც გამოიხატება პაპილარულ-მარგინალური-ალვოლარული ინდექსის, კაპა ინდექსისა და ჰიგიენის ინდექსის ცვლილებებში.

2. პაციენტები, რომლებიც იყვნენ 18-25 წლამდე სამივე ჯგუფში აღენიშნებოდათ ღრძილების შეშუპება, ჰიპერემია, ჰიპერტროფია.

3. ჩვენი მიღებული მონაცემებიდან დასტურდება, რომ ემგ მოხმარება მოზარდებში იწვევს პირის ღრუს გარკვეულ ცვლილებებს, რომელიც პირდაპირ პროპორციულ დამოკიდებულებაშია ემგ-ის ხანგრძლივ ზემოქმედებასთან.

4. ამ კვლევის შედეგები მიუთითებს, რომ მოზარდებს, რომლებსაც ჩატარდათ 10 დღის განმავლობაში ემგ-ის ყოველდღიური 3,4,5 სთ და 8,10 და 12 სთ ზემოქმედება აღმოჩნდა, რომ 8,10 და 12 სთ. ემგ უარყოფითად მოქმედებს ადამიანის ჯამრთელობაზე, რაც დადგინდა კორტიზოლის რაოდენობის მატებით.

5. მომატებული კორტიზოლის ფონზე მოზარდებს აღნიშნებოდათ ძილის ბრუქსიზმი, რასაც თან ახლდა კბილების მგრძნობელობის მომატება და პათოლოგიური ცვეთა

6. საკონტროლო ჯგუფის მოზარდები რომლებიც მხოლოდ 3,4,5 სთ განმავლობაში იყვნენ ემგ-ის ქვეშ ნერწყვში აღენიშნათ კორტიზოლის კონცენტრაციის სიმცირე იმ მოზარდებთან შედარებით, რომლებიც იყვნენ 8,10 და 12 სთ განმავლობაში ემგ-ის ქვეშ.

ზემოქმედებაზე, იგი იწვევს ოქსიდაციურ სტრესს რაც ასახვას ჰპოულობს მოზარდების პირის ღრუში კორტიზოლის ცვლაზე. მიღებული მონაცემები კიდევ ერთხელ გვიდასტურებს ე.მ.ვ., არაჯანსაღ მოქმედებას ადამიანის ჯამრთელობაზე და სტრესის განვითარებას, რომელიც იწვევს ანთებას, ანტიგენური დატვირთვის მატებას და ანტისხეულების კონცენტრაციის ზრდას ღრძილის სითხეში.

I და II სტადიის პაროდონტიტის განვითარება მოზარდებში პირდაპირ კავშირშია ე.მ.ვ. ხანგრძლივ მოქმედებასთან მოზარდი პაციენტების კლინიკურ

და ლაბორატორიულ გამოკვლევაში გამოვლინდა პაციენტების პირის ღრუს სითხეში IgG და IgM კონცენტრაციის მნიშვნელოვანი ზრდა.

7. სეროტონინის, ჰისტამინის, ნორეპინეფრინის და 11-OXS, ძლიერი ვაზოკონსტრიქტორების დონეები მუდმივად მაღალი რჩებოდა ექსპერიმენტის განმავლობაში სამიზნე ჯგუფის მოზარდებში.

8. დოფამინის დონე რჩებოდა მუდმივად დაბალი და ვერ მიაღწია ზღვრულ ნორმას კომპიუტერთან მუშაობის თორმეტი საათის შემდეგ, რაც მიუთითებს სისტემურ და ორგანოთა მიმოქცევაში ვაზოდილატაციური ფაქტორების ნაკლებობაზე.

9. აშკარად ჩამოყალიბებულია ვაზოკონსტრიქტორული ამინების ჭარბი მიდრეკილება და ვაზოდილატატორების დეფიციტი, რაც მიუთითებს ელექტრომაგნიტურ ველზე გახანგრძლივებული ზემოქმედებით (10 საათზე მეტი) გამოწვეულ ორგანიზმის თავდაცვის პროცესების შემცირებაზე. ეს იწვევს მოზარდის ორგანიზმში ოქსიდაციური სტრესის განვითარებას; შემდეგ ოქსიდაციური სტრესი გავლენას ახდენს პირის ღრუს ჯანმრთელობაზე და იწვევს რიგ პრობლემებს.

სამეცნიერო და პრაქტიკული ღირებულება

კვლევის პროცესში ჩვენს მიერ სამივე ჯგუფში შესწავლილი იქნა კლინიკურ-იმუნოლოგიური თავისებურებები მოზარდებში. შეფასდა სხვადასხვა დროით გამოყენებული ემვ-ის ზემოქმედება პაროდონტიტის, აგრესიის, სხვადასხვა სიმძლავრის სტრესის განვითარება მოზარდებზე, შევისწავლეთ მოზარდების მიერ გამოყენებული ემვ-ის მგრძნობელობა და პროგნოზული მნიშვნელობა მოზარდებზე. განისაზღვრა პაროდონტიტის ინდექსი, ნერწყვის ბიოქიმია და მიკრობიოლოგიური განფენვა პაროდონტიტის I სტადიისა (მსუბუქი) და II სტადიის (საშუალო სიმძიმის) პაროდონტიტის დროს. პროსპექტული კლინიკური კვლევის შედეგები საშუალებას იძლევა გამოვყოთ ემვ-ის გამოყენების შედეგად მაღალი რისკის მქონე მოზარდები, რაც მნიშვნელოვანია დაავადების მიმდინარე-

ობის პროგნოზირებისა და მენეჯმენტის ოპტიმიზაციის თვალსაზრისით. პაროდონტიტის განვითარების ინდექსები.

განვითარებული აგრესია და შესაბამისად სტრესის მაღალი რისკი, საშუალებას მოგვცემს შევაფასოთ მათი, როგორც პაროდონტიტის ფორმირების პროგნოზული რისკის განსაზღვრის ეფექტური მოდელის შესაძლებლობა.

პრაქტიკული რეკომენდაციები

1. სტრესის დასადგენად მოზარდების სამივე ჯგუფის სისხლში შესწავლილი იქნა ადრენოკორტიკოტროპული ჰორმონის ცვლილებები, ოქსიდაციური სტრესი.

2. შესწავლილი იქნა პირის ღრუს სითხეში ლიზოციმი, sIg A, IgA, IgG, IgM, როგორ, იმუნური სისტემის მარკერები, რაც საშუალებას მოგვცემს დავადგინოთ ე.მ.ვ. ზეგავლენა იმუნურ სისტემაზე.

3. შესწავლილი იქნება მიკროორგანიზმებიდან *Streptococcus viridans*, *streptococcus haemolyticus* და *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *Neisseria* spp.

