



საქართველოს უნივერსიტეტი

ჯანმრთელობის მეცნიერებების სკოლა

სადოქტორო პროგრამა: საზოგადოებრივი ჯანდაცვა

ხელნაწერის უფლებებით

ლია მანია

7-დან 12 წლამდე პოსტკოვიდურ პაციენტებში ნერწყვის
მიკრობიოლოგიური მაჩვენებლების და მათი პირის ღრუსმხრივ
გამოვლინებებთან და პირის ღრუს ჯანმრთელობის
ინდიკატორებთან ასოციაციის შესწავლა

საზოგადოებრივი ჯანდაცვის დოქტორის

აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად წარმოდგენილი ნაშრომის

სადისერტაციო მაცნე

სპეციალობა- 0904 - საზოგადოებრივი ჯანდაცვა

თბილისი

2024

სადისერტაციო ნაშრომი შესრულებულია საქართველოს უნივერსიტეტის ჯანმრთელობის მეცნიერებების სკოლაში.

სადისერტაციო საბჭოს შემადგენლობა:

საბჭოს თავმჯდომარე - ანი მარგველაშვილი, დოქტორი, პროფესორი.

საქართველოს უნივერსიტეტის სტომატოლოგიის სადოქტორო პროგრამის

ხელმძღვანელი; საქართველოს ეროვნული მუზეუმის უფროსი მეცნიერ - თანამშრომელი;

ივანე ჯავახიშვილის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მოწვეული დოქტორი.

სამეცნიერო ხელმძღვანელი - ქეთევან ნანობაშვილი, მედიცინის დოქტორი, პროფესორი

საბჭოს წევრი- მეგი შარაშენიძე, საზ. ჯანდაცვის დოქტორი, ასოცირებული პროფესორი;

მოწვეული ექსპერტი - სოფო სამხარაძე, მედიცინის დოქტორი, პროფესორი

მოწვეული ექსპერტი - თენგიზ ვერულავა, დოქტორი, პროფესორი

მოწვეული შიდა ექსპერტი - თინათინ ბერუჩაშვილი, დოქტორი, პროფესორი

დისერტაციის დაცვა შედგება 2024 წლის 15 ოქტომბერს , 17:00 საათზე

მისამართი: თბილისი, კოსტავას 77ა, საქართველოს უნივერსიტეტის კორპუსი IV, აუდიტორია 519.

დისერტაციის გაცნობა შესაძლებელია საქართველოს უნივერსიტეტის ბიბლიოთეკაში.

სადისერტაციო მაცნე დაიგზავნა 2024 წლის 9 სექტემბერს.

სადისერტაციო საბჭოს მდივანი: სუ-ის სადოქტორო პროგრამის მენეჯერი- ნათია მანჯიკაშვილი

თემის აქტუალობა

ჯანმრთელობის მსოფლიო ორგანიზაციის მიერ პირის ღრუს ჯანმრთელობა განისაზღვრება როგორც პირის ღრუს, კბილების და ყბა-სახის სტრუქტურების მდგომარეობა, რომელიც საშუალებას იძლევა შესრულდეს ისეთი მნიშვნელოვანი ფუნქციები, როგორცაა ჭამა, სუნთქვა, მეტყველება და

განაპირობებს ისეთ ფსიქოსოციალურ ფაქტორებს, როგორცაა თავდაჯერებულობა, კეთილდღეობა, სოციალიზაციისა და მუშაობის უნარი ტკივილის, დისკომფორტის და უხერხულობის გარეშე. ჯანმრთელობის მსოფლიო ორგანიზაციამ გამოაქვეყნა გლობალური პირის ღრუს ჯანმრთელობის სტატუსის ანგარიში (*Global Oral Health Status Report, 2022*/გლობალური ორალური ჯანმრთელობის სტატუსის ანგარიში, 2022), რაც იძლევა საერთო სურათს მსოფლიოში პირის ღრუს დაავადებების ტვირთის შესახებ. აღნიშნულ დოკუმენტში ხაზგასმულია პირის ღრუს ჯანმრთელობის პრიორიტეტიზაცია გლობალურ, რეგიონალურ და ეროვნულ კონტექსტში. მსოფლიო ჯანდაცვის ორგანიზაცია პირის ღრუს დაავადებებში აერთიანებს ხუთ ძირითად დაავადებას: სარძევე და მუდმივი კბილების კარიესი, პაროდონტის მძიმე დაავადება, ადენტია, ტუჩების და პირის ღრუს კიბო. მსოფლიო ჯანდაცვის ორგანიზაციის შეფასებით პირის ღრუს დაავადებები განიხილება ყველაზე გავრცელებულ არაგადამდებ დაავადებებად, რომელიც გავლენას ახდენს მსოფლიოს მოსახლეობის თითქმის ნახევარზე, რაც შეადგენს 3,5 მილიარდ ადამიანს. პირის ღრუს დაავადებების შემთხვევები გლობალურად იზრდება და ეს მაჩვენებელი აღემატება მოსახლეობის ზრდის მაჩვენებელს. ჯანდაცვის საერთაშორისო ორგანიზაციის სტატისტიკამ აჩვენა, რომ ბავშვთა მოსახლეობის 60-90%-ს და ზრდასრულთა თითქმის 100%-ს მთელს მსოფლიოში აქვს კარიესი. ხაზი ესმევა სხვადასხვა საზოგადოების დაუცველ და მოწყვლად ჯგუფებში პირის ღრუს დაავადებების უფრო მაღალი ტვირთის არსებობას და მათ შორის არიან ბავშვებიც.

პაროდონტის დაავადებებს შორის ბავშვთა ასაკში უფრო აქტუალურია გიგიენიტი. 4-5 წლის ასაკის ბავშვებში გიგიენიტი გვხვდება მოსახლეობის ნახევარში და ასაკთან ერთად ეს მაჩვენებელი მატლობს. პუბერტატულ პერიოდში გიგიენიტის გავრცელება აღწევს პიკს და თითქმის 100%-ია. პუბერტატული ასაკის დასრულების შემდეგ გიგიენიტის გავრცელება ისევ მცირდება. პუბერტულ ასაკთან ასოცირებული გიგიენიტის პიკური გავრცელება გოგონებში ფიქსირდება 10 წლის ასაკში, ხოლო ბიჭებში 13 წლის ასაკში და დაკავშირებულია სტეროიდული ჰორმონების მატებასთან. გამოკვლევებმა ცხადყო, რომ 12 წლის ასაკის ბავშვებში გიგიენიტთან ასოცირებული სისხლდენა ღრძილიდან უარყოფითად მოქმედებს ბავშვების ფსიქიკაზე, რის გამოც ისინი უარყოფითად აღიქვამენ საკუთარ პირის ღრუს ჯანმრთელობას და ყოველდღიულ ცხოვრებას.

პირის ღრუს დაავადებები ხშირად ასოცირდება სხვადასხვა ქრონიკულ დაავადებებთან, რაც დასტურდება უამრავი კვლევით (Seitz et al., 2019/ზაიტცი დას ხვ., 2019). მნიშვნელოვანია, რომ რომ ეს ასოციაციები ხშირად ეფუძნება ბიოლოგიურ (მიკრობიომი), ქვევით და სოციალიურ რისკ ფაქტორებს. ჯანმრთელობის მსოფლიო ორგანიზაცია იძლევა რეკომენდაციებს ჩატარდეს მაღალი ხარისხის კვლევები იმისათვის, რომ უფრო ზუსტად დადგინდეს პათოგენეზური კავშირები პირის ღრუს დაავადებებსა და ზოგად ჯანმრთელობას შორის (*Global Oral Health Status Report, 2022*).

თუ რა გავლენა იქონია პანდემიამ და მასთან ასოცირებულმა შეზღუდვებმა მოსახლეობის პირის ღრუს ჯანმრთელობაზე, მსოფლიოს სახვადასხვა ქვეყნებში, დღემდე კვლევის საგანია. პანდემიის პირობებში არსებული შეზღუდვების გამო პაციენტები ღებულობდნენ დაგვიანებულ სერვისებს და შესაბამისად, 2019 წელთან შედარებით, მათ აღნიშნებოდათ პირის ღრუს დაავადებების შორს წასული, გართულებული სტადიები. ასევე აღინიშნა, რომ პანდემიასთან დაკავშირებული ჯანმრთელობის პრობლემა უფრო მეტად შეეხო საზოგადოების მოწყვლად ნაწილს: ბავშვებს, ხანში შესულებს, უნარშეზღუდულებს, ქრონიკული დაავადებების მქონე პირებს, რომელთაც არ ქონდათ პირის ღრუს ჯანმრთელობის დაზღვევა (Choi et al., 2023/ჩოი და სხვ., 2023).

ასევე საინტერესოა, თუ რა გავლენა იქონია მწვავე რესპირატორული სინდრომის ვირუსით Coronavirus-2 (SARS-CoV-2)-ით ინფიცირებამ ადამიანების პირის ღრუს ჯანმრთელობაზე, რომელიც იწვევს სიცოცხლისთვის საშიშ დაავადებას COVID-19-ს. ლიტერატურის მიმოხილვის საფუძველზე ნათელია, რომ SARS-CoV-2-ის გავლენა პირის ღრუს ჯანმრთელობაზე და შესაძლო ეტიო-პათოგენეზური მექანიზმები ჯერ სრულად არ არის შესწავლილი, განსაკუთრებით კი ბავშვთა პოპულაციაში, რის მიზეზადაც სახელდება მოსახლეობის ამ სეგმენტში დაავადების ძირითადად უსიმპტომო, მსუბუქი ან ზომიერი ფორმების გამოვლენა და მძიმე ფორმების შედარებით ნაკლები რიცხვი (Zhang et al., 2022/ჯანგ და სხვ., 2022).

ცნობილია, რომ პირის ღრუ არის კარიბჭე მწვავე რესპირატორული სინდრომი

Sars-Cov-2 ინფექციის მასპინძელი ორგანიზმის უჯრედში შეჭრისთვის, ვინაიდან პირის ღრუს ლორწოვანი გარსი და სანერწყვე ჯირკვლები უხვად არიან გაჯერებული ანგიოტენზინ განდამქმნელი ცილა-რეცეპტორებით (ACE-2) და ტრანსმემბრანული პროტეაზა სერინ-2 (TMPRSS2) რეცეპტორებით. Coronavirus-2 (SARS-CoV-2) ვირუსს აქვს ამ რეცეპტორებთან პირდაპირ დაკავშირების უნარი, რის შედეგადაც აზიანებს სანერწყვე ჯირკვლებს და იწვევს მათ ანთებას, სიალოადენიტს, ქსეროსტომიას და გემოვნების შეცვლას (Sinjari et al., 2020/სინჯარი და სხვ., 2020), რაც თავისთავად პათოგენეზურად კავშირშია პირის ღრუს მიკრობიომის ცვლილებასთან.

კვლევებში აღწერილია საკმაოდ მრავალფეროვანი პირის ღრუს მხრივი სიმპტომატიკა COVID-19-ის სხვადასხვა სიმძიმით დაავადებულ პაციენტებში (Naqvi et al., 2022).

პირის ღრუს მიკრობიომი იცვლება მთელი ცხოვრების მანძილზე და კავშირშია ადგილობრივ (პირის ღრუს დაავადებები) და ზოგად დაავადებებთან (Nanobashvili et al., 2021/ნანობაშვილი და სხვ., 2021).

პოსტკოვიდურ პერიოდში ბავშვთა პირის ღრუს ჯანმრთელობის სტატუსის განსასაზღვრად მნიშვნელოვანია სკრინინგული კვლევების ჩატარება. ასევე, საზოგადოებრივი ჯანმრთელობისთვის აქტუალურია სკრინინგული კვლევის მეთოდების დახვეწა და ახალი, უფრო ინფორმატიული, სწრაფი, ზუსტი, მოწყვლადი ჯგუფებისთვის ხელმისაწვდომი, ხარჯეფექტიანი მეთოდების შემუშავება-დანერგვა. ბოლო დეკადაში ციფრული ტექნოლოგიების სწრაფმა განვითარებამ საფუძველი ჩაუყარა ტელემედიცინის პრიორიტიზაციას. ინტრაორალური დენტალური ფოტოგრაფირების სტანდარტიზაციის (Bengel, 1985) და მისი გარკვეულ გაიდლაინებში მოქცევის პირობებში, მან შესაძლოა მეცნიერული ფოტოგრაფირების პოტენციალი შეიძინოს და გახდეს სკრინინგული კვლევებისთვის რელევანტური ინსტრუმენტი. (Devigus, 2018/დევიგუს, 2018).

კვლევის მიზნები:

მიზანი 1. სიმპტომური კოვიდ-ინფიცირების გავლენის შესწავლა პირის ღრუს ჯანმრთელობის ინდიკატორებზე, ნერწყვის მიკრობიომზე და პირის ღრუში გამოვლენილ მორფოლოგიურ ელემენტებზე 7-დან 12 წლამდე ასაკის ბავშვებში პოსტ კოვიდურ პერიოდში ქ. თბილისში.

მიზანი 2. ინტრაორალური მობილური ფოტოგრაფირების დიაგნოსტიკური სიზუსტის შეფასება სკოლის ასაკის ბავშვებში.

კვლევის ობიექტი:

სამეცნიერო კვლევისთვის კვლევის ობიექტს წარმოადგენს ქ. თბილისში რეგისტრირებული, ლაბორატორიულად დადასტურებული კოვიდინფიცირების ანამნეზის მქონე 7-დან 12 წლამდე ასაკის ბავშვები პოსტკოვიდურ პერიოდში ინფიცირებიდან 1 წლის განმავლობაში.

დასახული მიზნების მისაღწევად განხორციელებული ამოცანები:

1. შერჩეულ პოპულაციაში კარიესის, ღრძილის მოდიფიცირებული ინდექსის, გამარტივებული ჰიგიენის ინდექსის ინტენსივობის და გავრცელების განსაზღვრა;
2. შერჩეული პოპულაციის ნერწყვის მიკრობიოლოგიური ანალიზის ჩატარება;
3. შერჩეულ პოპულაციაში კოვიდ ინფიცირების პერიოდში გამოვლენილი ზოგადი და ადგილობრივი პირის ღრუს მხრივი გამოვლინებების (სიმპტომატიკის) შესწავლა;
4. შერჩეული კონტიგენტის ქვევითი უნარ-ჩვევების შესწავლა პირის ღრუს ჰიგიენასთან, კვებასთან და პროფილაქტიკურ ღონისძიებებთან მიმართებაში;

5. შერჩეული კონტიგენტში ჯანმრთელობის სოციალური დეტერმინანტების შესწავლა;
6. პანდემიის პირობებში შერჩეული პოპულაციის ზოგადი და ასევე - პირის ღრუს ჯანმრთელობის მართვის შესახებ ინფორმირებულობის ხარისხის და საჭიროებების შესწავლა;
7. ინტრაორალური მობილური ფოტოგრაფირების სტანდარტიზაცია და მორგება კვლევის მიზანზე. სტუდენტების გადამზადება შემუშავებული სტანდარტების ასათვისებლად;
8. შერჩეული კონტიგენტისთვის პირის ღრუს ფოტოპროტოკოლის წარმოება და ვიზუალური სკრინინგით შეფასებული პირის ღრუს ჯანმრთელობის ინდიკატორების (DMFT/deft, MGI, S-OHI) შედარება მობილური ინტრაორალური ფოტოების ანალიზით მიღებულ იგივე ინდიკატორებთან;
9. კვლევის შედეგების სტატისტიკური ანალიზი, შედეგების წარმოდგენა, სამომავლო მოქმედების გეგმის და რეკომენდაციების შემუშავება.

კვლევის სამეცნიერო სიახლე:

1. ქ.თბილისში ჩატარებული 7-დან 12 წლამდე პოსტ კოვიდური პოპულაციის კვლევით მიღებული იქნა ახალი ცოდნა, რაც მიზნად ისახავს შეავსოს ეპიდემიოლოგიური კვლევების სიმცირე COVID-19-ის გავლენის შესახებ პედაგოგიური პოპულაციის პირის ღრუს ჯანმრთელობაზე და დაემატოს არსებულ ლიტერატურას;
2. საქართველოში ქ. თბილისში პირველად ჩატარდა პედაგოგიური ასაკის პოსტკოვიდური პაციენტების პირის ღრუს ნერწყვის მიკრობიომის და პირის ღრუს ძირითადი დაავადებების: კარიესის და გინგივიტის (K02; K05;) ეპიდემიოლოგიის შესწავლა (ინტენსივობა და გავრცელება);
3. შერჩეულ პოპულაციაში დადგენილ იქნა ასოციაცია პოსტკოვიდურ პერიოდში სიმპტომურად მიმდინარე კოვიდინფიცირებასა და პირის ღრუს ნერწყვის მიკრობიომში პათოგენური და პირობით პათოგენური ბაქტერიების სიუხვეს შორის და ასევე პირის ღრუს ჯანმრთელობის ინდიკატორების (DMFT/deft, MGI, S-OHI) გაუარესებლთან, ანუ დადგინდა ასოციაცია ინფექციური დაავადების სიმპტომურად მიმდინარეობასა და პირის ღრუს ჯანმრთელობას შორის.
4. დადგენილი იქნა, რომ შერჩეულ პოპულაციაში პირის ღრუს ჯანმრთელობის რისკ-ფაქტორები, როგორცაა სოციალური დეტერმინანტები, ასევე პირის ღრუს ჰიგიენასთან და ნახშირწყლოვან კვებასთან მიმართებაში არსებული ქცევები - ასოცირდება უფრო მეტ აგრეგაციასთან სიმპტომური კოვიდინფიცირების ანამნეზის მქონე ბავშვებში, ვიდრე - არასიმპტომური ანამნეზისას;
5. პირველად საქართველოში ქ. თბილისში ჩატარდა სკოლის ასაკის პოსტკოვიდურ ბავშვთა პირის ღრუს სკრინინგი ინტრაორალური მობილური ფოტოპროგრაფირების გამოყენებით და შესაძლებელი გახდა ვიზუალური სკრინინგის და ფოტოსკრინინგის მონაცემების შედარება და შესაბამისად ფოტოსკრინინგის მეთოდის დიაგნოსტიკური სიზუსტის და პოტენციალის დადგენა დიდი ზომის ეპიდემიოლოგიურ კვლევებში ბავშვთა ასაკში;
6. სტანდარტებისა და გაიდლაინების დაცვით წარმოებული ინტრაორალური მობილური ფოტოგრაფირების (როგორც სამეცნიერო ფოტოგრაფირების) გამოყენება ბავშვებში კარიესის ინტენსივობის, გამარტივებული ჰიგიენის ინდექსის და ღრმის მოდიფიცირებული ინდექსის შესაფასებლად საიმედოა და შესაძლოა გახდეს პრიორიტეტი სტომატოლოგიური საზოგადოებრივი ჯანმრთელობისთვის, როგორც ეპიდემიოლოგიური კვლევებისთვის რელევანტური ინსტრუმენტი.

ნაშრომის აპრობაცია:

1. სამეცნიერო ნაშრომის შუალედური შედეგები წარდგენილი იყო ზამთრის მე-14 საერთაშორისო კონფერენციაზე თემით „პირის ღრუს ჯანმრთელობა, როგორც საზოგადოების გლობალური ჯანმრთელობის ნაწილი“. ბაკურიანი, 11 თებერვალი, 2023. (სერტიფიკატი);
2. კვლევის შუალედური შედეგები წარდგენილი იყო სამეცნიერო კვლევითი ცენტრის „რადიქსი“ მიერ ორგანიზებული თბილისის მე-12 საერთაშორისო კონფერენციაზე პოსტერ-პრეზენტაციის სახით: „პირის ღრუს ჯანმრთელობის ინდიკატორების განსაზღვრა და გამოყენებული კითხვარების ანალიზი 188 გამოკვლეულის მაგალითზე“. თბილისი, 29 აპრილი, 2023. (სერტიფიკატი);
3. კვლევის საბოლოო შედეგების ამსახველი აბსტრაქტი მიღებულია FDI-ის მიერ ორგანიზებულ საერთაშორისო კონფერენციაზე FDI World Dental Congress - Istanbul 2024, სადაც 12-15 სექტემბრის ფარგლებში მოხდება პოსტერ პრეზენტაციის სახით აბსტრაქტის წარდგენა სათაურით: „ Impact of symptomatic COVID-19 on children's oral health“. აბსტრაქტი დაიბეჭდება FDI-ის ჟურნალში International Dental Journal საკონფერენციო აბსტრაქტების განყოფილებაში;
4. კვლევის საბოლოო შედეგების ამსახველი აბსტრაქტი მიღებულია ევროპული საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის ასოციაციის მიერ ორგანიზებულ მე-17 საერთაშორისო კონფერენციაზე 17th European Public Health Conference 2024 “Sailing the waves of European public health: exploring a sea of innovation”, სადაც 13-15 ნოემბრის ფარგლებში მოხდება პოსტერ-პრეზენტაციის სახით აბსტრაქტის წარდგენა სათაურით “ Use of intraoral mobile photography for screening of oral health in children”. აბსტრაქტი დაიბეჭდება EJPH -ის საკონფერენციო აბსტრაქტების განყოფილებაში.

ნაშრომის მოცულობა და სტრუქტურა:

დისერტაცია მოიცავს შესავალს, ოთხ თავს, დასკვნებს, პრაქტიკული რეკომენდაციებს, 4 დანართს და გამოყენებული ლიტერატურის ჩამონათვალს. დისერტაცია დაწერილია 240 გვერდზე, APA-სტილის დაცვით, ნაშრომში ჩართულია 30 ცხრილი და 20 გრაფიკული ნახატი. გამოყენებული ლიტერატურის ჩამონათვალი მოიცავს 199 წყაროს.

კვლევის მასალები და მეთოდები:

საკვლევი პოპულაციის შერჩევის მეთოდი პირველი მიზნისთვის:

წარმოდგენილი კვლევა არის პოპულაციაზე დაფუძნებული პირის ღრუს ჯანმრთელობის კვლევა, რომელიც მოიცავს 7-დან 12 წლამდე პოსტკოვიდურ ბავშვებს ქ. თბილისის ყველა რაიონში. კვლევაში ჩართული ყველა ბავშვი არის PCR ან სწრაფი ტესტით დადასტურებული კოვიდ -19-ის ანამნეზით, კოვიდის გადატანიდან 1 წლის ინტერვალში. არცერთ მონაწილეს არ აღენიშნებოდა თანმხლები დაავადებები და არც პოსტ-კოვიდური მდგომარეობა (PCC). მონაცემების შეგროვება დაიწყო 2022 წლის აგვისტოდან და მოიცავს მონაცემებს 2024 წლის თებერვლის ჩათვლით. კვლევაში ჩაერთო სულ 421 ბავშვი.

საკვლევი პაციენტების რაოდენობა დადგინდა შერჩევის ზომის ფორმულით (sample size). საქსტატის მონაცემების მიხედვით ქ.თბილისის სასკოლო დაწესებულებებში 1-6 კლასელთა ხვედრითი წილი დაახლოებით 51,4 %-ია. (emis.ge). აღნიშნული გათვლებით, ჩვენმა სამიზნე ერთობლიობამ ქ. თბილისში არსებულ 282 სკოლაში გადანაწილებულმა 155,366 მოსწავლემ შეადგინა. შერჩევის მოცულობა განისაზღვრა იმ პრინციპით, რომ ჯამური შედეგების ცდომილება არ უნდა აღემატებოდეს 5 %-იან ნიშნულს, ხოლო დეტალურ დონეზე უზრუნველყოს კვლევის შედეგების არანაკლებ 90%-იანი სანდოობა.

გამოყენებული იქნება შემდეგი ფორმულა:

$$n = \frac{p(1-p) \cdot N \cdot Z_{(1+q)/2}^2}{p(1-p) \cdot Z_{1+q}^2 + N \cdot d^2} * deff$$

სადაც:

n = შერჩევის მოცულობა (421)

N არის პოპულაციის მოცულობა (115,366)

d - მაქსიმალური დასაშვები ცდომილება (5%)

q - საიმედობის დონე (90%)

$Z_{\frac{1+q}{2}}$ - სტანდარტული ნორმალური განაწილების (1+ q)/2 დონის კვანტილი

deff - დიზაინ ეფექტის მნიშვნელობა.

ქალაქის სრულად მოცვისა და მონაცემების უკეთ აღწერის მიზნით, თბილისის თითოეულ მუნიციპალიტეტისთვის სკოლების შერჩევა ხდებოდა სტრატეგიული მარტივი შემთხვევითი შერჩევით SPSS-23-ის პროგრამული მხარდაჭერით. სკოლებში კლასების შერჩევისთვის გამოვიყენეთ სისტემური შემთხვევითი შერჩევის მეთოდით, ხოლო შერჩეულ კლასებში მარტივ შემთხვევითი შერჩევით ირჩეოდა გამოსაკვლევი მოსწავლეები.

421 ლაბორატორიულად კოვიდდადსტურებული და კვლევაში ჩართვაზე თანახმა 7-დან 12 წლის ბენეფიციარის შესარჩევად გამოიკითხა 4214 მშობელი. გამოკითხვის შედეგად ლაბორატორიულად დადასტურებული კოვიდი გადატანილი ქონდა 547 ბავშვს, რაც გამოკითხულთა 12,98% შეადგენს. ხოლო მათ შორის კვლევაში ჩართულობაზე თანხმობა განაცხადა 421-მა ბენეფიციარმა (76.96%).

კვლევის დიზაინი პირველი მიზნისთვის:

კვლევა არის ობსერვაციული (ეპიდემიოლოგიური), ჯვარედინ-სექციური. კვლევაში ჩართვის კრიტერიუმებია:

1. ლაბორატორიულად დადასტურებული კოვიდინფიცირება (როგორც PCR, ასევე - სწრაფი ტესტით)
2. ინფიცირებიდან 1 წლის ინტერვალი
3. რეგისტრაციის ადგილი - ქ. თბილისი
4. 7-დან 12 წლის ასაკი
5. ბავშვის და მშობლის თანხმობა კვლევაში მონაწილეობაზე.

კვლევიდან გამორიცხვის კრიტერიუმებია:

1. ლაბორატორიულად დადასტურებული კოვიდის არარსებობა
2. მშობლის ან ბავშვის უარი კვლევაში მონაწილეობაზე.

პირველი მიზნისთვის განსაზღვრული ცვლადები და ჯგუფები:

1. ექსპოზიციის ცვლადი: სიმპტომურად მიმდინარე კოვიდინფიცირება
2. შედეგის (outcome) ცვლადები: 1. DMFT/deft (კბა/კბე კარიესის ინტენსივობის ინდექსი)
2. S-OHI (გამარტივებული პირის ღრუს ჰიგიენის ინდექსი)

3. MGI (ღრმის მოდიფიცირებული ინდექსი)

4. მიკრობიომი

ძირითადი საკვლევი ჯგუფი: სიმპტომურად მიმდინარე კოვიდინფიცირების ანამნეზის მქონე ბავშვები

შესადარებელი ჯგუფი: ასიმპტომურად მიმდინარე კოვიდინფიცირების ანამნეზის მქონე ბავშვები.

კვლევის მეორე მიზნისთვის გამოყენებული მეთოდები:

მეთოდოლოგიაში ვიხელმძღვანელებთ STARD-ის გაიდლაინებით (Cohen et al., 2016/ კოჰენი და სხვ.2016). მეორე მიზნის მისაღწევად პირველი მიზნისთვის შერჩეულ ყველა ბავშვს ქონდა შეთავაზებული პარალელურ რეჟიმში ჩართულიყვნენ ინტრაორალური მობილური ფოტოგრაფირების პროცესში. მოხდა აღნიშნული შერჩევითვის კიდევ ერთი ჩართვის კრიტერიუმის დამატება: ბავშვის და მშობლის თანხმობა მობილურ ინტრაორალურ ფოტოგრაფირებაზე და პუბლიკაციებში მათ გამოყენებაზე.

ასვე შერჩევითვის განისაზღვრა დამატებითი გამორიცხვის კრიტერიუმებიც:

1. არასრულფასოვანი ფოტოპროტოკოლი (არ ჩანდა სრულფასოვნად კბილთა რკალი, ფოტო იყო დაბურული, აკლდა სტანდარტით გათვალისწინებული რომელიმე პროექცია);
2. ნადების არასრულფასოვანი შეღებვა (ბავშვმა ვერ გამოივლო სრულფასოვნად ნადების შესაღები ხსნარი);
3. ფიქსირებული ორთოდონტიული კონსტრუქციები;
4. მშობლის უარი კვლევაში ბავშვის ჩართვაზე;
5. ბავშვის მიერ უარის განცხადება კვლევაში ჩართვაზე ან ინტრაორალური ფოტოს გადაღებაზე ან ნედების შესაღები ხსნარის გამოვლენაზე;

მობილური ინტრაორალური ფოტოგრაფირების დიაგნოსტიკური სიზუსტის განსასაზღვრად კვლევის კრიტერიუმების თანახმად, 421 ბენეფიციარიდან შეირჩა 358 ბავში. გამოპასუხების მაჩვენებელი შეადგენს 92.17%.

მეორე მიზნისთვის განსაზღვრული დიზაინი:

1. ძირითადი შესადარებელი სტანდარტი: ვიზუალური სკრინინგის მეთოდი (გამოკვლეულია 358 მოსწავლე)
2. შესასწავლი მეთოდი (ტესტი): ინტრაორალური მობილური ფოტოგრაფირების მეთოდი. (გამოკვლეულია იგივე 358 მოსწავლე)

შესწავლილი ცვლადები: 1. DMFT/deft (კბა/კბე კარიესის ინტენსივობის ინდექსი)
2. S-OHI (გამარტივებული პირის ღრუს ჰიგიენის ინდექსი)
3. MGI (ღრმის მოდიფიცირებული ინდექსი)

შედეგის ცვლადების შეფასება:

1. DMFT/ deft, S-OHI, MGI ინდიკატორები შეფასდა WHO- ს მიერ განსაზღვრული სტანდარტებით ("Oral Health Surveys Basic Methods," 2013).
2. მიკრობიოლოგიური კვლევა წარიმართა კულტურალური მეთოდით და შეფასდა EUCAST გაიდლაინებზე დაყრდნობით <https://www.eucast.org/publications-and-documents/consultations>
3. ინტრაორალური მობილური ფოტოგრაფირების სტანდარტიზირება მოხდა Bengeli -ის სტანდარტების მიხედვით (Bengel, 1985) და დიაგნოსტიკური სიზუსტე შეფასდა STARD გაიდლაინის მიხედვით (Cohen et al., 2016).

სტატისტიკური ანალიზი:

კვლევის შედეგების სანდოობის და ვალიდობის შესაფასებლად და მონაცემების დასახასიათებლად ჩატარდა აღწერილობითი და დასკვნითი სტატისტიკის ელემენტების გაანგარიშება. $P < 0.05$ იქნა მიჩნეული სტატისტიკურად სარწმუნოდ. ნდობის ინტერვალი 95%. მონაცემთა დამუშავება მოხდა პროგრამაში SPSS-23 ვერსია.

კვლევის ეთიკური მხარე:

კვლევის ეთიკურობა დაადასტურა საქართველოს უნივერსიტეტის ჯანმრთელობის მეცნიერებების სკოლის ბიოსამედიცინო კვლევების ეთიკურ საკითხთა საბჭომ (კვლევის კოდი UGREC – 04 – 22). სკოლებში სკრინინგის ჩატარების ნებართვა გასცა საქართველოს განათლების და მეცნიერების სამინისტრომ. (დოკუმენტი: MES 9 22 0000871059).

კვლევის შედეგები:

აღწერილობითი სტატისტიკა:

კვლევაში ჩაერთო 7-დან 12 წლამდე 421 მოსწავლე. მათ შორის 355 მოსწავლე განაწილდა ექსპოზირებულ (სიმპტომურ) ჯგუფში, ხოლო 66 საკონტროლო (ასიმპტომურ) ჯგუფში. შერჩევაში მდებრობითი და მამრობითი სქესის მონაწილეები განაწილდა თითქმის თანაბრად. მდედრობითი სქესის გახლდათ 50.4% (n=212), ხოლო მამრობითი - 49.6% (n=209). მოსწავლეების საშუალო ასაკია 9.8 (სტანდარტული გადახრა 1.6). მონაწილეთა შორის ყველაზე მცირე რაოდენობით არიან 7 წლის ბავშვები - 8.1% (n=43). შევისწავლეთ მშობლების სამუშაო პოზიციები და The International Standard Classification of Occupations - ISCO-08 (ilo.org) კლასიფიკაციის მიხედვით დავყავით 2 ნაწილად: მენეჯერი ან მასთან გათანაბრებული და არამენეჯერული სამსახურეობრივი პოზიციები. მენეჯერულ პოზიციაზე მუშაობდა გამოკვლეული მოსწავლეების მშობელთა 28,2% (n=119), ხოლო დანარჩენი - 71.7% (n=302) დაკვებული იყო არამენეჯერული სამსახურეობრივი პოზიციით. ჩვენი შერჩევის 31% (n=130) სარგებლობდა ჯანმრთელობის დაზღვევით, ხოლო 69%(n=291) - არა.