4. ყოველივე ეს საშუალებას მოგვცემს ვიფიქროთ ე.მ.ვ. გონივრული პრაქტიკის შემუშავებაზე, რეკომენდაციების მიღებაზე და შესაბამისად რეგულაციების დადგენაზე, რაც განსაზღვრავს მოზარდებისთვის ე.მ.ვ.-ის ზემოქმედებისაგან „გონივრული მორიდების“ პრაქტიკას.

ლიტერატურა

1. Быкова, Н. И. Показатели клеточного и гуморального иммунитета при экспериментальном воспалении тканей пародонта / Н. И. Быкова, А. В. Одольский, В. А. Григорян // Кубанский научный медицинский вестник. – 2016. – № 6 (161). – С. 20–26.
2. Вольф, Г. Ф. Пародонтология / Г. Ф. Вольф, Э. М. Ратейцхак, К. Ратейцхак ; пер. с нем.; под ред. проф. Г. М. Барера. – Москва : МЕДпресс-информ, 2008. – 548 с.
3. Григорович, Э. Ш. Оценка экспрессии маркеров врожденного и приобретенного иммунитета в биоптатах десны больных хроническим генерализованным пародон-титом на фоне лечения / Э. Ш. Григорович, Р. В. Городилов, К. И. Арсентьева // Стоматология. – 2015. – Т. 94, № 5. – С. 17–20.
4. Грудянов, А. И. Заболевания пародонта / А. И. Грудянов. – Москва : Изд-во «Мед. информ. агентство», 2009. – 336 с.
5. Kaufman, E. and Lamster, I.B. (2000) Analysis of Saliva for Periodontal Diagnosis: A Review. Journal of Clinical Periodontology, 27, 453-465.<https://doi.org/10.1034/j.1600-051x.2000.027007453.x>
6. Цепов, Л.М. Микрофлора полости рта и ее роль в развитии воспалительных генерализованных заболеваний пародонта / Л.М. Цепов //Пародонтология. – 2007. – № 4. – С.3—8.
7. Ревазова, З.Э. Объем лечебно-профилактических мероприятий, проводимых врачами-стоматологами при пародонтите / З.Э. Ревазова, В.Д. Вагнер, Л.А. Дмитриева и др. // Стоматология для всех. – 2013. – № 4. – С. 48- 142 50. 59.
8. Ревазова, З.Э. Сравнительная оценка эффективности нехирургических и хирургических методов лечения пародонтита / З.Э. Ревазова // Институт стоматологии. – 2015. – № 2. – С. 11-13.
9. Терапевтическая стоматология: национальное руководство / под ред. Л.А. Дмитриевой, Ю.М. Максимовского. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 888 с.

10. Abusleme L., Dupuy A. K., Dutzan N., Silva N., Burleson J. A., Strausbaugh L. D., et al. . (2013). The subgingival microbiome in health and periodontitis and its relationship with community biomass and inflammation. *ISME J.* 7, 1016–1025.
11. A.Achudume, B. Onibere, F. Aina and P. Tchokossa, "Induction of Oxidative Stress in Male Rats Subchronically Exposed to Electromagnetic Fields at Non-Thermal Intensities," *Journal of Electromagnetic Analysis and Applications*, Vol. 2 No. 8, 2010, pp. 482-487. doi: 10.4236/jemaa.2010.28064.
12. Al-Abdaly, M. and Assiry, A. (2020) The Impact of Salivary pH Value and Dental Caries Index on Periodontal Status among Adult Age Groups of Patients from Aseer Region, Saudi Arabia. *Open Journal of Stomatology*, 10, 199-209. doi: 10.4236/ojst.2020.107019.
13. Al-Abdaly, M. , Almalki, R. and Shalan, A. (2019) The Impact of Oral Health Practice and Oral Health Knowledge Level of Caregivers on Periodontal Status of Some Special Needs Adults in Aseer Region, Saudi Arabia. *Open Journal of Stomatology*, 9, 108-124. doi: 10.4236/ojst.2019.95012.
14. Aimetti, M. Full-mouth disinfection and systemic antimicrobial therapy in generalized aggressive periodontitis: a randomized, placebo-controlled trial / M. Aimetti, F. Romano, N. Guzzi, G.J. Carnevale // *Journal of Clinical Periodontology*. – 2012. – Vol. 39. – № 3. – P. 284-294.
15. Ahmad, A.; Rasheed, N.; Chand, K.; Maurya, R.; Banu, N.; Palit, G. Restraint stress-induced central monoaminergic & oxidative changes in rats & their prevention by novel *Ocimum sanctum* compounds *Indian J. Med. Res.* 2012, 135, 548–554.
16. Adomako-Bonsu, A.G.; Chan, S.L.; Pratten, M.; Fry, J.R. Antioxidant activity of rosmarinic acid and its principal metabolites in chemical and cellular systems: Importance of physico-chemical characteristics. *Toxicology* 2017, 40, 248–255.
17. Ayari S, Dussault D, Millette M, Hamdi M, Lacroix M. Changes in membrane fatty acids and murein composition of *Bacillus cereus* and *Salmonella typhi* induced by gamma irradiation treatment. *Int J Food Microbiol.* 2009;135(1):1–6.
18. 1Akbal A, Balik HH. Investigation of antibacterial effects of electromagnetic waves emitted by mobile phones. *Pol J Environ Stud.* 2013;22(6):1589–1594.

19. Azizi, A. , Sarlati, F. , Parchakani, A. and Alirezaei, S. (2014) Evaluation of Whole Saliva Antioxidant Capacity in Patients with Periodontal Diseases. *Open Journal of Stomatology*, 4, 228-231. doi: 10.4236/ojst.2014.44031.
20. Alimova, R.G. and Mahsudov, S.N. (2004) *Modern Hygiene and Orthodontics. Dentistry (Tashkent)*, No. 1-2, 102-106.
21. Alattar, E., Elwasife, K., Radwan, E., Abu, W. and Abujam, M. (2018) An Experimental Investigation of the Impact of Electromagnetic Radiations Emitted from Mobile Phone on General Health, pH, Flow Rate and Electrolytes Concentrations of Saliva in Female Adults. *International Journal of Biology*, 11, 10-21.
22. <https://doi.org/10.5539/ijb.v11n1p10>
23. Abaishvili, N., Margvelashvili, V., Taboridze, I. and Aladashvili, L. (2016) Determination of the Risk of Periodontal Disease in Georgian Student Populations. *Journal of Scientific and Practical Medicine*, 19, 11-14.
24. Achudume, B. Onibere, F. Aina and P. Tchokossa, "Induction of Oxidative Stress in Male Rats Subchronically Exposed to Electromagnetic Fields at Non-Thermal Intensities," *Journal of Electromagnetic Analysis and Applications*, Vol. 2 No. 8, 2010, pp. 482-487. doi: 10.4236/jemaa.2010.28064.
25. Ayşe Özcan-Kucuk¹, Bilal Ege², Mahmut Koparal², Ataman Gonel³, Ismail Koyuncu³/Affiliations expand/PMID: 32729414/DOI: [10.2174/1386207323999200729114410](https://doi.org/10.2174/1386207323999200729114410)Evaluation of the Oxidative Stress Level and Serum Prolidase Activity in Patients with Sleep Bruxism
26. Balmori A. Radiotelemetry and wildlife: highlighting a gap in the knowledge on radiofrequency radiation effects. *Sci Total Environ.* 2016;543(pt A):662–669 Bhatt C.R, Benke G, Smith C.L, Redmayne M, Dimitriadis C, Dalecki A, et al. Use of mobile and cordless phones and change in cognitive function: A prospective cohort analysis of Australian primary school children. *Environ Health.* 2017;16:62.
27. Beriashvili S, Manwkava M, Momcemlidze N, Nikolaishvili M, Tupinashvili T, Tamasidze N Hemorhoelological Status During Periodontitis With and Without Thyroid Dysfunction Between Children The Agd of 11-15. *Евразийский Союз Ученых (ЕСУ)*. N 1(18)/2015. Часть 2. 46-48.