კარიესის ინტენსივობის შესაფასებლად 421 მოსწავლესთან შეფასდა 9997 კბილი, მათ შორის სარმევე კბილი იყო 23.7% (n=2365), ხოლო მუდმივი 76.3% (n=7632)

ცხრილი 1. გამოკვლეული კბილების სიხშირული განაწილება საკვლევ ჯგუფებში

კბილები	სიმპტომური	ასიმპტომური	ჯამში
სარძევე	1965 (83.1%)	400 (16.9%)	2365 (23.7%)
მუდმივი	6464 (84.7%)	1168 (15.3%)	7632 (76.3%)
ჯამში	8429 (84.3%)	1568 (15.7%)	9997 (100%)

შერჩევაში მოსწავლეების 71.5% (n=301) ჰქონდა ცვლადი თანკბილვა, ხოლო 28.5% (n=120)-ს მუდმივი.

ქ.თბილისის 7-12 წლამდე ასაკის პოპულაციაში სარძევე და მუდმივ კბილებში კარიესის გავრცელება 89.7% შეადგენს, რაც საკმაოდ მაღალი მაჩვენებელია. სიმპტომურად მიმდინარე კოვიდინფიცირების ანამნეზის მქონე ბავშვებში კარიესის გავრცელება პოსტკოვიდურ პერიოდში 92.1% აღწევს. კარიესის გავრცელება უფრო მაღალია სარძევე კბილებში, ვიდრე მუდმივ კბილებში.

ცხრილი 2. მუდმივი და სარძევე კბილების კარიესის გავრცელება საკვლევ ჯგუფებში (პრევალენსი)

		სიმპტომური	ასიმპტომური	ჯამში
კარიესის გავრცელება(%)	მუდმივი კბილებისთვის	71.5%	59%	69.5%
	სარძევე კბილებისთვის	88%	68%	84.7%
	მუდმივი და სარძევე კბილებისთვის	92.1%	77.2%	89.7%

კარიესის საშუალო ინტენსივობა შესწავლილ პოპულაციაში (კბა+კბე) არის 5.6, რაც ფასდება, როგორც კარიესის მაღალი ინტენსივობა. სარძევე კბილებისთვის კარიესის ინტენსივობა (კბე) არის 3.9, ხოლო მუდმივი კბილებისთვის (კბა) 2.8.

პოპულაციის საშუალო გამარტივებული ჰიგიენური ინდექსია 1.85, რაც WHO-ს მიერ ფასდება, როგორც საშუალო ჰიგიენა.

პოპულაციის საშუალო ღრძილის მოდიფიცირებული ინდექსია 0.85, რაც ფასდება როგორც ღრძილების ძალიან მსუბუქი ანთება.

კვლევის მეთოდოლოგიის თანახმად კვლევის პროცესში შესაძლებელი გახდა 19 სახეობის მიკრობის იდენტიფიკაცია. მონაცემების შეფასებით გამოვლინდა, რომ ყველაზე უფრო ხშირად „უხვი ზრდით“ ითესებოდა ხუთი სახეობის მიკრობი: *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus epidermidis*. მოცემული მიკრობები მიეკუთვნება პირის ღრუს პათოგენურ და პირობითპათოგენურ მიკრობებს. ჩამოთვლილი ხუთი სახეობის

მიკროორგანიზმიდან ერთი ან რამოდენიმე სახეობის მიკრობი „უხვი ზრდით“ ამოითესა მონაწილეთა 70.3% (n=296), ხოლო დანარჩენ 29.7% (n=125) მონაწილეში ჩამოთვლილი 5 მიკროორგანიზმი საერთოდ არ ამოითესა ან ამოითესა მხოლოდ „მსუბუქი“ და/ან „საშუალო“ ზრდით, რაც არ ჩაითვალა პათოგენურად და არ იქნა გათვალისწინებული შედეგებში. სიმპტომურ და უსიმპტომო კოვიდინფიცირების ჯგუფებში მონაწილეების სიხშირული განაწილება შესწავლილი პათოგენური მიკრობების ამოთესვის მიხედვით იხილეთ კროსტაბულაციურ ცხრილში.

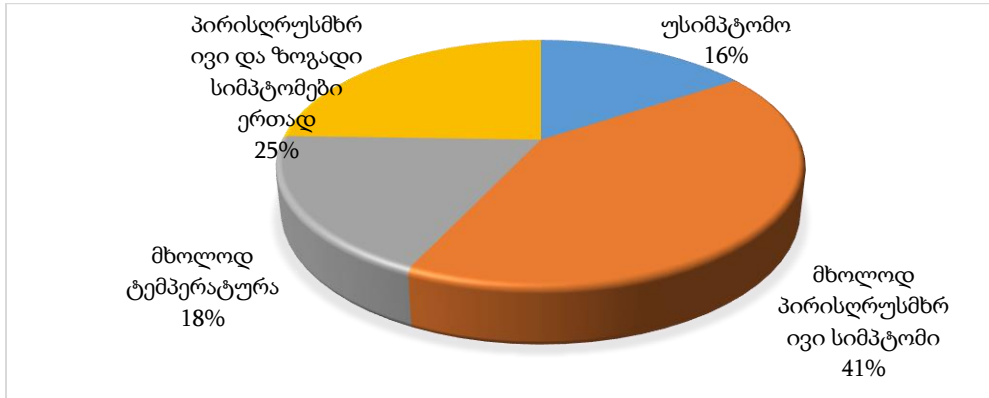
ცხრილი 3. საკვლევ ჯგუფებში ბავშვების პროცენტული განაწილება ამოთესილი პათოგენური მიკრობების მიხედვით

ამოთესილი მიკრობები, „უხვი ზრდა“	შეფასება	სიმპტომური (%)	ასიმპტომური (%)	პოპულაცია (%)
<i>Staph. aureus</i> , <i>Candida albicans</i> , <i>Pseud. aeruginosa</i> , <i>Strept. pneumoniae</i> , <i>Staph. epiderma</i> .	არ ამოითესა	76.8%	23.2%	29.7%
	ამოითესა	87.5%	12.5%	70.3%
ჯამი				100%

კითხვარებით შესწავლილი სიმპტომები კოვიდინფიცირების პერიოდში:

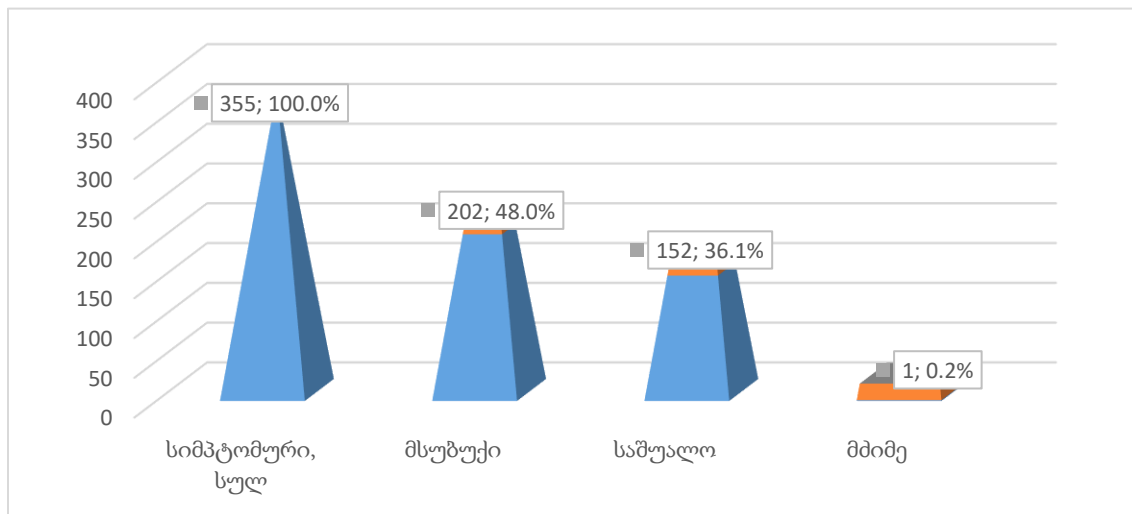
ზოგადი სიმპტომებიდან შესწავლილია ტემპერატურის არსებობა/არასებობა. ადგილობრივი პირის ღრუსმხრივი გამოვლინებებიდან შესწავლილია 13 სიმპტომი: სახის ასიმეტრია, ტკივილი პირის ღრუში, სიწითლე ღრძილებზე ან პირის ღრუს ლორწოვანზე, სისხლდენა ღრძილებიდან, გამონაყარი ან წყლული პირის ღრუს ლორწოვანზე, ხაჭოსებრი ნადები, ქავილი, წვის შეგრძნება, გემოვნების შეცვლა, ყნოსვის შეცვლა, ჰიპერსალივალაია, პირის ღრუს სიმშრალე, ნადების მოჭარბება კბილებზე შესწავლილი პირის ღრუსმხრივი სიმპტომებიდან ყველაზე ხშირად დასახელდა გემოვნების დაკარგვა/შეცვლა (taste disorder) 26.1% (n=110), ყნოსვის დაკარგვა/შეცვლა (smell disorder) 25.2% (n=106) და ნადების მოჭარბება კბილებზე 13.3% (n=56). კითხვარების მიხედვით არც ერთი ადგილობრივი და ზოგადი სიმპტომი კოვიდინფიცირების პერიოდში არ აღენიშნებოდა გამოკითხულთა 15.7% (n=66). მათ აღმოაჩინეს, რომ იყვნენ ინფიცირებულები მხოლოდ ლაბორატორი ტესტირების შედეგად. შერჩევის 84.3% (n=355)-ს კი გამოუვლინდა თუნდაც ერთი ზოგადი ან ადგილობრივი სიმპტომი.

დიაგრამა 1. პირისღრუსმხრივი და ზოგადი სიმპტომების განაწილება პოპულაციაში:



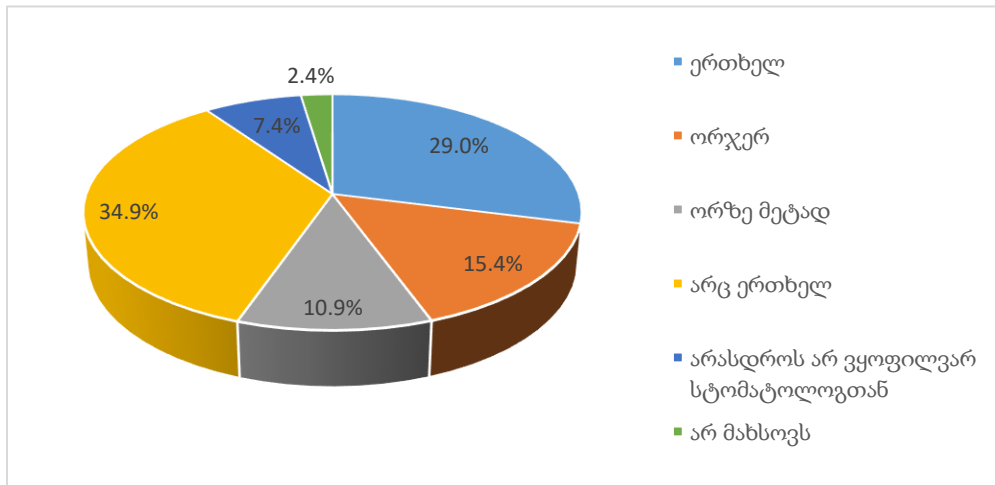
სიმპტომურ (ექსპოზირებულ) სუბიექტებში ინფექციის მიმდინარეობის სიმძიმე განაწილდა შემდეგნაირად: იხ. დიაგრამა 2.

დიაგრამა 2. შერჩევის პროცენტული განაწილება კოვიდ 19-ის სიმძიმის მიხედვით.



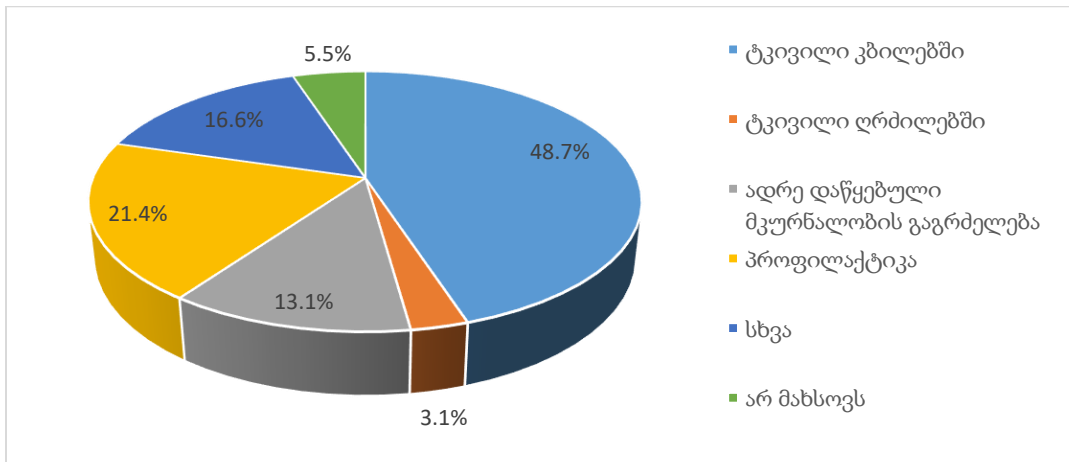
კითხვარებით შესწავლილი მონაწილეთა დამოკიდებულება პროფილაქტიური ღონისძიებები მიმართ: ექიმთან მიმართვიანობის სიხშირის დასადგენად კითხვარში შევიტანეთ შეკითხვა, თუ რამდენად ხშირად სტუმრობდნენ რესპოდენტები ბავშვთა სტომატოლოგს ბოლო 6 თვის განმავლობაში.

დიაგრამა 3 . რამდენად ხშირად სტუმრობდნენ ბავშვთა სტომატოლოგს ბოლო 6 თვის განმავლობაში?



ხოლო, შეკითხვაზე, თუ რა იყო სტომატოლოგთან ბოლო მიმართვის მიზეზი, პროფილაქტიკური შემოწმების მიზნით მიმართვას აფიქსირებდა გამოკითხულ რესპოდენტთა მხოლოდ 21.4% (n=90).

დიაგრამა 4. რა იყო სტომატოლოგთან ბოლო მიმართვის მიზეზი?



7.4% (n=31) აღნიშნავს, რომ არასოდეს არ არის წამყოფი სტომატოლოგთან. პროფილაქტიკის მიზნით ჩატარებული ღონისძიებებიდან ფისურების ჰერმეტიზაცია ჩატარებული აქვს რესპოდენტთა 23% (n=97), ხოლო რემინერალიზაციური თერაპია 10.5% (n=44), ფტორის შემცველი ტაბლეტები ან წვეთები მიღებული აქვს 9.7% (n=41), პირის ღრუს ანტისეპტიკურ პროფილაქტიკურ საველებს, როგორც პირის ღრუს მოვლის დამხმარე საშუალებას იყენებს 17.6% (n=74), ხოლო ფლოსირებას მიმართვას 7.8% (n=33). კითხვარებიდან მიღებული პასუხების ანალიზით შესაძლოა ვიმსჯელოთ, რომ პროფილაქტიკური ღონისძიებების აქტუალობა ქ. თბილისში 7-12 წალმდე ბავშვებში დაბალია.

კითხვარებით შესწავლილი კოვიდ პანდემიასთან დაკავშირებული შეზღუდვები და ინფორმირებულობა:

კითხვარში შეტანილია რამოდენიმე შეკითხვა, რომელიც უკავშირდება კოვიდ პანდემიის პირობებში შექმნილ განსაკუთრებულ გარემოებებს, რომელთაც შესაძლოა პირდაპირი და/ან არაპირდაპირი გზით გავლენა მოეხდინათ ბავშვების პირის ღრუს ჯანმრთელობაზე. გამოკითხული რესპოდენტების 77.4% (n=326) აღნიშნავენ, რომ ბავშვები არასოდეს არ იყვნენ ან ძალიან იშვიათად იყვნენ აგზნებულები პანდემიის პერიოდში ან პოსტპანდემიურად. ბავშვების 66.3% (n=279) მარტივად შეეგუა იზოლაციას. სავარაუდოა, რომ ვინაიდან ჩვენს პოპულაციაში იყვნენ ძირითადად ასიმპტომური, მსუბუქი და საშუალო სიმძიმის მქონე ბავშვები და მათი ასაკიც არის დაბალი, პანდემიასთან დაკავშირებული სტრესი ნაკლებად აღქმადი იყო მათთვის.