28. Bansal, J. , Bansal, A. , Shahi, M. , Kedige, S. and Narula, R. (2014) Periodontal Emotional Stress Syndrome: Review of Basic Concepts, Mechanism and Management. *Open Journal of Medical Psychology*, 3, 250-261. doi: 10.4236/ojmp.2014.33026
29. Balogun, A. , Taiwo, J. , Opeodu, O. , Adeyemi, B. and Kolude, B. (2021) Impact of Non-Surgical Periodontal Therapy on the Salivary Levels of Tissue Inhibitor of Metalloproteinase-1 (TIMP-1) in Patients with Chronic Periodontitis: A Third World Experience. *Open Journal of Stomatology*, 11, 197-207. doi: 10.4236/ojst.2021.115017.
30. Calvo, X. Бактерии биопленки и воспалительные заболевания пародонта. Эффективность применения антибактериальной терапии / X. Calvo // *Dental Forum*. – 2014. – № 4. – С. 107-107.
31. Calcabrini, C., Mancini, U., De Bellis, R., Diaz, A.R., Martinelli, M., Cucchiari, L., et al. (2017) Effect of Extremely Low-Frequency Electromagnetic Fields on Antioxidant Activity in the Human Keratinocyte Cell Line NCTC 2544. *Biotechnology and Applied Biochemistry*, 63, 415-422.
32. Cheung J., Garber B., Bryant RA., “The role of stress during memory reactivation on intrusive memories“ *Neurobiology of Learning and Memory*, 2015;
33. Choi, J., Min, K., Jeon, S. et al. Continuous Exposure to 1.7 GHz LTE Electromagnetic Fields Increases Intracellular Reactive Oxygen Species to Decrease Human Cell Proliferation and Induce Senescence. *Sci Rep* 10, 9238 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-65732-4>
34. Comay, E. (2021) The Two Facets of the Electromagnetic Interaction Term. *Open Access Library Journal*, 8, 1-10. doi: 10.4236/oalib.1107617.
35. Cooray, V. and Cooray, G. (2017) A Universal Condition Satisfied by the Action of Electromagnetic Radiation Fields. *Journal of Electromagnetic Analysis and Applications*, 9, 167-182. doi: 10.4236/jemaa.2017.911015.
36. Deepa, T. and Thirrunavukkarasu, N. (2010) Saliva as a Potential Diagnostic Tool. *Indian Journal of Medical Sciences*, 64, 293-306.

37. Diana Vlăduțu¹, Sanda Mihaela Popescu², Răzvan Mercuț³, Mihaela Ionescu⁴, Monica Scrieciu¹, Adina Dorina Glodeanu⁵, Andreea Stănuși¹, Ana Maria Rîcă⁶, Veronica Mercuț¹ Associations between Bruxism, Stress, and Manifestations of Temporomandibular Disorder in Young Students Affiliations expand,- PMID: 35564810.PMCID: [PMC9102407](#).DOI: [10.3390/ijerph19095415](#)
38. Dondoladze, K., Nikolaishvili, M., Museliani, T., Jikia, G. and Zurabashvili, D. (2018) The Impact of Electromagnetic Field on Conditioned Reflex Memory. *NeuroQuantology*, 16, 93-99.<https://doi.org/10.14704/nq.2018.16.11.1777>
39. Dondoladze, K., Nikolaishvili, M., Museliani, T. and Jikia, G. (2018) Effect of Electromagnetic Field on Aggressive and Non-Aggressive Rats' Memory. *Systemic, Cellular and Molecular Mechanisms of Physiological Functions and Their Disorders Series*, 43, 71-79.
40. Dondoladze K, Nikolaishvili M, Museliani T, Jikia G, Zurabashvili D. The Impact of Electromagnetic Field on Conditioned Reflex Memory. // *Neuro Quantology*. 2018. 16(11)
41. Degasperi, G., Etchegaray, A., Marcelino, L., Sicard, A., Villalpando, K. and Pinheiro, S. (2018) Periodontal Disease: General Aspects from Biofilm to the Immune Response Driven by Periodontal Pathogens. *Advances in Microbiology*, 8, 1-17. doi: [10.4236/aim.2018.81001](#).
42. D. Chandrabhan, R. Hemlata, B. Renu and V. Pradeep, "Isolation of Dental Caries Bacteria from Dental Plaque and Effect of Tooth Pastes on Acidogenic Bacteria," *Open Journal of Medical Microbiology*, Vol. 2 No. 3, 2012, pp. 65-69. doi: [10.4236/ojmm.2012.23009](#).
43. Degasperi, G., Etchegaray, A., Marcelino, L., Sicard, A., Villalpando, K. and Pinheiro, S. (2018) Periodontal Disease: General Aspects from Biofilm to the Immune Response Driven by Periodontal Pathogens. *Advances in Microbiology*, 8, 1-17. doi: [10.4236/aim.2018.81001](#).
44. E. Calabrò and S. Magazù, "Monitoring Electromagnetic Field Emitted by High Frequencies Home Utilities," *Journal of Electromagnetic Analysis and Applications*, Vol. 2 No. 9, 2010, pp. 571-579. doi: [10.4236/jemaa.2010.29074](#).

45. Engstrom, S., Gahnberg, L., Hogberg, H. and Svardsudd, K. (2007) Association between high blood pressure and deep periodontal pockets: A nested case-referent study. *Upsala Journal of Medical Science*, 112, 95-103. <http://dx.doi.org/10.3109/2000-1967-099>
46. Gordon, G. (2008) Extrinsic electromagnetic fields, low frequency (phonon) vibrations, and control of cell function: a non-linear resonance system. *Journal of Biomedical Science and Engineering*, 1, 152-156. doi: 10.4236/jbise.2008.13025.
47. Gordon, G. (2008) Extrinsic electromagnetic fields, low frequency (phonon) vibrations, and control of cell function: a non-linear resonance system. *Journal of Biomedical Science and Engineering*, 1, 152-156. doi: 10.4236/jbise.2008.13025.
48. Goto, Y., Hu, A., Yamaguchi, T., Suetake, N. and Kobayashi, H. (2020) The Influence of a Posture on the Autonomic Nervous System and Stress Hormones in Saliva. *Health*, 12, 118-126. doi: 10.4236/health.2020.122010.
49. Gherardini, L., Ciuti, G., Tognarelli, S. and Cinti, C. (2014) Searching for the Perfect Wave: The Effect of Radiofrequency Electromagnetic Fields on Cells. *International Journal of Molecular Sciences*, 15, 5366-5387. <https://doi.org/10.3390/ijms15045366>
50. Greene, J. and Vermillion, J. (1964) The Simplified Oral Hygiene Index. *The Journal of the American Dental Association*, 68, 7-13.
51. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1964.0034>
52. Genuis S and Lipp C, "Electromagnetic hypersensitivity: Fact or fiction?" *Science of the Total Environment*, vol. 414, pp. 103–112, 2012.
53. Goik, D. , Sieniek, M. , Gurgul, P. and Paszyński, M. (2014) Modeling of the Absorption of the Electromagnetic Wave Energy in the Human Head Induced by Cell Phone. *Journal of Applied Mathematics and Physics*, 2, 1079-1084. doi: 10.4236/jamp.2014.212124.
54. Grudianov, A.I. The blood immunological indices in rapidly progressing periodontitis (preliminary results) / A.I. Grudianov, I.V. Bezrukova // *Stomatologia*. – 2000. – Vol.79, № 3. – P.15—17.

55. Gharib, O. , Ellatif, U. , Abdellah, N. and Mohammad, M. (2012) Radio-protective response on the environmental pollutant induced oxidative stress. *Advances in Bioscience and Biotechnology*, 3, 989-996. doi: 10.4236/abb.2012.327122.
56. Haffajee, A.D. Microbial etiologial agents of destructive periodontal diseases / A.D. Haffajee, S.S. Socransky // *Periodontol.* – 2000. – № 5. – P.78—111. Gemmell, E. Mast cells in human periodontal disease / E. Gemmell, C.L. Carter, G.J. Seymour // *J. Dent Res.* – 2004. – Vol.83, № 5. – P.384—387.
57. Hajishengallis G. (2015). Periodontitis: from microbial immune subversion to systemic inflammation. *Nat. Rev. Immunol.* 15, 30–44. 10.1038/nri3785 [PMC free article] [PubMed] [CrossRef] [Google Scholar]
58. Haffajee, A.D., Teles, R.P., Patel, M.R., Song, X., Veiga, N. and Socransky, S.S. (2009) Factors Affecting Human Supragingival Biofilm Composition. I. Plaque Mass. *Journal of Periodontal Research*, 44, 511-519.<http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0765.2008.01154.x>
59. Hinrikus H, Bachmann M, Lass J. Understanding physical mechanism of low-level microwave radiation effect // *International Journal of Radiation Biology*. 2018. (1-6)
60. Ibraheim MH, El-Din Darwish D. 50 Hz frequency magnetic field effects on *Pseudomonas aeruginosa* and *Bacillus subtilis* bacteria. *IOSR J Appl Phys.* 2013;5(3):2278–4861.
61. Iverieli, M., Abashidze, N., Gogishvili, Kh. and Janjalashvili, T. (2017) Periodontal Complex Diseases, Prevention and Management. Clinical Status Prevention and Management Standard, Tbilisi.
62. Kokalari and T. Karaja, "Evaluation of the Exposure to Electromagnetic Fields in Computer Labs of Schools," *Journal of Electromagnetic Analysis and Applications*, Vol. 3 No. 6, 2011, pp. 248-253. doi: 10.4236/jemaa.2011.36040.
63. Javaid, M.A., Ahmed, A.S., Durand, R. and Tran, S.D. (2016) Saliva as a Diagnostic Tool for Oral and Systemic Diseases. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*, 6, 66-76.<https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2015.08.006>
64. Johansson O, “Disturbance of the immune system by electromagnetic fields—a potentially underlying cause for cellular damage and tissue repair reduction which

- could lead to disease and impairment,” *Pathophysiology*, vol. 16, no. 2-3, pp. 157–177, 2009.
65. Jorge-Mora J, Alvarez-Folgueiras M, Leiro J , Jorge-Barreiro F, Ares-Pena F, and López-Martín E, “Exposure to 2.45 GHz microwave radiation provokes cerebral changes in induction of HSP-90 α/β heat shock protein in rat,” *Progress in Electromagnetics Research*, vol. 100, pp. 351–379, 2010.
 66. J. Nishimura, T. Saito, H. Yoneyama, L. Lan Bai, K. Okumura and E. Isogai, "Biofilm Formation by Streptococcus mutans and Related Bacteria," *Advances in Microbiology*, Vol. 2 No. 3, 2012, pp. 208-215. doi: 10.4236/aim.2012.23025.
 67. Koksai, G. (2012) Oxidative stress and its complications in human health. *Advances in Bioscience and Biotechnology*, 3, 1113-1115. doi: 10.4236/abb.2012.38136.
 68. K. Wasife, "Power Density and SAR in Multi-Layered Life Tissue at Global System Mobile (GSM) Frequencies," *Journal of Electromagnetic Analysis and Applications*, Vol. 3 No. 8, 2011, pp. 328-332. doi: 10.4236/jemaa.2011.38052.
 69. Kivrak E, Yurt K , Kaplan A, Alkan I, Altun G. Effects of electromagnetic fields exposure on the antioxidant defense system. *J Microsc Ultrastruct*. 2017;5(4):167-176.
 70. Kivrak, E., Yurt, K., Kaplan, A., Alkan, I. and Altun G. (2017) Effects of Electromagnetic Fields Exposure on the Antioxidant Defense System. *Journal of Microscopy and Ultrastructure*, 5, 167-176.<https://doi.org/10.1016/j.jmau.-2017.07.003>
 71. Kushpal, S., Anup, N., Asif, Y., Shravani, G., Sonia, P. and Preeti, V. (2016) Effect of Electromagnetic Radiations from Mobile Phone Base Stations on General Health and Salivary Function. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*, 6, 54-59.<https://doi.org/10.4103/2231-0762.175413>
 72. Karolina-Urbanowicz, K.E., Martin Carreras-Presas, C. and Aro, K. (2017) Saliva Diagnostics—Current Views and Directions. *Experimental Biology and Medicine*, 242, 459-472.<https://doi.org/10.1177/1535370216681550>
 73. Kaprana A, Karatzanis A, Prokopakis E et al., “Studying the effects of mobile phone use on the auditory system and the central nervous system: a review of the

literature and future directions,” *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, vol. 265, no. 9, pp. 1011–1019, 2008