პანდემიასთან გამკლავების თვალსაზრისით საზოგადოების ინფორმირებულობის შესწავლა ასევე ძალიან მნიშვნელოვანია საზოგადოებრივი ჯანდაცვის გამართულობისთვის. შეკითხვაზე: „ისურვებდით თუ არა მეტ ინფორმაციულ მხარდაჭერას COVID -19 ით ავადობის პერიოდში თქვენი შვილის აღნიშნული ინფექციური დაავადების მართვის მიზნით“ რესპოდენტებისგან მიღებული პასუხების სიხშირეები შემდეგნაირად გადანაწილდა:

1. დიახ - 78.9% (n=332)
2. არა - 20.2% (n=85)
3. არ მახსოვს- 1%(n=4)

ხოლო შეკითხვაზე: „ისურვებდით თუ არა მეტ ინფორმაციულ მხარდაჭერას COVID -19 ით ავადობის პერიოდში თქვენი შვილის პირის ღრუს ჯანმრთელობის კონტროლის მიზნით?“ შშობლების მიერ გაცემული პასუხების სიხშირეები გადანაწილდა შემდეგნაირად:

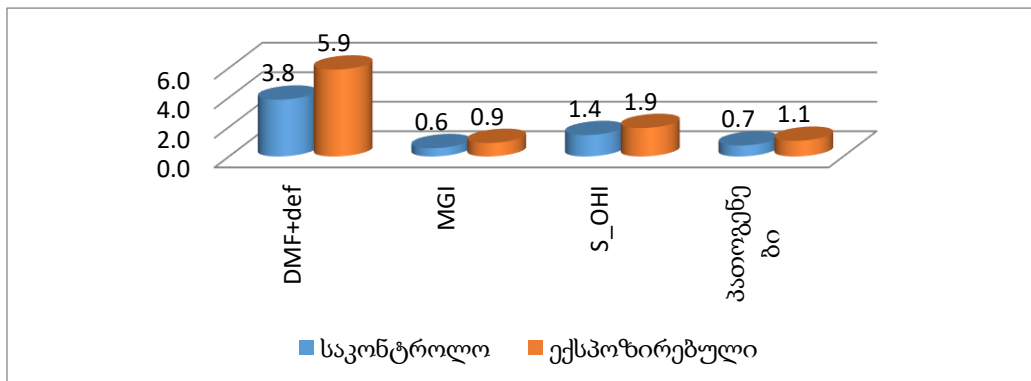
1. დიახ - 83.6% (n=352)
2. არა - 13.3% (n=56)
3. არ ვიცი - 3.1% (n=13)

როგორც კითხვარებიდან ირკვევა, პანდემიის პერიოდში საზოგადოების მხრიდან იყო პანდემიის მართვასთან დაკავშირებული ინფორმირებულობის ნაკლებობის განცდა.

დასკვნითი სტატისტიკა:

t ტესტით შევისწავლეთ სიმპტომური და უსიმპტომო კოვიდინფიცირების მქონე ბავშვების ჯგუფებში პირის ღრუს ჯანმრთელობის ინდიკატორების და ამოთესილი პათოგენური მიკრობების სახეობების საშუალო მაჩვენებლებს შორის განსხვავებების სანდოობა.

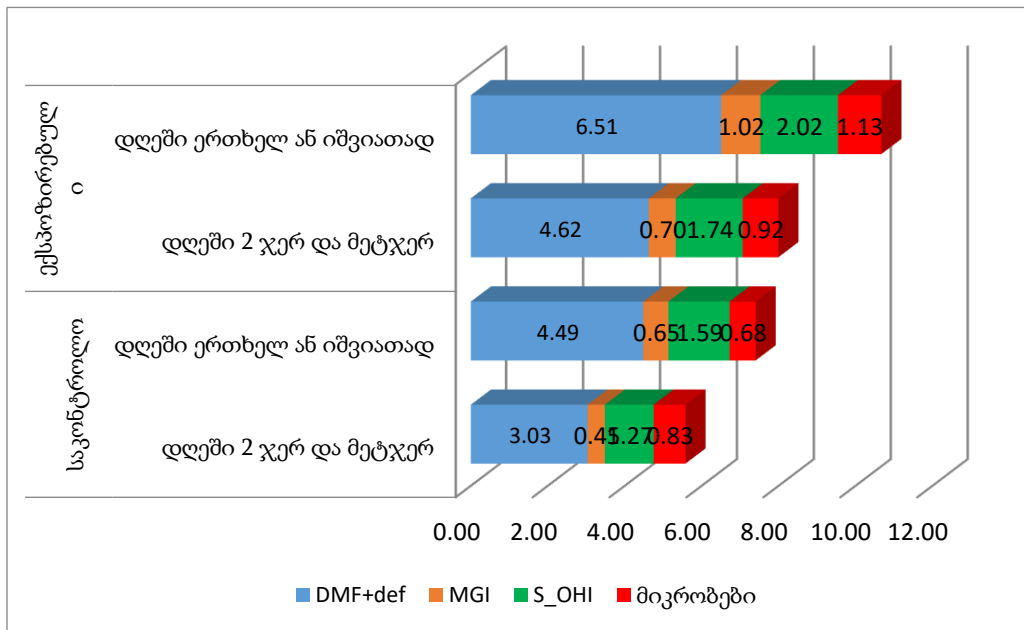
დიაგრამა 5. საკვლევ ჯგუფებში შედეგის ცვლადების საშუალო მაჩვენებლები ($P < 0.05$)



t-test -ით დადგინდა, რომ სიმპტომური და ასიმპტომური მიმდინარეობის კოვიდინფიცირების ანამნეზის მქონე ბავშვების ჯგუფებში შედეგის ცვლადებს შორის განსხვავება სანდოა: კარიესის ინტენსივობისთვის (DMFT+def) $t=4.816$ და $p=0.0001$, ღრძილის მოდიფიცირებული ინდექსისთვის (MGI) $t=3.874$, $p=0.0001$, გამარტივებული პირის ღრუს ჰიგიენის ინდექსისთვის (S-OHI) $t=5.074$; $p=0.0001$; ამოთესილი მიკრობებისთვის $t=2.829$, $p=0.005$.

ასევე, შესწავლილი იქნა თუ რა გავლენას ახდენდა შედეგის ცვლადებზე (outcomes) როგორც ექსპოზირებულ(სიმპტომურ), ასევე - საკონტროლო(ასიმპტომურ) ჯგუფებში ისეთი მნიშვნელოვანი რისკ ფაქტორები როგორცაა: სოცილური დეტერმინანტებიდან მშობლის სამსახურეობრივი სტატუსი: მენეჯერული-არამენეჯერული (The International Standard Classification of Occupations- ISCO-08 [ISCO-08 | ISCO-08 \(ilo.org\)](https://www.ilo.org/isco-08)) და პირის ღრუს ჰიგიენასთან (სწორი ხეხვა/არასწორი ხეხვა) და ნახშირწყლოვან კვებასთან (მიერთმევს ხშირად/არ მიერთმევს ხშირად) დაკავშირებული ქცევები. სწორ ქცევად განისაზღვრა FDI-ის მიერ მოწოდებული რეკომენდაციები: ხეხვა დღეში 2-ჯერ, 3 წუთის განმავლობაში, ფტორირებული პასტებით, ნახშირწყლოვანი კვება არაუმეტესად ვიდრე 5-ჯერ დღეში (“FDI policy statement on Preventing oral diseases,” 2017). ცვლადების საშუალოთა ანალიზით და *t* კრიტერიუმის გამოყენებით შემოწმდა სიმპტომური და უსიმპტომო კოვიდინფიცირების ანამნეზის მქონე ბავშვების ჯგუფებს შორის საშუალოთა შორის განსხვავების სანდოობა ($p<0.05$).

დიაგრამა 6. ჰიგიენასთან დაკავშირებული ქცევების შესწავლა ექსპოზირებულ (სიმპტომურ) და საკონტროლო (ასიმპტომურ) ჯგუფებში.

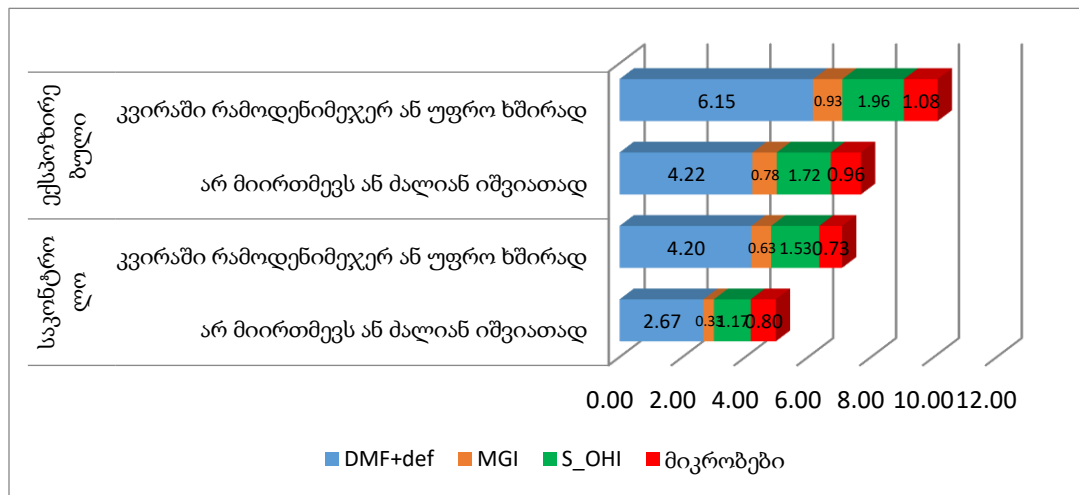


დადგინდა, რომ ერთნაირი ჰიგიენის რეჟიმის შემთხვევაში (ხეხვის სიხშირე) სიმპტომური და ასიმპტომური კოვიდინფიცირების ანამნეზის მქონე ბავშვებს ქონდათ განსხვავებული შედეგები. კერძოდ: ასიმპტომური ჯგუფის ბავშვებს ჰქონდათ უკეთესი პირის ღრუს ჯანმრთელობის განმსაზღვრელი ინდექსები და ნერწყვის მიკრობიომის შემცველობა სიმპტომური ჯგუფის ბავშვებთან შედარებით. *t*-test-ით შემოწმდა, რომ სიმპტომურ (ექსპოზირებულ) და ასიმპტომურ (საკონტროლო) ჯგუფებში შედეგის (outcome) ცვლადების საშუალოებს შორის სტატისტიკურად სანდო განსხვავებებია მიუხედავად იმისა, ბავშვს ჰქონდა სწორი რეჟიმი პირის ღრუს ჰიგიენასთან მიმართებაში თუ არა. თუმცა, ხშირი ხეხვის შემთხვევაში, პირის ღრუს ჯანმრთელობა შედარებით უკეთესი იყო როგორც სიმპტომურ ასევე - ასიმპტომურ ჯგუფებში.

იმ ბავშვებში, რომლებიც დღეში ორჯერ ან მეტჯერ იხეხავდნენ პირის ღრუს ჯანმრთელობის ინდიკატორები უფრო გაუარესებული იყო სიმპტომური მონაწილეებისთვის ვიდრე - ასიმპტომური მონაწილეებისთვის. *t*-test-ის შედეგებია: კარიესის ინტენსივობისთვის (DMFT+def) $t=3.061$ და $p=.003$, ღრძილის მოდიფიცირებული ინდექსისთვის (MGI) $t=1.958$, $p=0.045$, გამარტივებული პირის ღრუს ჰიგიენის ინდექსისთვის (S-OHI) $t=3.513$; $p=0.001$; ამოთესილი მიკრობებისთვის $t=0.535$ $p=0.593$. ანუ, ბავშვების ჯგუფში ვინც იხეხავდა ორჯერ და მეტჯერ სიმპტომურ და ასიმპტომურ ჯგუფებში პათოგენური მიკრობების გავრცელებას შორის არის არის სანდო განსხვავება *t* კრიტერიუმის მიხედვით. თუმცა, საშუალოთა შორის განსხვავება აღნიშნულ ჯგუფებს შორის მნიშვნელოვანია. (სიმპტომურში 1.13; ასიმპტომურში 0.68).

იმ ბავშვებში, ვინც დღეში ერთხელ ან უფრო იშვიათად იხეხავდნენ კბილების, ჯანმრთელობის ინდიკატორები და ნერწყვის მიკრობიომი უფრო გაუარესებული იყო სიმპტომური მონაწილეებისთვის ასიმპტომურებთან შედარებით. *t*-ტესტის შედეგებია: კარიესის ინტენსივობისთვის (DMFT+def) $t=3.472$ და $p=0.001$, ღრძილის მოდიფიცირებული ინდექსისთვის (MGI) $t=3.038$, $p=0.003$, გამარტივებული პირის ღრუს ჰიგიენის ინდექსისთვის (S-OHI) $t=3.391$; $p=0.001$; ამოთესილი მიკრობებისთვის $t=3.119$, $p=0.002$.

დიაგრამა 7. ნახშირწყლოვან კვებასთან დაკავშირებული ქცევების შესწავლა ექსპოზირებულ (სიმპტომურ) და საკონტროლო(ასიმპტომურ) ჯგუფებში *t*-ტესტით



აღნიშნულ დიაგრამაში ჩანს, რომ ერთნაირი ნახშირწყლოვანი კვების რეჟიმის შემთხვევაში, სიმპტომური (ექსპოზირებული) და ასიმპტომური (საკონტროლო) ჯგუფის ბავშვებს აქვთ განსხვავებული შედეგები. კერძოდ კი: ასიმპტომური ჯგუფის ბავშვებს ჰქინდათ უკეთესი პირის ღრუს ჯანმრთელობის განმსაზღვრელი ინდექსები და ნერწყვის მიკრობიომის შემცველობა სიმპტომური ჯგუფის ბავშვებთან შედარებით. *t*-test-ით დადგინდა, რომ ექსპოზირებულ და საკონტროლო ჯგუფებში შედეგის (outcome) ცვლადების საშუალოებს შორის უმრავლეს შემთხვევაში სტატისტიკურად სანდო განსხვავებებია მიუხედავად იმისა - მიირთმევს ნახშირწყლოვან საკვებს ხშირად თუ იშვიათად. თუმცა, ნახშირწყლების იშვიათად მიღების შემთხვევაში პირის ღრუს ჯანმრთელობა შედარებით უკეთესია როგორც სიმპტომურ, ასევე - უსიმპტომო ბავშვების ჯგუფში.

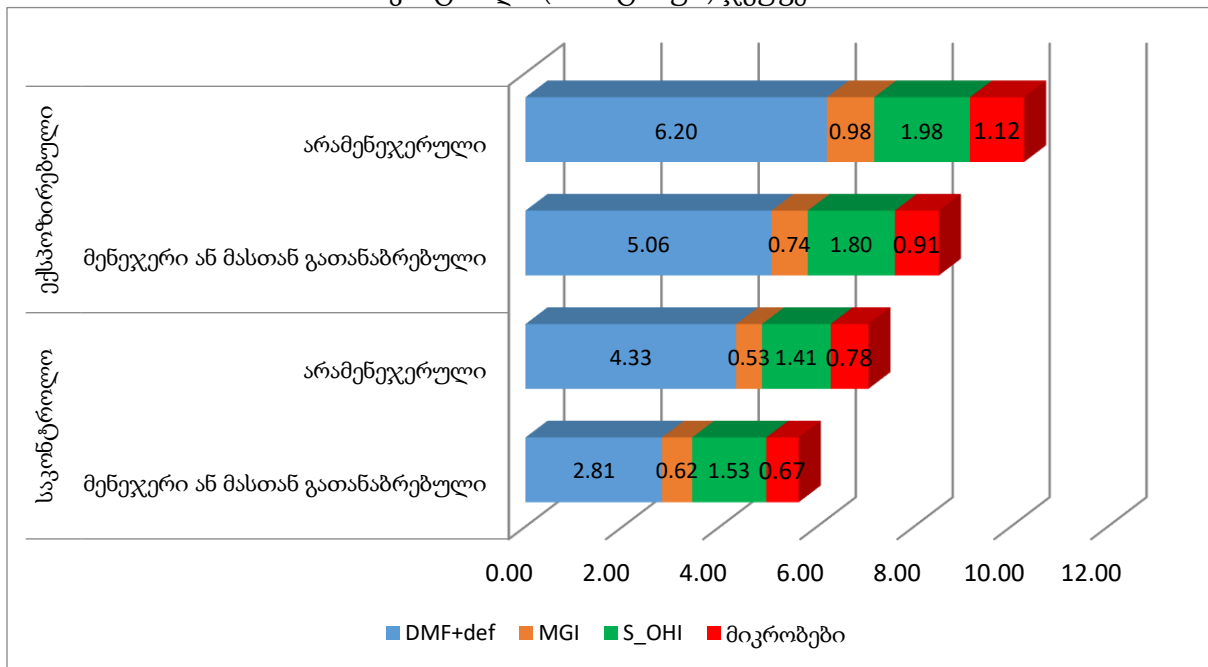
იმ ბავშვების ჯგუფში, რომლებიც არ მიირთმევენ ან ძალიან იშვიათად მიირთმევენ ნახშირწყლებს, პირის ღრუს ჯანმრთელობის ინდიკატორები სიმპტომური ჯგუფის

მონაწილეებისთვის უფრო გაუარესებულია ასიმპტომურთან შედარებით. *t*-test-ის შედეგებია: კარიესის ინტენსივობისთვის (DMFT+def) $t=1.969$ და $p=0.045$, ღრძილის მოდიფიცირებული ინდექსისთვის (MGI) $t=2.090$, $p=0.041$, გამარტივებული პირის ღრუს ჰიგიენის ინდექსისთვის (S-OHI) $t=3.024$; $p=0.004$; ამოთესილი მიკრობებისთვის $t=0.669$, $p=0.506$. მხოლოდ ამოთესილი მიკრობებისთვის შედეგი არ არის სანდო.

იმ ბავშვების ჯგუფში, რომლებიც ხშირად (დღეში ხუთჯერ და მეტჯერ) მიირთმევენ ნახშირწყლებს, პირის ღრუს ჯანმრთელობის ინდიკატორები და ნერწყვის მიკრობიომი სიმპტომურად მიმდინარე კოვიდინფიცირების მქონე მონაწილეებისთვის უფრო გაუარესებული იყო ასიმპტომურთან შედარებით. *t*-ტესტის შედეგებია: კარიესის ინტენსივობისთვის (DMFT+def) $t=4.093$ და $p=0.0001$, ღრძილის მოდიფიცირებული ინდექსისთვის (MGI) $t=3.039$, $p=0.003$, გამარტივებული პირის ღრუს ჰიგიენის ინდექსისთვის (S-OHI) $t=3.995$; $p=0.0001$; ამოთესილი მიკრობებისთვის $t=2.747$, $p=0.006$.

ამგვარად, ნახშირწყლოვანი საკვების ხშირად მოხმარების შემთხვევაში სიმპტომური და ასიმპტომური ჯგუფის ბავშვების შედეგის ცვლადების საშუალოებს შორის სტატისტიკურად სანდო განსხვავებებია, რაც გვადლევს საშუალებას დავუშვათ, რომ სიმპტომურად მიმდინარე კოვიდინფიცირება დამატებითი რისკ ფაქტორია ბავშვების პირის ღრუს ჯანმრთელობისთვის.

დიაგრამა 8. მშობლის სამსახურეობრივი პოზიციის შესწავლა ექსპოზირებულ (სიმპტომურ) და საკონტროლო (ასიმპტომურ) ჯგუფებში.



მშობლების მსგავსი სამსახურეობრივი სტატუსის არსებობის შემთხვევაშიც სიმპტომური და ასიმპტომური კოვიდინფიცირების მქონე ბავშვებს ასევე განსხვავებული პირის ღრუს ჯანმრთელობა ჰქონდათ პოსტკოვიდურ პერიოდში. კერძოდ: ასიმპტომური ჯგუფის ბავშვებს ჰქონდათ უკეთესი პირის ღრუს ჯანმრთელობის განმსაზღვრელი ინდექსები და ნერწყვის მიკრობიომის შემცველობა სიმპტომური ჯგუფის ბავშვებთან შედარებით. *t*-test-ით დადგინდა, რომ ექსპოზირებულ და საკონტროლო ჯგუფებში შედეგის ცვლადების საშუალოებს შორის სტატისტიკურად სანდო

განსხვავებებია მიუხედავად იმისა, მშობელს ეკავა მენეჯერული თუ არამენეჯერული პოზიცია სამსახურში.

მშობლის მენეჯერული ან მასთან გათანაბრებული სამსახურეობრივი სტატუსის მქონე ბავშვების ჯგუფში *t*-test-ის შედეგებია: კარიესის ინტენსივობისთვის (DMFT+def^t) $t=3.356$ და $p=0.001$, ღრძილის მოდიფიცირებული ინდექსისთვის (MGI) $t=0.804$, $p=0.423$, გამარტივებული პირის ღრუს ჰიგიენის ინდექსისთვის (S-OHI) $t=1.642$; $p=0.041$; ამოთესილი მიკრობებისთვის $t=1.291$, $p=0.199$. ამგვარად, მშობლების მენეჯერული სამსახურეობრივი პოზიციის მქონე ბავშვებისთვის სიმპტომურ და ასიმპტომურ ჯგუფებს შორის სტატისტიკურად სანდო განსხვავება დაფიქსირდა ორი შედეგის ცვლადისთვის (კარიესის ინტენსივობა და გამარტივებული ჰიგიენის ინდექსისთვის), ხოლო სტატისტიკურად სანდო განსხვავება არ დაფიქსირდა ღრძილის მოდიფიცირებული ინდექსისთვის და ჭარბი ზრდით ამოთესილი შესწავლილი ხუთი პათოგენური მიკრობისთვის, თუმცა საშუალოთა შორის განსხვავება სიმპტომურ და ასიმპტომურ ჯგუფებში არის.

მშობლის არამენეჯერული სამსახურეობრივი სტატუსის მქონე ბავშვების ჯგუფში *t*-ტესტის შედეგებია: კარიესის ინტენსივობისთვის (DMFT+def^t) $t=3.573$ და $p=0.0001$, ღრძილის მოდიფიცირებული ინდექსისთვის (MGI) $t=4.029$, $p=0.0001$, გამარტივებული პირის ღრუს ჰიგიენის ინდექსისთვის (S-OHI) $t=4.949$; $p=0.0001$; ამოთესილი მიკრობებისთვის $t=2.459$, $p=0.014$.

ამგვარად, მშობლის არამენეჯერული სამსახურეობრივი სტატუსის მქონე ბავშვების პირის ღრუს ჯანმრთელობის ინდიკატორები და ნერწყვის მიკრობიომი სტატისტიკურად სანდოდ განსხვავებულია სიმპტომური და ასიმპტომური კოვიდინფიცირების ანამნეზის მქონე ბავშვების ჯგუფებში, რაც მიგვანიშნებს იმაზე, რომ სიმპტომურად მიმდინარე კოვიდ-19 გავლენას ახდენს ბავშვების პირის ღრუს ჯანმრთელობაზე მიუხედავად იმისა სხვა რისკ ფაქტორი (კბილის გახეხვის სიხშირე, ნახშირწყლოვანი კვების სიხშირე, მშობლის სოციალური სტატუსი) ზეგავლენას ახდენდა თუ არა ბავშვების ჯანმრთელობაზე და ინფექციის სიმპტომური მიმდინარეობა კიდევ უფრო ამძიმებს შედეგის ცვლადებს.

კვლევით მიღებული შედეგები ასევე შემოწმდა ხი-კვადრატ ტესტით და დადასტურდა, რომ რაოდენობრივ განაწილებაში სიმპტომური და უსიმპტომო კოვიდინფიცირების ანამნეზის მქონე ბავშვების ჯგუფებს შორის განსხვავება სანდოა. ($p<0.05$).

ცხრილი 4. ხი-კვადრატ ტესტი

რისკ-ფაქტორი	შეფასება	სიმპტომური	ასიმპტომური	ჯამი	სანდოობა (p value)
ჰიგიენასთან დაკავშირებული ქცევები (%)	სწორი ქცევები	76.3%	23.7%	18.1%	p=0.03 (Chi-Square)
	არასწორი ქცევები	86.1%	13.9%	81.9%	
	ჯამი			100%	
ნახშირწყლოვან კვებასთან დაკავშირებული ქცევები (%)	იშვიათად მიირთმევს	76.6%	23.4%	15.2%	p=0.05 (Chi-Square)
	ხშირად მიირთმევს	85.7%	14.3%	84.8%	
	ჯამი			100%	

პირის ღრუს მიკრობიომზე და ჯანმრთელობის ინდიკატორებზე სიმპტომური კოვიდინფიცირების გავლენის შესასწავლად მოხდა შანსების თანაფარდობის გამოთვლა ლოჯისტიკური რეგრესიით. სიმპტომურმა კოვიდინფიცირებამ სტატისტიკურად სარწმუნო გავლენა იქონია პირის ღრუს ჰიგიენაზე და პათოგენური მიკრობების გამრავლებაზე.

ცხრილი 5. შანსების თანაფარდობის გამოთვლა ლოჯისტიკური რეგრესიით

შედეგი	ექსპოზიცია		
	სიმპტომურად მიმდინარე კოვიდ -19		
	(OR)	(95% C.I)	
		ქვედა	ზედა
მიკრობების ამოთესვა	2.115	1.233	3.627
S_OHI	3.428	2.037	5.768
MGI	2.309	1.502	3.550
კბა+კბე (DMFT+deft)	1.257	1.140	1.386
კბა (DMFT)	1.318	1.146	1.516
კბე (deft)	1.219	1.075	1.384

ინტრაორალური მობილური ფოტოგრაფირების დიაგნოსტიკური სიზუსტის შეფასებით მიღებული შედეგები:

კვლევის მეორე მიზანი გახლდათ იმ სიზუსტის დადგენა, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია პირის ღრუს ჯანმრთელობის ინდიკატორების განსაზღვრა მასშტაბური კვლევების წარმოებისას მობილური ტელეფონის კამერით გადაღებული ფოტოების გამოყენებით. შესადარებელ სტანდარტად გამოყენებული იქნა ვიზუალური პირის ღრუს სკრინინგი, რომელიც ჩატარდა ძირითადი მკვლევარის მიერ საჯარო დაწესებულებებში.

დადგინდა პირის ღრუს ჯანმრთელობის ინდიკატორების საშუალოები და სტანდარტული გადახრა ვიზუალური სკრინინგისა და მობილური ფოტო-სკრინინგის შედეგების მიხედვით. ამ მიზნისთვის ცვლადები გამოყენებული იყო თავიანთი უწყვეტი მნიშვნელობებით. სარძევე და მუდმივი კბილების კარიესის საშუალო ინტენსივობის შედეგები უმნიშვნელოდ განსხვავებულია და მერყეობს 3.64-დან 3.97-მდე ფარგლებში. როგორც ვიზუალური დათვალიერებით, ასევე - მობილური ფოტოგრაფირებით მიღებული საშუალოები WHO-ს მიერ განიხილება საერთო კატეგორიაში, კერძოდ: კარიესის საშუალო ინტენსივობა, რომელიც მერყეობს 2,7-4,4-მდე ინტერვალში. ასევე მიღებული იქნა მსგავსი სტანდარტული გადახრა ვიზუალური და ფოტო სკრინინგით შეფასებული კარიესის საშუალო ინტენსივობისთვის სარძევე და მუდმივი კბილების შემთხვევაში (SD: 2.6-დან 2.96-მდე). საშუალოების შედარებისას ყველაზე მსგავსი (დაახლოებული) მაჩვენებლები გამოვლინდა ჰიგიენის გამარტივებული ინდექსისთვის: 1.84 ვიზუალური სკრინინგით და 1.85 ფოტო სკრინინგით, (SD:0.72-0.69). მოცემული მნიშვნელობები შეესაბამება WHO-ს მიერ განსაზღვრულ საშუალო ჰიგიენის დონეს (1.3-დან 3.0-მდე). მსგავსია ღრძილის მოდიფიცირებული ინდექსის საშუალოებიც: 0.85 და 0.79. (SD:

0.7-0.69). ეს მაჩვენებლები WHO-ს მიხედვით უახლოვდება ძალიან მსუბუქი ანთების კრიტერიუმს: (MGI=1). იხ. ცხრილი 6.

ცხრილი 6. პირის ღრუს ჯანმრთელობის ინდიკატორების საშუალო მაჩვენებლები ვიზუალური და ფოტო-სკრინინგის შედეგებზე დაყრდნობით. (უწყვეტი ცვლადების საფუძველზე)

	კბა ვიზუალური	კბა ფოტო	კბე ვიზუალური	კბე ფოტო	S-OHI ვისუალური	S-OHI ფოტო	MGI ვიზუალური	MGI ფოტო
საშუალო	3.97	3.64	3.77	3.95	1.84	1.85	0.85	0.79
N	97	97	261	261	358	358	358	358
SD	2.72	2.6	2.96	2.94	0.72	0.69	0.7	0.69

შესწავლილი ცვლადებისთვის ბინარული მნიშვნელობების მინიჭების შემდეგ, განისაზღვრა ინტრაორალური მობილური ფოტოგრაფირების სენსიტიურობა და სპეციფიურობა სარძევე და მუდმივი კბილების კარიესის ინტენსივობისთვის, პირის ღრუს გამარტივებული ჰიგიენის ინდექსისთვის და ღრძილის მოდიფიცირებული ინდექსისთვის. ბინალური ცვლადების გამოყენებით დადგინდა მობილური ფოტოების პროგნოზული მნიშვნელობები და ბოლოს შესწავლილი იქნა მკვლევართა შორის ურთიერთშეთანხმების საიმედოობა.

კარიესის ინტენსივობის შესწავლისას მიღებული იქნა უფრო მაღალი ფოტო-სენსიტიურობა სარძევე კბილებისთვის, მაგრამ ორივე შემთხვევაში სენსიტიურობა აღემატებოდა 95%, ხოლო სპეციფიურობა თითქმის ერთნაირი აღმოჩნდა სარძევე და მუდმივი კბილების კარიესის ინტენსივობისთვის და შეადგინა 88.6% - 89.2%. ყველაზე მაღალი სენსიტიურობით გამოირჩა D/d (მუდმივი/დროებითი კარიესული კბილები) კომპონენტი (94.1%-94.6%). შედარებით დაბალი ფოტო-სენსიტიურობა დაფიქსირდა M/e (ამოღებული მუდმივი/დროებითი კბილები) კომპონენტში (83.3%-73.7%) და F/f (დაბუნელი მუდმივი/დროებითი კბილები) კომპონენტში (90.7%-77%). სარძევე და მუდმივი კბილების კარიესის ინტენსივობისთვის დადებითი და უარყოფითი პროგნოზული მნიშვნელობები საკმაოდ მაღალია და 88.3%-დან ზევით ვარირებს. მკვლევართა შორის ურთიერთშეთანხმების საიმედოობა უფრო მაღალია სარძევე კბილებისთვის (K= 0.928), ვიდრე - მუდმივისთვის (K=0.848). იხ. ცხრილი 7

გამარტივებული ჰიგიენის ინდექსის სენსიტიურობა ყველაზე დაბალია შესწავლილ პირის ღრუს ჯანმრთელობის ინდიკატორებს შორის და შეადგენს 77.6%, ისევე როგორც დადებითი პროგნოზული მნიშვნელობა - 74.3%, რაც ნიშნავს, რომ ცრუ დადებითი შედეგების ალბათობა მეტია გამარტივებული ჰიგიენის ინდექსისთვის, ვიდრე - პირის ღრუს დანარჩენი ინდიკატორებისთვის. მკვლევართა შორის ურთიერთშეთანხმების საიმედოობა არის 0.702, რაც ასევე ყველაზე დაბალია სხვა დანარჩენ ინდიკატორებთან შედარებით. სპეციფიურობა და ნეგატიური პროგნოზული მნიშვნელობა გამარტივებული ჰიგიენის ინდექსისთვის არის 93.8% და 94.8%. შესაბამისად, ეს მნიშვნელობები მიუთითებს იმაზე, რომ ცრუ უარყოფითი შედეგების ალბათობა ამ ინდექსისთვის ძალიან მინიმალურია. იხ. ცხრილი 7.

ღრძილის მოდიფიცირებული ინდექსისთვისაც ფოტო-სენსიტიურობა არის 89.7%, ხოლო სპეციფიურობა უფრო მაღალი 91.4%. MGI ინდექსისთვის ცრუ დადებითი შედეგების ალბათობა არის 90% ზე მაღალი, ხოლო ცრუ უარყოფითი მნიშვნელოვნად ნაკლებია - 80.9%.

მკვლევართა შორის ურთიერთშეთანხმების საიმედოობის ყველაზე მაღალი მაჩვენებელი დაფიქსირდა deft ინდექსისთვის K=0.928. იხ. ცხრილი 7.