74. Kato, M. , Hu, A. , Kimura, S. , Yamaguchi, T. and Kobayashi, H. (2019) The Influence of Oral Malodor on Psychological Stress. *Health*, 11, 501-510. doi: 10.4236/health.2019.115043.
75. Li, I. , Chwo, S. & Pawan, C. (2013). Saliva Cortisol and Heart Rate Variability as Biomarkers in Understanding Emotional Reaction and Regulation of Young Children—A Review. *Psychology*, 4, 19-26. doi: 10.4236/psych.2013.46A2004.
76. Leitgeb, N. (2015) Synoptic Analysis Clarifies Childhood Leukemia Risk from ELF Magnetic Field Exposure. *Journal of Electromagnetic Analysis and Applications*, 7, 245-258. doi: 10.4236/jemaa.2015.710026
77. Leitgeb, N. (2014) Synoptic Analysis of Epidemiologic Evidence of Brain Cancer Risks from Mobile Communication. *Journal of Electromagnetic Analysis and Applications*, 6, 413-424. doi: 10.4236/jemaa.2014.614043.
78. L. Huston, R. (2016) A Review of Electromagnetic Activity in Cellular Mechanics. *Advances in Bioscience and Biotechnology*, 7, 360-371. doi: 10.4236/abb-.2016.79035.
79. Leye, M. , Diouf, M. , Madozein, W. , Jobe, M. , Sarr, E. , Manga, S. , Diallo, A. and Diop, I. (2014) Hypertension and periodontal status in Senegalese patients: A case-control study. *Open Journal of Epidemiology*, 4, 25-29. doi: 10.4236/ojepi.2014.41005.
80. Lillicrap, A. Environmental fate and effects of novel quorum sensing inhibitors that can control biofilm formation / A. Lillicrap, A. Macken, A.C. Wennberg et al. // *Chemosphere*. – 2016. – Vol. 164. – P. 52-58.
81. .Lantos F, Hernyik O, Madacsy H, Tóth E. Effect of hexagon field energy on the microbiological infected irrigation and drinking water. *Lucrări Științifice Management Agricol*. 2015;17(1):120. 2
82. Lomiashvili, L. M. Evaluation of the influence of electromagnetic radiation of a personal computer on the state of the oral fluid of operators (in vitro study) / L. M.

- Lomiashvili, V. V. Sedelnikov, A. N. Pitaeva, M. B. Elendo, N A. Vasilieva // Institute of Dentistry. 2015 No. 2. - S. 58-60.
83. Lomova, A.S., Prokhnodnaya, V.A. and Bykov, I.M. (2016) Lactoferrin of Oral Fluid as a Marker of Dental Caries Activity in Pregnant Women. Medical Bulletin of the North Caucasus, No. 3, 431-434. <https://doi.org/10.14300/mnnc.2016.00096>
 84. Leontiev, V.K. and Ivanova, G.G. (2014) Methods for the Study of Oral Fluid and the State of Hard Tooth Tissues: Literature Review, Part 2. Institute of Dentistry, Moscow, No. 1, 96-97.
 85. Lomiashvili, L.M., Sedelnikov, V.V., Pitaeva, A.N., Elendo, M.B., Vasilieva, N.A. (2015) Evaluation of the Influence of Electromagnetic Radiation of a Personal Computer on the State of the Oral Fluid of Operators (in Vitro Study). Institute of Dentistry, Tbilisi, No. 2, 58-60.
 86. Lushchik, M.V., Bolotskikh, V.I., Grebennikova, I.V. and Tsvetikova, L.N. (2017) Assessment of Indicators of Oxidative Status in the Oral Fluid in Various Diseases. System Analysis and Management in Biomedical Systems, No. 1, 60-63.
 87. Mortazavi SM, Motamedifar M, Namdari G, Taheri M, Mortazavi AR, Shokrpour N. Non-linear adaptive phenomena which decrease the risk of infection after pre-exposure to radiofrequency radiation. Dose Response. 2014;12(2):233–245. doi:10.2203/dose-response. 12-055.
 88. Mahdavi, S. (2014) Effects of Electromagnetic Radiation Exposure on Stress-Related Behaviors and Stress Hormones in Male Wistar Rats. Biomolecules & Therapeutics, 22, 570-576. <https://doi.org/10.4062/biomolther.2014.054>
 89. Morgan, L.L.; Miller, A.B.; Sasco, A.; Davis, D.L. Mobile phone radiation causes brain tumors and should be classified as a probable human carcinogen (2A). Int. J. Oncol. 2015, 46, 1865–1871.
 90. M. Paras and J. Rai, "Electric and Magnetic Fields from Return Stroke-Lateral Corona System and Red Sprites," Journal of Electromagnetic Analysis and Applications, Vol. 3 No. 12, 2011, pp. 479-489. doi: 10.4236/jemaa.2011.312076.
 91. Mehmet Sinan Dogan,¹ Mehmet Cihan Yavas,² Yasemin Yavuz,³ Sait Erdogan,⁴ İsmail Yener,⁴ İbrahim Simsek,¹ Zeki Akkus,⁵ Veysel Eratilla,⁶ Abdulsamet

Tanik,⁷ and Mehmet Zulkuf Akdag². Effect of electromagnetic fields and antioxidants on the trace element content of rat teeth Published online 2017 May 4. doi: 10.2147/DDDT.S132308

92. Molina, C. , Ojeda, L. , Jiménez, M. , Portillo, C. , Olmedo, I. , Hernández, T. and Moreno, G. (2016) Diabetes and Periodontal Diseases: An Established Two-Way Relationship. Journal of Diabetes Mellitus, 6, 209-229. doi: 10.4236/jdm.2016.64024.
93. Martin, W. (2019) Electromagnetic Radiation Causes Weight Loss and Weight Destabilization of Objects with Presumed Elevated Levels of KELEA (Kinetic Energy Limiting Electrostatic Attraction), Relevance to Human Health and to Global Warming. Journal of Modern Physics, 10, 195-213. doi: 10.4236/jmp.2019.103015.
94. M. Alghamdi and N. El-Ghazaly, "Effects of Exposure to Electromagnetic Field on of Some Hematological Parameters in Mice," Open Journal of Medicinal Chemistry, Vol. 2 No. 2, 2012, pp. 30-42. doi: 10.4236/ojmc.2012.22005.
95. N. A. Morrison, "RU486 Reversal of Cortisol Repression of 1,25-Dihydroxyvitamin D3 Induction of the Human Osteocalcin Promoter," Open Journal of Endocrine and Metabolic Diseases, Vol. 3 No. 1, 2013, pp. 55-62. doi: 10.4236/ojemd.2013.31009.
96. Nzaio, A. (2021) Study and Modeling of Human Biological Tissue Exposed to High Frequency Electromagnetic Waves. Open Journal of Applied Sciences, 11, 1109-1121. doi: 10.4236/ojapps.2021.1110083.
97. Ni, S. et al. Study of oxidative stress in human lens epithelial cells exposed to 1.8 GHz radiofrequency fields. PLoS One 8, e72370, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0072370> (2013)
98. Nittby H, Brun A, Eberhardt J, Malmgren L, Persson B, and Salford L, "Increased blood-brain barrier permeability in mammalian brain 7 days after exposure to the radiation from a GSM-900 mobile phone," Pathophysiology, vol. 16, no. 2-3, pp. 103-112, 2009.