ცხრილი 7. მობილური ფოტოგრაფირების დიაგნოსტიკური სიზუსტის და მკვლევართა შორის ურთიერთშეთანხმების სანდოობის განსაზღვრა შესწავლილი პირის ღრუს ჯანმრთელობის ინდიკატორებისთვის ბინარული ცვლადების გამოყენებით

ინდექსები	მგრძობელობა (95%CI)	სპეციფიურობა (95%CI)	PPV (95%CI)	NPV (95%CI)	Kappa (95%CI)
DMFT (კბა)	95.8 (93.4-98.3)	89.2 (83-95.5)	96.2 (93.9-98.5)	88.3 (81.8-94.8)	0.848 (0.786-0.908)
D (კ)	94.1 (91.2-97)	96.2 (92.5-99.9)	98.3 (96.7-100)	87.1 (81-93.2)	0.824 (0.715-0.907)
M (ა)	83.3 (53.5-100.0)	99.1 (98.2-100.0)	62.5 (29-96)	99.7 (99.2-100.0)	0.709 (0.321-0.94)
F (ბ)	90.7 (84.1-97.3)	97.2 (95.2-99.1)	89.5 (82.6-96.4)	97.5 (95.7-99.3)	0.874 (0.805-0.926)
deft (კბე)	100 (100-100)	88.6 (79.3-98)	97.7 (95.8-99.7)	100 (100-100)	0.928 (0.864-0.984)
D (კ)	94.6 (91.6-97.6)	97.4 (92.5-100.0)	99.5 (98.6-100.0)	76 (64.2-87.8)	0.824 (0.718-0.906)
E (ე)	73.7 (59.7-87.7)	91.5 (87.8-95.1)	59.6 (45.5-73.6)	95.3 (92.5-98.2)	0.593 (0.456-0.723)
F (ბ)	77 (68.2-85.9)	94.3 (90.8-97.7)	87 (79.5-94.5)	89.1 (84.6-93.6)	0.734 (0.644-0.818)
S_OHI	77.6 (67.6-87.6)	93.8 (91-96.6)	74.3 (64-84.5)	94.8 (92.2-97.4)	0.702 (0.583-0.788)
MGI	89.7 (85.8-93.5)	91.4 (86.3-96.5)	95.6 (92.9-98.3)	80.9 (74.2-87.6)	0.784 (0.71-0.856)

კვლევის შედეგების შესაფასებლად ასევე გამოყენებული იქნა პირსონის კორელაცია ვიზუალური და ფოტო-სკრინინგით მიღებულ უწყვეტ ცვლადებს შორის კავშირის დასადგენად. დაფიქსირდა ძლიერი კავშირი ყველა პირის ღრუს ჯანმრთელობის ინდიკატორისთვის: $|r| > 0.7$, მაქსიმალური შედეგით მუდმივი კბილების კარიესის ინტენსივობისთვის, სადაც $r=0.95$ და მინიმალური შედეგით პირის ღრუს ჰიგიენის ინდექსისთვის, სადაც $r=0.76$. იხ. ცხრილი 8

ცხრილი 8. ვიზუალური სკრინინგით და დენტალური ფოტოგრაფით მიღებულ შედეგებს შორის დამოკიდებულება უწყვეტი ცვლადების გამოყენებით. ($p= 0.0001$)

ცვლადები	DMFT	Deft	S-OHI	MGI
პირსონის კორელაცია (r)	0.95	0.93	0.76	0.87

დასკვნები:

ჩატარებული კვლევის ფარგლებში, 7-დან 12 წლამდე პოსტკოვიდურ პოპულაციაზე დაკვირვების შედეგად მიღებული კვლევის შედეგების სიღრმისეული ანალიზის საფუძველზე შესაძლებელია შემდეგი მნიშვნელოვანი დასკვნების გამოტანა, რაც არის ყურადსაღები მიგნება სამეცნიერო სივრცეში:

1. არსებობს მჭიდრო ასოციაცია სიმპტომურად მიმდინარე კოვიდინფიცირებასა და პირის ღრუს ჯანმრთელობის ინდიკატორებს შორის; კარიესის გავრცელება (პრევალენსი) მნიშვნელოვნად მაღალია პოსტკოვიდური პოპულაციის იმ ნაწილში, რომელმაც კოვიდ-19 გადაიტანა სიმპტომურად.
2. არსებობს მჭიდრო ასოციაცია სიმპტომურად მიმდინარე კოვიდინფიცირებასა და პირის ღრუს ნერწყვის მიკრობიომის ცვლილებას შორის - პოსტკოვიდური პოპულაციის იმ ნაწილს, რომელმაც კოვიდ-19 გადაიტანა სიმპტომურად, აღენიშნებოდათ პათოგენური და პირობით პათოგენური მიკრობების (*Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus epidermidis*) უხვი ზრდა პირის ღრუს ნერწყვში.
3. კოვიდ-19-ის სიმპტომური მიმდინარეობა შესაძლოა განვიხილოთ როგორც დამატებითი რისკ-ფაქტორი ბავშვთა პოპულაციის პირის ღრუს ჯანმრთელობის თავსაზრისით.
4. შესწავლილი სოციალური დეტერმინანტების (მშობლის სამსახურეობრივი სტატუსი) სიმპტომური და ასიმპტომური მიმდინარეობის კოვიდინფიცირების ანამნეზის მქონე ბავშვების ჯგუფებში შესწავლის შედეგად დადინდა, რომ სიმპტომურად მიმდინარე კოვიდ-19 გავლენას ახდენს ბავშვების პირის ღრუს ჯანმრთელობის ინდიკატორებზე და ნერწყვის მიკრობიომზე, მიუხედავად მშობლების სამსახურეობრივი სტატუსისა და კიდევ უფრო ამძიმებს მას.
5. პირის ღრუს ჰიგიენასთან და ნახშირწყლოვან კვებათან მიმართებაში ბავშვების ქცევების შესწავლამ საკვლევ ჯგუფებში გვიჩვენა, რომ სიმპტომურად მიმდინარე კოვიდ-19 გავლენას ახდენს პირის ღრუს ჯანმრთელობის ინდიკატორებზე და ნერწყვის მიკრობიომზე, მიუხედავად ბავშვების ქცევებისა ჰიგიენასთან და კვებასთან მიმართებაში და კიდევ უფრო ამძიმებდა მათ.
6. ქ. თბილისში პოსტ-კოვიდური პოპულაციის დამოკიდებულება პროფილაქტიური ღონისძიებების მიმართ არადადამაკმაყოფილებელია და არ შეესაბამება WHO-ს და FDI-ის მიერ განსაზღვრულ რეკომენდაციებს ჩატარებული გამოკითხვის მიხედვით.
7. დადგინდა, რომ ქ. თბილისში პანდემიის პერიოდში მოსახლეობის ინფორმირებულობა და მზაობა ზოგადი და პირის ღრუს ჯანმრთელობის მართვის თვალსაზრისით იყო არასაკმარისი ბენეფიციარების სუბიექტური შეფასებით.
8. ქ. თბილისში 7-დან 12 წლამდე ასაკის ბავშვებში პანდემიასთან დაკავშირებული შეზღუდვებით გამოწვეული სტრესი მათი სუბიექტური შეფასებით არ აღიქმებოდა მწვავედ.
9. სტანდარტებისა და გაიდლაინების დაცვით წარმოებული ინტრაორალური მობილური ფოტოგრაფირების გამოყენება ბავშვებში კარიესის ინტენსივობის, გამარტივებული ჰიგიენის ინდექსის და ღრძილის მოდიფიცირებული ინდექსის შესაფასებლად საიმედოა და შესაძლოა გახდეს პრიორიტეტი დენტალური საზოგადოებრივი ჯანმრთელობისთვის, როგორც ეპიდემიოლოგიური კვლევებისთვის რელევანტური ინსტრუმენტი. ინტრაორალური მობილური ფოტოგრაფირება შესაძლოა გახდეს სამეცნიერო ფოტოგრაფირების ნაწილი.
10. გაიდლაინების მიხედვით გადამზადებული სტომატოლოგიის სტუდენტების ჩართულობა მსგავსი დიზაინის კვლევებში მიზანშეწონილია, როგორც სტუდენტების კვლევებში მეტი ჩართულობის თვალსაზრისით, ასევე სტომატოლოგიურ საზოგადოებრივ ჯანდაცვაში ბიუჯეტური და ხარჯ-ეფექტური კვლევების დანერგვის თვალსაზრისით.

პრაქტიკული რეკომენდაციები:

1. ჯანდაცვის პროფესიონალებთან და სტომატოლოგებთან ერთად შეიქმნას პოსტ-კოვიდური პერიოდის პედაგოგიული პაციენტებისა და მათი მშობლებისთვის სტომატოლოგიური

- კონსულტაციების მოდელის პროტოკოლი და დაინერგოს სტომატოლოგიური დაავადებების პრევენციის მიზნით.
2. მშობლების ცნობიერების ამაღლების მიზნით პანდემიის პირობებში, ვირუსის სპეციფიკიდან გამომდინარე, ბავშვების ზოგადი ჯანმრთელობის და ასევე პირის ღრუს ჯანმრთელობის მართვის გაუმჯობესების თვალსაზრისით ჩატარდეს (დაინერგოს) საინფორმაციო კამპანიები საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის პროფესიონალებთან და სტომატოლოგებთან ერთად სკოლის ონლაინ გაკვეთილებზე. მსგავსი აქტივობები განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ისეთი მოწყვლადი ჯგუფებისთვის, როგორც არიან ბავშვები.
 3. ეპიდემიოლოგიური კვლევით მიღებული შედეგების საფუძველზე პირის ღრუს ნერწყვის მიკრობიომში ყველაზე ხშირად უხვი ზრდით ამოთესილი პათოგენური და პირობითპათოგენური მიკროორგანიზმების (*Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus epidermidis*) და ოპორტუნისტული ინფექციების პრევენციის და მართვის თვალსაზრისით მიზანმიმართულია პირის ღრუს მოვლის საშუალებების და ანტიმიკრობული ანტიბიოტიკური საშუალებების შესახებ რეკომენდაციების გაცემა მოსალოდენელი გართულებების თავიდან აცილების მიზნით.
 4. საჭირო არის პანდემიის და პოსტ-პანდემიური პერიოდის მულტიდისციპლინური მართვის ასპექტში რეკომენდაციების გაცემა სტომატოლოგების ჩართულობისა და მათი როლის შესახებ ზოგად მართვაში, რაც მნიშვნელოვნად გააუმჯობესებს სტომატოლოგიურ საზოგადოებრივი ჯანდაცვას.
 5. მეცნიერული ინტერაქტული ფოტოგრაფირების მიმართულებით მკვეთრად განსაზღვრული სტანდარტების შექმნის და ფოტო სკრინინგის პროცესის დახვეწის მიზნით რეკომენდაციების გაცემა.
 6. სტომატოლოგიის სტუდენტების გადამზადება დენტალური ფოტოგრაფირების მიმართულებით სასწავლო პროგრამებში შესაბამისი მოდულების შეტანის გზით. მსგავსი დიზაინის ეპიდემიოლოგიურ კვლევებში სტუდენტების ჩართულობა რაც მიზანშეწონილია, როგორც სტუდენტების კვლევებში მეტი ჩართულობის თვალსაზრისით, ასევე სტომატოლოგიურ საზოგადოებრივ ჯანდაცვაში ბიუჯეტური და ხარჯ-ეფექტური კვლევების დანერგვის თვალსაზრისით.

დისერტაციის თემასთან დაკავშირებული პუბლიკაციების ნუსხა:

1. კვლევის სამეცნიერო კითხვასთან დაკავშირებით ჩატარებული ლიტერატურული მიმოხილვის საფუძველზე გამოქვეყნდა სტატია: DOI: 10.31080/ASDS.2021.05.1160 (2) (PDF) Oral Microbiome and Health (researchgate.net) გამოქვეყნებულია ჟურნალში Acta Scientific | International Open Library | Journals Publishing Group
2. კვლევის შუალედური შედეგების პუბლიკაცია შედგა კავკასიის სოციალურ მეცნიერებათა ჟურნალში. Determining Oral Health Status and Lifestyle related Behaviors on the Example of 149 Children Aged 7 to 12 Years Old Living in Tbilisi | Caucasus Journal of Social Sciences (ug.edu.ge) „Determining Oral Health Status and Lifestyle-related Behaviors on the Example of 149 Children Aged 7 to 12 Years Old Living in Tbilisi” (ISSN1512-3677) e-ISSN 2960-9380 Lia Mania, Ketevan Nanobashvili, Ilona SakvareliDze DOI: <https://doi.org/10.62343/cjss.2023.235>
3. კვლევის საბოლოო შედეგების ამსახველი 2 სტატია არის განხილვის პროცესში მაღალ რეიტინგულ ჟურნალებში (International Dental Journal; European Journal of Public Health).



The University of Georgia
School of Health Sciences
PhD program: Public health
Manuscript right

Lia Mania

Study of the association between salivary microbiological data, oral manifestations, and oral health indicators among post-Covid patients aged 7 to 12 years.

A Thesis Presented to Obtain the Academic Degree of Doctor of Public Health

Dissertation Herald

Specialty 0904 - Public Health

Tbilisi

2024

The dissertation was conducted at the School of Health Sciences of the University of Georgia.

Composition of the Dissertation:

Committee Chair: Prof. Ani Margvelashvili, MD, PhD

Scientific Supervisor: Prof. Ketevan Nanobashvili, MD, PhD

Internal Expert: Prof. Tinatin Beruchashvili, MD, PhD

Internal Expert: Associate Prof. Megi Sharashenidze, MD, PhD

External expert: Prof. Sopho Samkharadze, MD, PhD

External expert: Prof. Tengiz Verulava, MD, PhD

The dissertation defense is scheduled for October 15, 2024, at 5:00 PM.

Address: Tbilisi, Kostava 77a, #519 auditorium.

The dissertation is available at the University of Georgia Library.

The dissertation herald was sent on September 9, 2024

Secretary of the Dissertation Council: Natia Manjikashvili

Introduction

Oral health is defined by the World Health Organization as the state of the mouth, teeth, and orofacial structures that enable individuals to perform essential functions such as eating, breathing, and speaking. It encompasses psychosocial dimensions such as self-confidence, well-being, and the ability to socialize and work without pain, discomfort, and embarrassment. The World Health Organization published the Global Oral Health Status Report, 2022 (Global Oral Health Status Report, 2022), which provides an overall picture of the burden of oral diseases worldwide. The document highlights the prioritization of oral health in global, regional, and national contexts. The World Health Organization includes five main diseases among oral disorders: caries of primary and permanent teeth, severe periodontal disease, adentia, lip and mouth cancer. According to the World Health Organization, oral diseases are considered the most common non-communicable diseases, affecting almost half of the world's population, which is 3.5 billion people. The incidence of oral diseases is increasing globally, and this rate is exceeding the population growth rate. Statistics from the International Health Organization show that 60-90% of the child population and almost 100% of adults worldwide have caries. It is worth noting that there is a higher burden of oral diseases in vulnerable and vulnerable groups of different societies and children are among them.

Gingivitis is more relevant among periodontal diseases in children. In children aged 4-5 years, gingivitis occurs in half of the population, and this rate increases with age. During puberty, the prevalence of gingivitis reaches its peak and is almost 100%. After puberty, the prevalence of gingivitis decreases again. Puberty-associated gingivitis peaks at age 10 in girls and 13 in boys and is associated with an increase in steroid hormones. Research has shown that bleeding gums associated with gingivitis in children as young as 12 years of age has a negative effect on children's psyche, causing them to negatively perceive their own oral health and daily life.

Oral diseases are often associated with various chronic diseases, which is confirmed by numerous studies (Seitz et al., 2019). Importantly, these associations are often based on biological (microbiome), behavioral, and social risk factors. The World Health Organization recommends that high-quality studies be conducted to more precisely determine the pathogenic links between oral diseases and general health (*Global Oral Health Status Report, 2022*).

The impact of the pandemic and the restrictions associated with it on the oral health of the population in different countries of the world is still a subject of research. Due to pandemic restrictions, patients received delayed services, and therefore, compared to 2019, they had advanced, complicated stages of oral diseases. It was also noted that the health problems related to the pandemic affected the vulnerable part of society: children, the elderly, the disabled, and people with chronic diseases who did not have oral health insurance (Choi et al., 2023/ზოი და სხვ., 2023).

It is also interesting to see how infection with the acute respiratory syndrome virus Coronavirus-2 (SARS-CoV-2) has affected the oral health of people, which causes the life-threatening disease COVID-19. Based on the review of the literature, it is clear that the impact of SARS-CoV-2 on oral health and the possible etiopathogenic mechanisms have not yet been fully studied, especially in the children's population, which is due to the occurrence of mostly asymptomatic, mild or moderate forms of the disease in this segment of the population, and relatively less number of severe forms (Zhang et al., 2022).

Studies have described quite a variety of oral symptoms in patients with various severities of COVID-19 (Naqvi et al., 2022).

The oral microbiome changes throughout life and is associated with local (oral diseases) and general diseases (Nanobashvili et al., 2021/ნანობაშვილი და სხვ., 2021).

In the post-COVID period, it is important to conduct screening studies to determine the oral health status of children. Also, public health needs to refine screening research methods and develop and implement new, more informative, fast, accurate, and cost-effective methods accessible to vulnerable groups. In the last decade, the rapid development of digital technologies laid the foundation for the prioritization of telemedicine. Under the conditions of standardization of intraoral dental photography (Bengel, 1985) and its inclusion in certain guidelines, it may acquire the potential of scientific photography and become a relevant tool for screening studies (Devigus, 2018).

Research objectives:

Objective 1. To study the impact of symptomatic COVID-19 infection on oral health indicators, saliva microbiome, and morphological elements detected in the oral cavity in children aged 7 to 12 years in the post-COVID period in Tbilisi.

Objective 2. Evaluation of the diagnostic accuracy of intraoral mobile photography in school-aged children.

Research object:

For scientific research, the research object is children aged 7 to 12 years old, registered in Tbilisi, with a laboratory-confirmed history of COVID-19 infection in the post-COVID period within 1 year of infection.

The goals implemented to achieve purposed objectives:

10. Determining the intensity and prevalence of caries, modified gum index, and simplified hygiene index in the selected population;
11. Conducting a microbiological analysis of the saliva of the selected population;
12. Study of general and local oral manifestations (symptoms) during the period of COVID infection in the selected population;
13. Study of the behavioral skills of the selected contingent concerning oral hygiene, nutrition, and preventive measures;
14. Study of social determinants of health in the selected contingent;
15. Studying the level of awareness and needs of the selected population in general and oral health management under pandemic conditions;
16. Standardization and adaptation of intraoral mobile photography to the purpose of the study. Training of students to master the developed standards;
17. Production of oral photo-protocol for the selected contingent and comparison of oral health indicators (DMFT/deft, MGI, S-OHI) assessed by visual screening with the same indicators obtained by analysis of mobile intraoral photos;
18. Statistical analysis of research results, presentation of results, development of future action plan and recommendations.

The scientific novelty of the study:

7. New knowledge was obtained from the 7- to 12-year-old post-COVID population study conducted in Tbilisi, which aims to fill the paucity of epidemiological studies on the impact of COVID-19 on the oral health of the pediatric population and add to the existing literature.
8. A study of the oral salivary microbiome of pediatric post-COVID patients and epidemiology (intensity and prevalence) of major oral diseases: caries and gingivitis (K02; K05;) was conducted in Tbilisi, Georgia for the first time.
9. In the selected population, an association was established between symptomatic COVID infection in the post-COVID period and the abundance of pathogenic and conditionally pathogenic microorganisms in the microbiome of oral saliva, as well as the worsening of oral health indicators (DMFT/deft, MGI, S-OHI), that is, an association was established between the symptomatic course of infectious disease and oral health.
10. It was established that in the selected population oral health risk factors, such as social determinants, behaviors related to oral hygiene, and carbohydrate nutrition - are associated with more aggravation in children with a history of symptomatic COVID infection rather than in cases of asymptomatic anamnesis;
11. For the first time in Georgia Oral screening of school-aged post-COVID children using intraoral mobile photoprography was carried out and it became possible to compare the data of visual screening and photoscreening, and therefore determine the diagnostic accuracy and potential of the photoscreening method in large-scale epidemiological studies in children.
12. The use of produced intraoral mobile photography (as scientific photography) to evaluate caries intensity, simplified hygiene index, and modified gingival index in children is reliable and may become a priority for dental public health as a relevant tool for epidemiological studies.

Approbation of the work:

1. The interim results of the scientific study were presented at the 14th International Winter Conference on Oral Health as a Part of Global Community Health. Bakuriani, February 11, 2023. (Certificate);
2. The intermediate results of the study were presented in the form of a poster presentation at the 12th international conference in Tbilisi, organized by the scientific research center "Radix": "Determination of oral health indicators and analysis of questionnaires used on the example of 188 subjects". Tbilisi, April 29, 2023. (Certificate);
3. The abstract reflecting the final results of the research was accepted at the international conference DFI World Dental Congress - Istanbul 2024 organized by FDI, where the abstract will be presented in the form of a poster presentation under the title: "Impact of symptomatic COVID-19 on children's oral health" within the framework of September 12-15. The abstract will be published in FDI's International Dental Journal in the conference abstracts section;
4. The abstract reflecting the final results of the research was accepted at the 17th International Conference 17th European Public Health Conference 2024 "Sailing the waves of European public health: exploring a sea of Innovation" organized by the European Public Health Association, where a poster presentation will be held on November 13-15. Presenting an abstract in the form of a presentation with the title "Use of intraoral mobile photography for screening of oral health in children". The abstract will be published in the Conference Abstracts section of EJPH.

Volume and structure of the work:

The dissertation includes an introduction, four chapters, a conclusion, practical recommendations, 4 appendices, and a list of references. The dissertation is written on 240 pages in APA style, the work includes 30 tables and 20 graphs. The list of references includes 199 sources.

Research materials and methods:

Method of selection of the study population for the first objective:

This population-based oral health study includes 7 to 12-year-old, laboratory-confirmed post-COVID children within 1 year of exposure from all districts of Tbilisi (Georgia). All children included in the study have a history of PCR or rapid test confirmed COVID-19 within 1 year of exposure to infection. No participants were met with co-morbid conditions, nor Post COVID Conditions (PCC). Data collection began in August 2022 and finished in December 2023. The total number of examined children is 421.

The number of study patients was determined by the sampling size formula (sample size). According to the data of the Ministry of Statistics of Georgia, the share of 1-6th graders in the school institutions of Tbilisi is about 51.4%. (emis.ge). According to the mentioned calculations, our target group consisted of 155,366 students distributed in 282 schools in Tbilisi. The sampling volume was determined based on the principle that the error of the total results should not exceed the 5% mark, while at the detailed level, the reliability of the research results should be at least 90%.

The following formula is used to calculate the size of the required sample:

$$n = \frac{p(1-p) \cdot N \cdot Z_{(1+q)/2}^2}{p(1-p) \cdot Z_{(1+q)/2}^2 + N \cdot d^2} * deff$$

Where:

n is the sample size (421)

N is the population size (115,366)

d - Maximum permissible error (5%)

q - Confidence level (90%)

$Z_{\frac{1+q}{2}}^2$ - The (1+ q)/2 quantiles of the standard normal distribution

def - The importance of design effect.

To fully cover the city and better describe the data, schools were selected for each municipality of Tbilisi by stratified simple random sampling with the software support of SPSS-23. A systematic random sampling method was used for the selection of classes in schools, and the students to be included in the research process were selected by simple random sampling in the selected classes.

4214 parents were interviewed to select 421 laboratory-confirmed COVID-19-positive and 7-12-year-old beneficiaries who agreed to participate in the study. As a result of the survey, 547 children were infected with laboratory-confirmed COVID-19, which is 12.98% of the respondents. Among them, 421 beneficiaries (76.96%) agreed to participate in the study.

The research design for the first objective:

The research is observational (epidemiological) and cross-sectional. The criteria for inclusion in the study are:

1. Laboratory-confirmed COVID infection (by both PCR and rapid test)

2. One year after infection
3. Place of registration - Tbilisi
4. 7 to 12 years of age
5. Consent of the child and parent to participate in the research.

The exclusion criteria from the study are:

1. Absence of laboratory-confirmed COVID
2. Parent's or child's refusal to participate in the research.

Variables and groups developed for the first objective:

1. Exposure variable: symptomatic ongoing COVID infection
3. Outcome variables:
 1. DMFT/deft
 2. S-OHI
 3. MGI
 4. Microbiome

Main research group:	Children with a history of symptomatic COVID-infection
Comparable (Control) group:	Children with a history of asymptomatic COVID-infection

Methods used for the second objective of the study:

In the methodology, we were guided by STARD guidelines (Cohen et al., 2016). To achieve the second goal, all children selected for the first goal were offered to be involved in the intraoral mobile photography process in a parallel mode.

Additional exclusion criteria were also defined for the selection:

1. Incorrect photograph protocol (dental arch is not completely visible, blurry photograph, or no projection required by the standard);
2. Insufficient staining of the plaque (the child could not rinse the solution for staining the plaque);
3. Fixed orthodontic appliances;
4. Refusal of the child to participate in the study, record an intraoral photograph, or rinse the disclosing agent in the oral cavity;
5. Parents' refusal to include their child in the study.

According to the study criteria to evaluate the diagnostic accuracy of mobile intraoral photography, 358 children out of 421 beneficiaries were selected. The response rate is 92.17%.

The research design defined for the second objective:

1. Main comparable standard: visual screening method (358 students were investigated)

2. Study method (test): intraoral mobile photography method. (The same 358 students were examined).

Outcome variables:

1. DMFT/deft
2. S-OHI
3. MGI

Assessment of outcome variables:

1. DMFT/ deft, S-OHI, MGI The indicators were evaluated according to the standards defined by the WHO (“Oral Health Surveys Basic Methods,” 2013).
2. Microbiological examination was performed by culture method and evaluated based on EUCAST guidelines. <https://www.eucast.org/publications-and-documents/consultations>
3. Intraoral mobile photography was standardized according to the Bengeli standards (Bengel, 1985), and Diagnostic accuracy was assessed according to the STARD guidelines (Cohen et al., 2016).

Statistical analysis:

Descriptive and inferential statistics were calculated to assess the reliability and validity of the research results and to characterize the data. $P < 0.05$ was considered statistically significant. Confidence interval 95%. Data processing was done in the program SPSS - version 23.

Research ethics (study approval)

The ethical approval of the study was obtained from the Biomedical Research Ethical Council of the School of Health Sciences of the University of Georgia (research code UGREC –04 –22). The Ministry of Education and Science of Georgia permitted to conduct screening in schools (Doc code MES 9 22 0000871059).

Research results:

Descriptive statistics:

421 students from 7 to 12 years of age participated in the research. Among them, 355 pupils were distributed in the exposed (symptomatic) group and 66 in the control (asymptomatic) group. Female and male participants were distributed almost equally in the sample. 50.4% (n=212) were female, and 49.6% (n=209) were male. The average age of the students is 9.8 (standard deviation 1.6). მონაწილეთა შორის ყველაზე მცირე რაოდენობით არიან 7 წლის ბავშვები- 8.1% (n=43). We studied the working positions of the parents and according to The International Standard Classification of Occupations - ISCO-08 (ilo.org) we divided them into 2 parts: manager or equivalent and non-managerial positions. 28.2% (n=119) of the parents of the examined students worked in a managerial position, and the rest - 71.7% (n=302) were employed in a non-managerial position. 31% (n=130) of our sample had health insurance and 69% (n=291) did not.

To evaluate the caries intensity, 9997 teeth were evaluated among 421 students, among which 23.7% (n=2365) were primary teeth, and 76.3% (n=7632) were permanent teeth.

Table 1. Frequency distribution of examined teeth in study groups

Teeth	Symptomatic	Asymptomatic	Total
Primary	1965 (83.1%)	400 (16.9%)	2365 (23.7%)

Permanent	6464 (84.7%)	1168 (15.3%)	7632 (76.3%)
Total	8429 (84.3%)	1568 (15.7%)	9997 (100%)

In the sample, 71.5% (n=301) of students had variable dentition, and 28.5% (n=120) had permanent dentition.

In Tbilisi, the prevalence of caries in primary and permanent teeth in the population aged 7-12 years is 89.7%, which is quite a high rate. In children with a history of symptomatic COVID-19 infection, the prevalence of caries in the post-COVID period reaches 92.1%. The prevalence of caries is higher in primary teeth than in permanent teeth.

Table 2. Prevalence of caries of permanent and primary teeth in study groups

		Symptomatic	Asymptomatic	Total
Prevalence of caries (%)	For permanent teeth	71.5%	59%	69.5%
	For primary teeth	88%	68%	84.7%
	For permanent and primary teeth	92.1%	77.2%	89.7%

The average intensity of caries in the studied population (DMFT+deft) is 5.6, which is evaluated as a high intensity of caries. The intensity of caries (deft) for primary teeth is 3.9, and for permanent teeth (DMFT) is 2.8. The average simplified hygiene index of the population is 1.85, which is assessed by WHO as average hygiene. The population average modified gingival index is 0.85, which is rated as very mild gingivitis.

According to the research methodology, it was possible to identify 19 types of microbes during the research process. Based on the evaluation of the data, it was revealed that five types of microbes were seeded most often with "abundant growth": *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus epidermidis*. These microbes belong to the pathogenic and conditionally pathogenic microbes of the oral cavity. 70.3% of the participants (n=296) had one or more types of microbes with "abundant growth" of the listed five types of microorganisms. In the remaining 29.7% (n=125) participants, the 5 listed microorganisms were not detected at all or were detected only with "mild" and/or "moderate" growth, which was not considered pathogenic and was not taken into account in the results. See the crosstabulation table for the frequency distribution of the participants in the symptomatic and asymptomatic COVID-infection groups according to the culture of the studied pathogenic microbes.

Table 3. Percentage distribution of children in the study groups according to the pathogenic microbes

Microbes with „Abundant growth”	Assessment	Symptomatic	Asymptomatic	Total
---------------------------------	------------	-------------	--------------	-------

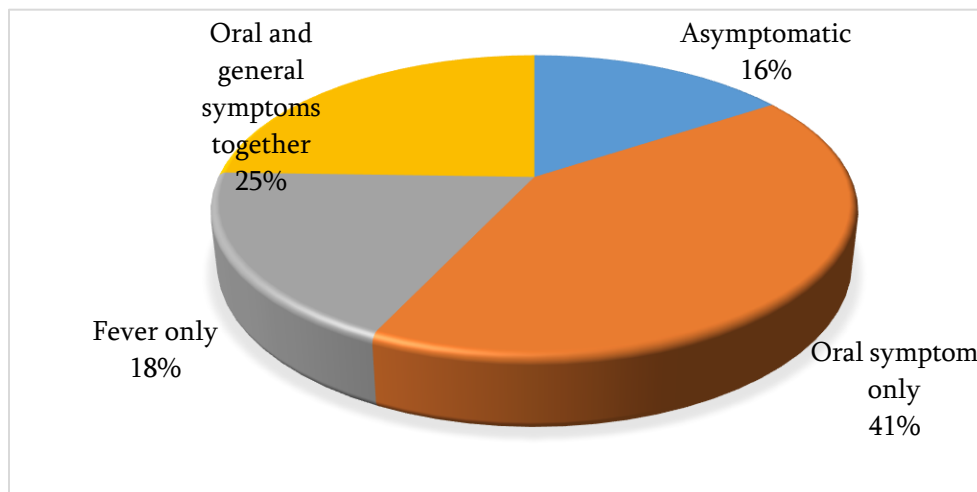
<i>Staph. aureus</i> , <i>Candida albicans</i> , <i>Pseud. aeruginosa</i> , <i>Strept. pneumoniae</i> , <i>Staph. epiderma</i> .	was detected	76.8%	23.2%	29.7%
	Was not detected	87.5%	12.5%	70.3%
Total				100%

Symptoms studied by questionnaires during the period of COVID-infection:

From the general symptoms, the presence/absence of temperature is studied. 13 symptoms have been studied from the local oral manifestations: facial asymmetry, pain in the mouth, redness on the gums or oral mucosa, bleeding from the gums, rash or ulcer on the oral mucosa, curdled plaques, itching, burning sensation, change of taste, change in smell, hypersalivation, dry mouth, Excessive plaque on the teeth.

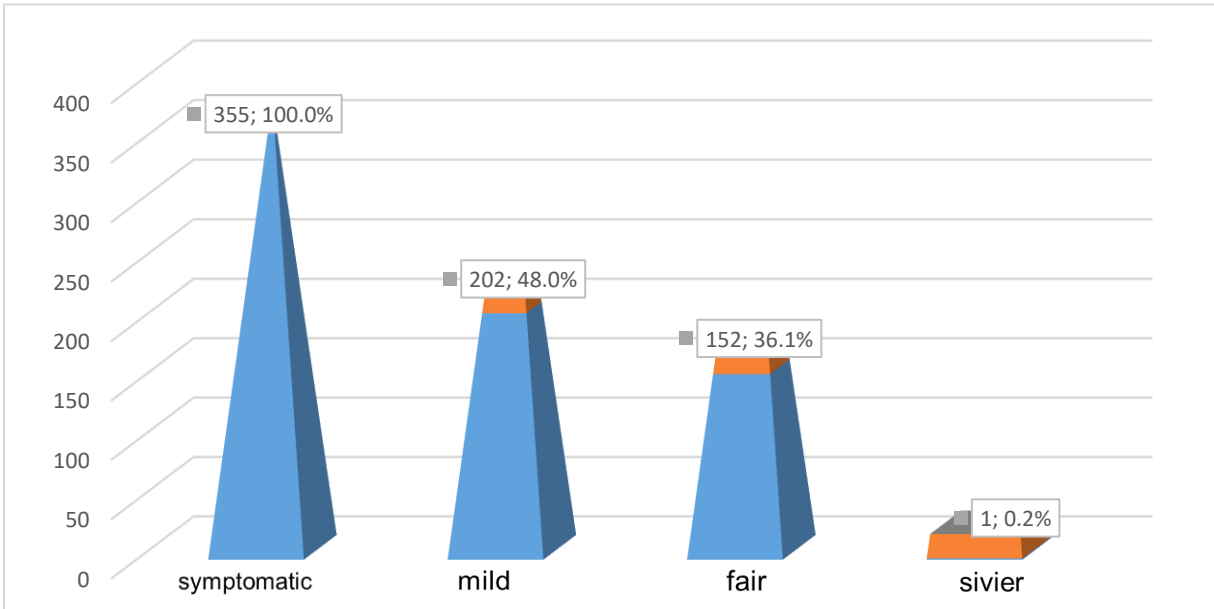
Among the studied oral symptoms, taste disorder was the most frequently mentioned by 26.1% (n=110), smell disorder by 25.2% (n=106), and excess plaque on the teeth by 13.3% (n=56). According to the questionnaires, 15.7% of respondents (n=66) did not have any local or general symptoms during the infection period. They found that they were aware of the infection only through laboratory testing. 84.3% of the sample (n=355) had at least one general or local symptom.