99. Omasu, F. , Ohhira, S. , Satoh, M. , Kawai, M. , Nagasaki, S. and Hiruma, K. (2020) Relationship between Stress and Bone Density, Using Salivary Cortisol, in Young Adult Women. *Open Journal of Preventive Medicine*, 10, 1-8. doi: 10.4236/ojpm.2020.101001.
100. Oncul S, Cuce EM, Aksu B, Inhan Garip A. Effect of extremely low frequency electromagnetic fields on bacterial membrane. *Int J Radiat Biol*. 2016;92(1):42–49.
101. Ozguner, F., Altinbas, A., Ozaydin, M., Dogan, A., Vural, H., Kisioglu, A.N., et al. (2005) Mobile Phone-Induced Myocardial Oxidative Stress: Protection by a Novel Antioxidant Agent Caffeic Acid Phenethyl Ester. *Toxicology and Industrial Health*, 21, 223-230. <https://doi.org/10.1191/0748233705th228oa>
102. Priyanka, N. Clinical and microbiological efficacy of 3% satranidazole gel as a local drug delivery system in the treatment of chronic periodontitis: A randomized, controlled clinical trial / N. Priyanka, N. Kalra, S. Saquib et al. // *Contemporary Clinical Dentistry*. – 2015. – Vol. 6. – № 3. – P. 364-370
103. Paknahad M, Shahidi S, Mortazavi SMJ, Mortazavi G, Moghadam MS, Nazhvani AD. The effect of pulsed electromagnetic fields on microleakage of amalgam restorations: an in vitro study. *Shiraz E-Med J*. 2016;17(2):e32329.
104. Ryder, M.I. Minimally invasive periodontal therapy for general practitioners / M.I. Ryder, G.C. Armitage // *Periodontology* 2000. – 2016. – Vol. 71. – № 1. – P. 7-9.
105. Russell, A. (1956) A System of Classification and Scoring for Prevalence Surveys of Periodontal Disease. *Journal of Dental Research*, 35, 350-359. <https://doi.org/10.1177/00220345560350030401>
106. R. Tiwari, S. Bhargava and Y. Ahuja, "The Potential Bioeffects of Extremely Low Frequency Electromagnetic Fields on Melatonin Levels & Related Oxidative Stress in Electric Utility Workers Exposed to 132 kV Substation," *Journal of Electromagnetic Analysis and Applications*, Vol. 5 No. 11, 2013, pp. 393-403. doi: 10.4236/jemaa.2013.511062.
107. Rahman, T. , Hosen, I. , Islam, M. and Shekhar, H. (2012) Oxidative stress and human health. *Advances in Bioscience and Biotechnology*, 3, 997-1019. doi: 10.4236/abb.2012.327123.

108. Soomro, S. (2019) Oxidative Stress and Inflammation. Open Journal of Immunology, 9, 1-20. doi: 10.4236/oji.2019.91001.
109. Spolarich, A.E. High-Tech Hygiene: Technologies Making a Difference in Oral Care / A.E. Spolarich // Compendium of continuing education in dentistry. – 2016 Jun; 37 (6): e1-4
110. Stavrina Karakoulaki, Dimitrios Tortopidis, Dimitrios Andreadis, Petros Koidis PMID: 26340005/2015 Sep-Oct;28(5):467-74. doi: 10.11607/ijp.4296./ Relationship Between Sleep Bruxism and Stress Determined by Saliva Biomarkers
111. Schoonjans F Zalata,A, Depuydt C, Comhaire F, MedCalc: a new computer program for medical statistics, PMID: 8925653, DOI: 10.1016/0169-2607(95)01703-8.
112. Sirajuddin, S., Kripal, K., Chandrasekaran, K., Anuroopa, P. (2018) Effects of Electromagnetic Radiations from Mobile Phone on Gingiva in the Era of 4G LTE—An in Vivo Study in Rabbits. Dentistry, 8, Article No. 518.<https://doi.org/10.4172/2161-1122.1000518>
113. Silver, L., Smith, A., Jonson, C., Jilang, J., Anderson, M. and Gaine, L. (2019) Majorities Say Phones Are Good for Society, Even Amid Concerns about Their Impact on Children. Pew Research Center, 7, 35-49
114. Susan M Sawyer¹, Peter S Azzopardi², Dakshitha Wickremarathne³, George C Patton⁴Affiliations expand/PMID: 30169257DOI: [10.1016/S2352-4642\(18\)30022-1](https://doi.org/10.1016/S2352-4642(18)30022-1)/2018 Mar;2(3):223-228./Epub 2018 Jan 30. The age of adolescence
115. Tang, W. , Li, X. , Wu, X. , Wang, Y. and Kang, X. (2013) Salivary Amino Acids Determination and Their Changes in Vision Stress Experiments. Open Journal of Social Sciences, 1, 23-25. doi: 10.4236/jss.2013.16005.
116. Turesky, S., Gilmore, N.D. and Glickman, I. (1970) Reduced Plaque Formation by Chloromethyl Analogue of Vitamin C. Journal of Periodontology, No. 41, 41-43.
117. Trajtenberg, C. , Barros, J. , Patel, S. , Miles, L. and Streckfus, C. (2013) Salivary flow rates, per se, may not serve as consistent predictors for dental caries. Open Journal of Stomatology, 3, 133-141. doi: 10.4236/ojst.2013.3202

118. U. Cornelli, G. Belcaro and A. Finco, "The Oxidative Stress Balance Measured in Humans with Different Markers, Following a Single Oral Antioxidants Supplementation or a Diet Poor of Antioxidants," *Journal of Cosmetics, Dermatological Sciences and Applications*, Vol. 1 No. 3, 2011, pp. 64-70. doi: 10.4236/jcdsa.2011.13011.
119. Ullrich, V. and Apell, H. (2021) Electromagnetic Fields and Calcium Signaling by the Voltage Dependent Anion Channel. *Open Journal of Veterinary Medicine*, 11, 57-86. doi: 10.4236/ojvm.2021.111004.
120. Ubeid, M. , Shabat, M. and Sid-Ahmed, M. (2011) Effect of negative permittivity and permeability on the transmission of electromagnetic waves through a structure containing left-handed material. *Natural Science*, 3, 328-333. doi: 10.4236/ns.2011.34043.
121. Williams, A. Oral Microbiology and immunology / A. Williams, M. Yanagisawa. – 2007. - № 22. – pp. 285-288.
122. WHO (World Health Organisation), “Electromagnetic hypersensitivity,” in *Proceedings of the International Workshop on EMF Hypersensitivity*, Prague, Czech Republic, 2004.
123. Wallenius, M. , Hirvonen, A. , Lindholm, H., Rimpela, A. , Nygard, C. , Saarni, L. & Punamaki, R. (2010). Salivary Cortisol in Relation to the Use of Information and Communication Technology (ICT) in School-Aged Children. *Psychology*, 1, 88-95. doi: 10.4236/psych.2010.12012.
124. Yakymenko I and Sidorik E, “Risks of carcinogenesis from electromagnetic radiation of mobile telephony devices,” *Experimental Oncology*, vol. 32, no. 2, pp. 54–60, 2010
125. Yamachika, S. , Yamamoto, K. , Nomura, Y. , Yamada, H. , Saito, I. and Nakagawa, Y. (2012) Clinical factors influencing the resting and stimulated salivary flow. *Open Journal of Stomatology*, 2, 103-109. doi: 10.4236/ojst.2012.22019.
126. Zhura, V. V., Rudova, Yu. V. Bioethical aspects of medical discourse. *Bioethika [Bioethics]*, 2016, 1 (17), 42–46.

გამოქვეყნებული ნაშრომების სია:

1. Tamar bakradze, Marine Nikolaishvili, Mamuka Gogoberidze, Natela Sakvarelidze, Ana Galogre, The Study of the Duration of Exposure to Electromagnetic Fields of Frequency on Adolescents Regarding the Characteristics of Oral Hygiene საქართველოს დავით აღმაშენებლის სახელობის უნივერსიტეტის სამეცნიერო ჟურნალი - „სპექტრი“, N3 , 57-63 ,2020 წ. ISSN 2587-4810

2. თამარ ბაქრაძე, მარინე ნიკოლაიშვილი, ანა გალოგრე, მაია ფხალაძე, ნინო ხიმშიაშვილი. „საკომუნიკაციო სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველის, როგორც სტრეს ფაქტორის მოქმედება იმუნურ სისტემაზე“ ჟ. ექსპერიმენტული და კლინიკური მედიცინა N4, 43-48, ISSN 1512-0392, 2020 წ. 10 ოქტომბერი.

3. თამარ ბაქრაძე, მარინე ნიკოლაიშვილი, მამუკა გოგიბერიძე, ანა გალოგრე, მაია ფხალაძე, ნინო ხიმშიაშვილი. ელექტრომაგნიტური ზემოქმედება მოზარდების პირის ღრუს სითხის მიკრობიოლოგიურ მდგომარეობაზე. საქართველოს დავით აღმაშენებლის სახელობის უნივერსიტეტის სამეცნიერო ჟურნალი - „სპექტრი“, N5 , 36-42 , 2021 წ. ISSN 2587-4810

4. Bakradze, T., Nikolaishvili, M., Gogiberidze, M., Galogre, A., Pkhaladze, M., Khimshiashvili, N. and Sakvarelidze, N. (2022) The State of the Oral Cavity of Adolescents Who Spend More than 3 Hours at the Computer. *Journal of Biosciences and Medicines*, 10, 99-113. doi: [10.4236/jbm.2022.104010](https://doi.org/10.4236/jbm.2022.104010).

5. თამარ ბაქრაძე, მარინე ნიკოლაიშვილი, მამუკა გოგიბერიძე, მამუკა გოგიბერიძე, ნათელა საყვარელიძე, მაია ფხალაძე, ნინო ხიმშიაშვილი. „კორტიზოლის ცვლილებები ემგ ზემოქმედების შედეგად მოზარდებში“. საქ. მეცნიერებათა, ეროვნული აკადემიის მაცნე ბიომედიცინის სერია, ტ.47, N5-6.

დანართი 1

ინფორმირებული თანხმობის ფორმა

კვლევის სახელწოდება:

საკომუნიკაციო სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველის, როგორც სტრეს-ფაქტორის გავლენა ადამიანის ორგანიზმის ზოგიერთი ბიოქიმიური და იმუნოლოგიური პარამეტრის ცვლილებაზე

1. მაქვს კვლევაში მონაწილეობის სურვილი. მე თავისუფალი ვარ ნებისმიერ დროს გამოვეთიშო კვლევას, ყოველგვარი მიზეზის ახსნის გარეშე და ეს არ მოახდენს გავლენას ჩემს (პაციენტის) მკურნალობასა ან უფლებებზე.
2. მე ვაცნობიერებ რომ ჩემი (პაციენტის) სამედიცინო ჩანაწერების ნაწილი შეისწავლება ამ კვლევაში მონაწილე პირების მიერ. მე მათ ვრთავ ნებას ჰქონდეთ წვდომა ჩემს მონაცემებზე.
3. მე უფლებას ვაძლევ ჩემს პირად ექიმს განაცხადოს, რომ მე (პაციენტი) მონაწილეობას ვიღებ/იღებს ამ კვლევაში.
4. მე უფლებას ვაძლევ შეგროვდეს ჩემს შესახებ მონაცემები ამ კვლევაში და ისინი (ჩემი პირადი ინფორმაციის გამოკლებით/მოშორებით) გამოყენებული იქნას მკვლევარების მიერ მთელი მსოფლიოს მასშტაბით.
5. მე (პაციენტი) თანხმობას ვაცხადებ კვლევაში - „საკომუნიკაციო სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველის, როგორც სტრეს-ფაქტორის გავლენა ადამიანის ორგანიზმის ზოგიერთი ბიოქიმიური და იმუნოლოგიური პარამეტრის ცვლილებაზე“ მონაწილეობაზე

პირის სახელი ვინც თანხმობას		თარიღი	ხელმოწერა
აკხადიბს			
მთავარი	მკვლევარის	თარიღი	ხელმოწერა

მოწმის სახელი

თარიღი

ხელმოწერა

ორიგინალი უნდა იყოს შენახული მკვლევარის საკვლევ ფაილში, 1 ასლი პაციენტისთვის, 1 ასლი უნდა ინახებოდეს პაციენტის საავადმყოფოს ჩანაწერებში/ისტორიაში

დანართი 2

პაციენტის კითხვარი

1. რა ჩივილები გაწუხებთ:

სისხლდენა კბილების გამოხეხვის დროს

ქვისა და ნადების არსებობა

შეშუპება

2. გაქვ თუ მგრძნობელობა ცივი და ცხელი საკვების მიღების დროს

ა) დიახ

ბ) არა

3. ოჯახის წევრებს აღენიშნებათ თუ არა ღრძილებთან დაკავშირებული პრობლემები

ა) დიახ

ბ) არა

4. როდის განახორციელეთ ბოლოს ვიზიტი სტომატოლოგთან და რა ჩივილები გქონდათ

5. იყენებთ თუ არა მობილურ ტელეფონს

ა) დიახ

ბ) არა

6. იყენებთ თუ არა კომპიუტერს ან ლეპტოპს

ა) დიახ

ბ) არა

7. დღის განმავლობაში რამდენ საათს ატარებთ ტელეფონთან

8. დღის განმავლობაში რამდენ საათს ატარებთ კომპიუტერთან ან ლეპტოპთან

9. მობილურ ტელეფონს თუ იყენებთ ძილის წინ საძინებელში

ა) დიახ

ბ) არა

10. კომპიუტერს ან ლეპტოპს თუ იყენებთ ძილის წინ საძინებელში

ა) დიახ

ბ) არა

11. მობილურ ტელეფონს ტოვებთ თუ არა საძინებელში დასატენათ

ა) დიახ

ბ) არა

12. კომპიუტერს ან ლეპტოპს ტოვებთ თუ საძინებელში დასატენად

ა) დიახ

ბ) არა

13. გაქვთ თუ არა რომელიმე ქრონიკული დაავადება

14. გაქვთ თუ არა ჩატარებული რომელიმე ორგანოზე ქირურგიული ოპერაცია

15. გაწუხებთ თუ არა ძილის პრობლემა

16. როგორია თქვენი კვების რეჟიმი

17. გიყვართ თუ არა ტკბილეული

18. რომელია თქვენი საყვარელი სასუსნავი

დანართი 3

საქართველოს დავით აღმაშენებლის სახელობის უნივერსიტეტის

ეთიკის კომიტეტის სხდომის

ოქმი N1

თბილისი

26.09. 2019

სხდომას ესწრებოდნენ: სდასუს ეთიკის კომიტეტის წევრები მ.ქორიძე, ზ.მამულაშვილი, ნ. თევზაძე, ნ.ხიზანიშვილი, ნ.ნანობაშვილი, ნ. ხეცურიანი, პ. მონიავა.

დოქტორანტები და მათი სამეცნიერო ხელმძღვანელები: ი.თაბორიძე, მ.ნიკოლაიშვილი, ქ.ფრანჩუკი, თ.ბაქრაძე, ქ.გოცირიძე, ქ. არაბიძე,ჯ.აღამია, ს.დავითაძე, ი.გიგიაძე.

დღის წესრიგი: 1.სხდომის თავმჯდომარისა და მდივნის არჩევა.

2.2019 წელს კონკურსის საფუძველზე მედიცინის სადოქტორო პროგრამაზე ჩარიცხული დოქტორანტების სადისერტაციო ნაშრომებში გამოსაყენებელი კვლევების შეფასება.

მოისმინეს 1: პროფესორ ნ. თევზაძის წინადადება სხდომის თავმჯდომარედ პროფ. მ.ქორიძის, ხოლო მდივნად - ასოც. პროფ. ნ. ხიზანიშვილის არჩევის შესახებ.

ჩატარდა კენჭისყრა: გადაწყვეტილება მიღებულ იქნა ერთხმად.

დაადგინეს 1: ეთიკის კომიტეტის სხდომის თავმჯდომარედ არჩეულ იქნას პროფ. მ.ქორიძე, ხოლო მდივნად - ასოც. პროფ. ნ. ხიზანიშვილი.

მოისმინეს 2: სხდომის თავმჯდომარის, პროფ. მ. ქორიძის ინფორმაცია 2019 წელს მედიცინის სადოქტორო პროგრამაზე ჩარიცხული დოქტორანტების სადისერტაციო ნაშრომებში გამოსაყენებელი კვლევების ეთიკური შეფასების შესახებ. მომხსენებელმა აღნიშნა, 2019 წელს მედიცინის სადოქტორო პროგრამაზე აღინიშნა სერიოზული კონკურსი, რომლის დაძლევაც ყველა კანდიდატმა ვერ მოახერხა და საბოლოო ჯამში ჩარიცხული აღმოჩნდა 12 პირი. სრულიად ნათელია, რომ 12-ვე დოქტორანტის მიერ წარმოდგენილი საბუთების განხილვას ერთ სხდომაზე ძალზე ბევრი დრო დასჭირდება და შეიძლება არც იყოს ხარისხიანი. ამიტომ შემოვდივარ წინადადებით, ამ სხდომაზე განვიხილოთ 6 დოქტორანტის განცხადება და შესაბამისი დანართები. დებულება გვაძლევს უფლებას საგანგებო ვითარებაში კომიტეტის სხდომა იქნეს მოწვეული საჭიროებისამებრ. ასე, რომ, დარჩენილ განაცხადებს განვიხილავთ მორიგ სხდომაზე, რომელიც შეიძლება შედგეს ერთ კვირაში. სხდომის თავმჯდომარემ თავისი წინადადება დააყენა კენჭისყრაზე.

ჩატარდა კენჭისყრა: გადაწყვეტილება მიღებულ იქნა ერთხმად.



სდასუ

საქართველოს დავით აღმაშენებლის სახელობის უნივერსიტეტი

განცხადება

გთხოვთ, მიიღოთ ბიოსამედიცინო ეთიკის კომიტეტზე შეფასებისთვის სამეცნიერო კვლევა
„საკომუნიკაციო სიხშირის ელექტრომაგნიტური ველის, როგორც სტრეს ფაქტორის
მოქმედება პირის ღრუს ბიოქიმიურ და მიკრობიოლოგიურ ასპექტებზე“.

მკვლევარი (მკვლევარები) (გვარი, სახელი) (თანამდებობა) - თამარ ბაქრაძე

იუჯი დენტი

ექიმი-სტომატოლოგი__თერაპევტი

ვაცხადებ, რომ გაცნობილი ვარ
საქართველოს დავით აღმაშენებლის სახელობის უნივერსიტეტის ბიოსამედიცინო კვლევის
ეთიკის კომიტეტის დებულებას და შეფასების პროცედურებს.

ხელმოწერა (გვარი, სახელი)

თარიღი:

19.09.2019

პაროდონტული რუკა

თარიღი

სახელი

გვარი

დაბ.თარიღი

☐ პირველი ვიზიტი

☐ ვიზიტი

	18	17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27	28
მორცევა																
იმპლანტი																
ფურკაცია																
ხიხედენა																
ნაღები																
კ.მ.ფ.																
ზინდ. საღრმე																

ვესტიბულური

ორალური

ზინდ. საღრმე

კ.მ.ფ.

ნაღები

ხიხედენა

ფურკაცია

% ხიხედენა

ფურკაცია

ხიხედენა

ნაღები

კ.მ.ფ.

ზინდ. საღრმე

ორალური

ვესტიბულური

ზინდ. საღრმე

კ.მ.ფ.

ნაღები

ხიხედენა

ფურკაცია

იმპლანტი

მორცევა

48	47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37	38
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