Diagram 1. Distribution of oral and general symptoms in the population:



The severity of infection in symptomatic (exposed) subjects was distributed as follows: see Diagram 2.

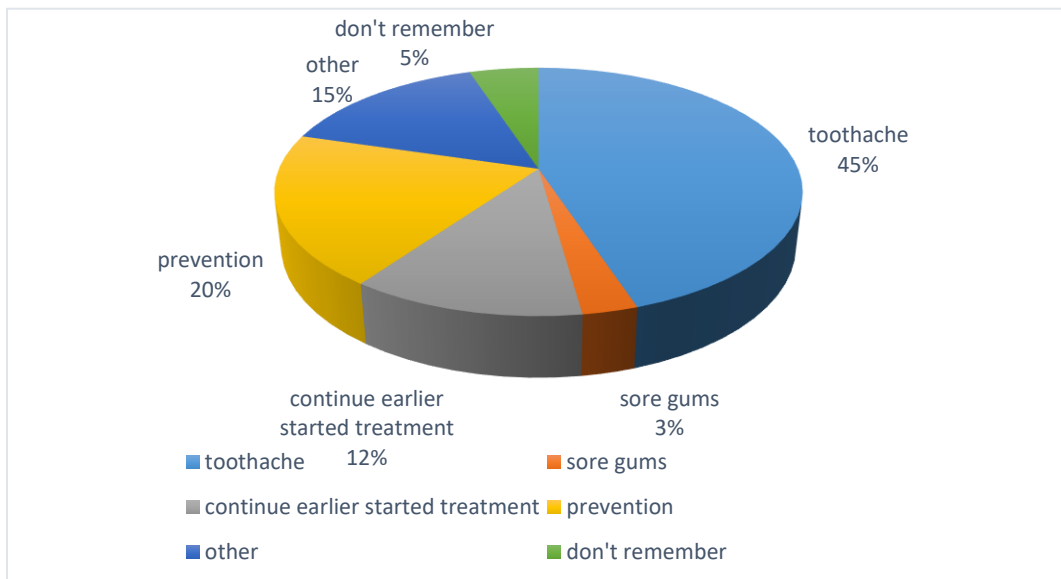
Diagram 2. Percentage distribution of the sample by severity of COVID-19.



Attitude of participants towards prophylactic measures studied by questionnaires:

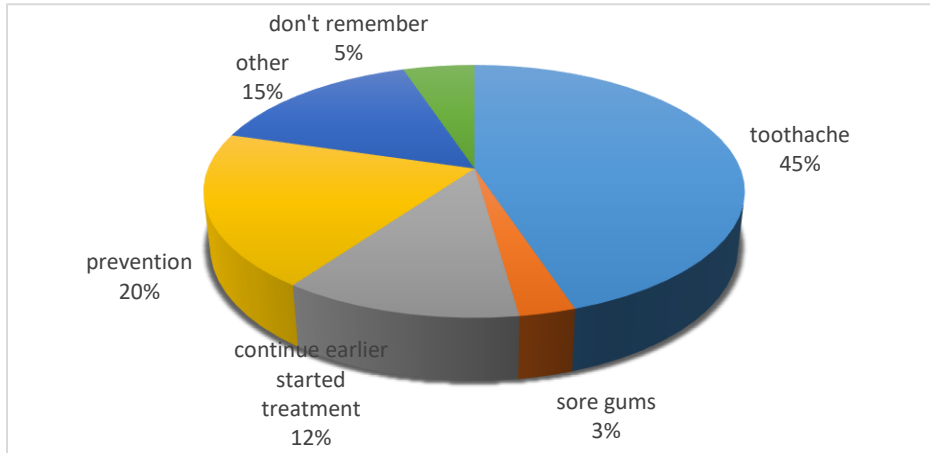
In order to determine the frequency of visits to the doctor, we included a question in the questionnaire about how often the respondents visited a pediatric dentist in the last 6 months.

Diagram 3. How often did children visit the dentist in the last 6 months?



And, when asked what was the reason for the last visit to the dentist, only 21.4% (n=90) of the respondents indicated that they had visited the dentist for a preventive check-up.

Diagram 4. What was the reason for the last visit to the dentist?



7.4% (n=31) state that they have never visited a dentist. 23% of the respondents (n=97) have performed fissure sealing from preventive measures, and 10.5% (n=44) have had remineralization therapy. 9.7% (n=41) took fluoride tablets or drops, 17.6% (n=74) used antiseptic mouthwashes as an oral care aid, and 7.8% (n=33) used flossing. Analyzing the answers received from the questionnaires, we can conclude that the relevance of preventive measures among children under 7-12 years old in Tbilisi is low.

Constraints and awareness related to the COVID pandemic studied by questionnaires:

The questionnaire includes several questions related to the special circumstances created under the conditions of the COVID-19 pandemic, which may directly and/or indirectly affect the oral health of children. 77.4% of the respondents (n=326) stated that children were never present or rarely present excited during the pandemic or post-pandemic. 66.3% of children (n=279) easily adapted to isolation. It is likely that since our population consisted mainly of asymptomatic, mild-to-moderate children and their young age, the stress associated with the pandemic was less perceived by them.

Studying the awareness of the public in terms of dealing with the pandemic is also very important for the effectiveness of public health. To the question: "Would you like more informational support during the period of illness with COVID-19 to manage the said infectious disease of your child" the frequencies of the answers received from the respondents were distributed as follows:

1. Yes - 78.9% (n=332)
2. no - 20.2% (n=85)
3. Does not matter - 1%(n=4)

And to the question: "Would you like more informational support during the period of illness with COVID-19 to control your child's oral health?" The frequencies of answers given by parents were distributed as follows:

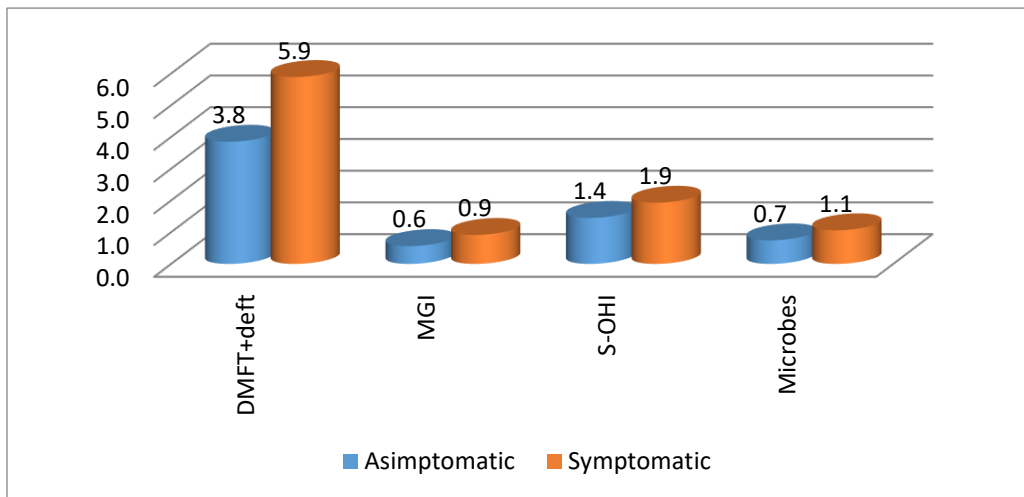
1. Yes - 83.6% (n=352)
2. No - 13.3% (n=56)
3. I don't know - 3.1% (n=13)

As it is clear from the questionnaires, during the pandemic, there was a feeling of lack of awareness on the part of the public regarding the management of the pandemic.

Inferential statistics:

With the t -test, it was studied the reliability of the differences between the average values of oral health indicators and pathogenic microbe species detected in groups of children with symptomatic and asymptomatic COVID-infection.

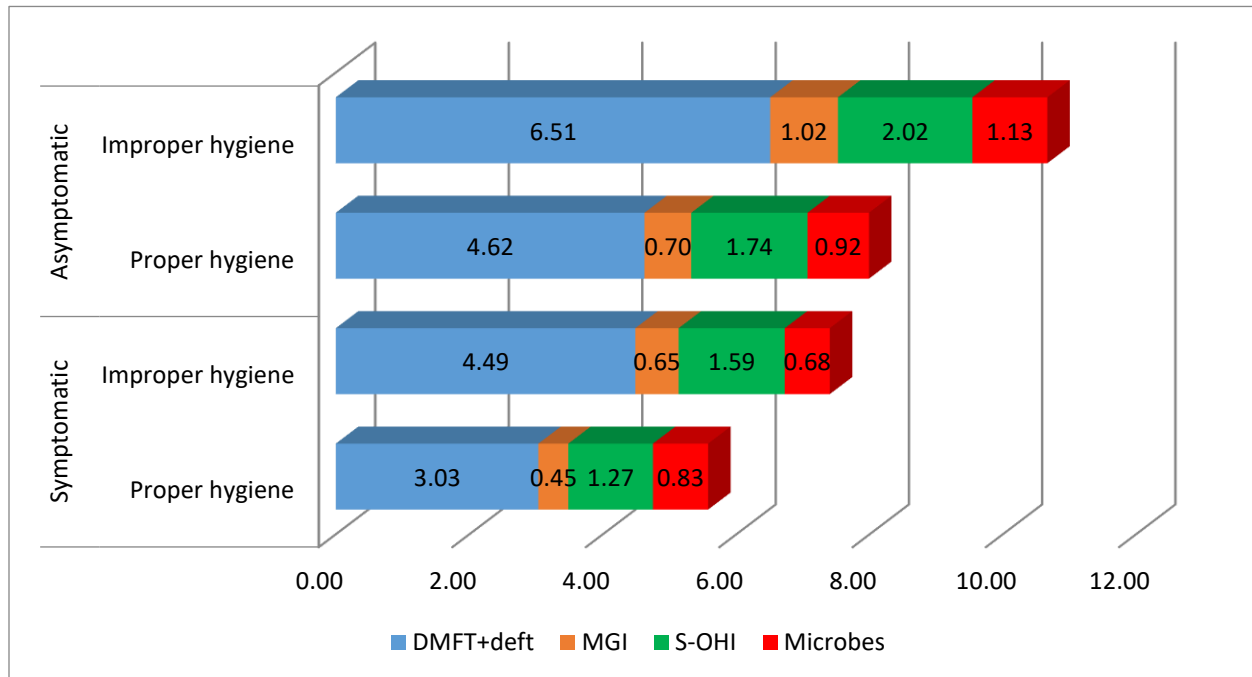
Diagram 5. Mean values of outcome variables in studied groups ($P<0.05$)



It was determined by t -test that the difference between the outcome variables in the groups of children with an anamnesis of COVID-identification of symptomatic and asymptomatic course is reliable: for caries intensity (DMFT+deft) $t=4.816$ and $p=.0001$, for the modified gingival index (MGI) $t=3.874$, $p=0.0001$, for a simplified oral hygiene index (S-OHI) $t=5.074$; $p=0.0001$; for detected microbes $t=2.829$, $p=0.005$.

Also, the impact on outcome variables was studied in both - the exposed and the control groups such important risk factors as: From the social determinants, the occupational status of the parent: managerial-non-managerial (The International Standard Classification of Occupations- ISCO-08 [ISCO-08 | ISCO-08 \(ilo.org\)](https://www.ilo.org/public/eng/ISCO-08)) and with oral hygiene (correct/improper brushing) and carbohydrate nutrition (eats often /doesn't eat often) related behaviors. The recommendations provided by the FDI were defined as the correct behavior: brushing 2 times a day for 3 minutes, with fluoridated pastes, carbohydrate meals no more than 5 times a day ("FDI policy statement on Preventing oral diseases," 2017). By analyzing the means of the variables and using the t -test, the reliability of the difference between the means between the groups of children with a history of symptomatic and asymptomatic co-infection was tested ($p<0.05$).

Diagram 6. Study of hygiene-related behaviors in exposed (symptomatic) and control (asymptomatic) groups.

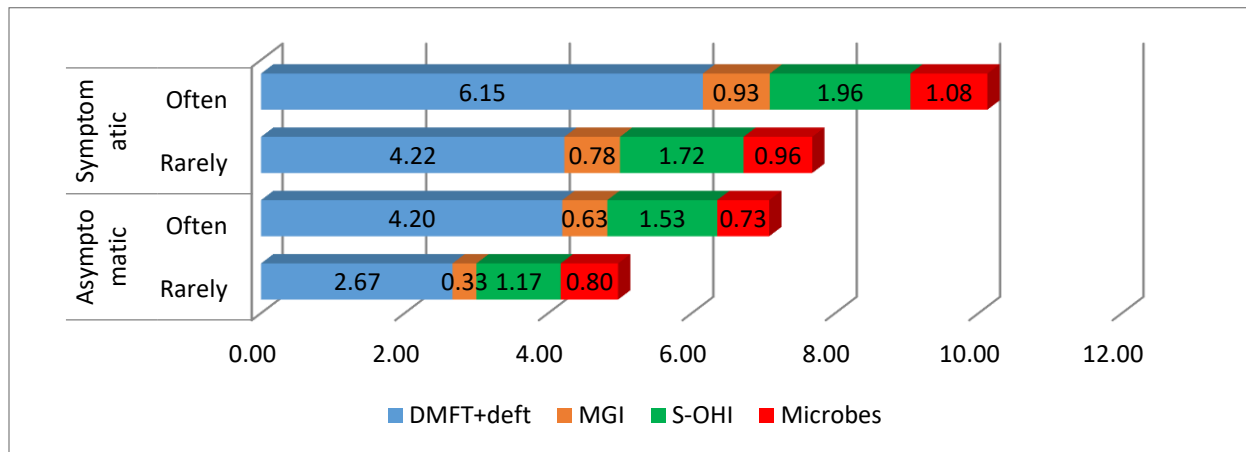


It was found that children with a history of symptomatic and asymptomatic COVID infection had different results with the same hygiene regimen (frequency of brushing teeth). Specifically, children in the asymptomatic group had better oral health determinants and salivary microbiome content compared with children in the symptomatic group. The *t-test* confirmed that there were statistically significant differences between the mean values of the outcome variables in the symptomatic (exposed) and asymptomatic (control) groups, regardless of whether the child had a proper oral hygiene regimen or not. However, in the case of frequent tooth brushing, oral health was relatively better in both symptomatic and asymptomatic groups.

Among children who brushed their teeth twice or more per day, oral health indicators were worse in symptomatic participants than in asymptomatic participants. The results of the *t-test* are as follows: for caries intensity (DMFT+deft) $t=3.061$ and $p=0.003$, for the modified gingival index (MGI) $t=1.958$, $p=0.045$, for the simplified oral hygiene index (S-OHI) $t=3.513$; $p=0.001$; For seeded microbes $t=0.535$ $p=0.593$. That is, according to the *t-criterion*, in the group of children who brushed their teeth two or more times, there is a reliable difference between the spread of pathogenic microbes in the symptomatic and asymptomatic groups. However, the difference in mean values between the groups is significant (1.13 for symptomatic; 0.68 for asymptomatic).

Among children who brushed their teeth once a day or less, oral health indicators and salivary microbiome were worse in symptomatic compared to asymptomatic participants. The results of the *t-test* are as follows: for caries intensity (DMFT+deft) $t=3.472$ and $p=0.001$, for the modified gingival index (MGI) $t=3.038$, $p=0.003$, for the simplified oral hygiene index (S-OHI) $t=3.391$; $p=0.001$; for seeded microbes $t=3.119$, $p=0.002$.

Diagram 7. Study of behaviors related to carbohydrate nutrition in exposed (symptomatic) and control (asymptomatic) groups by *t*-test

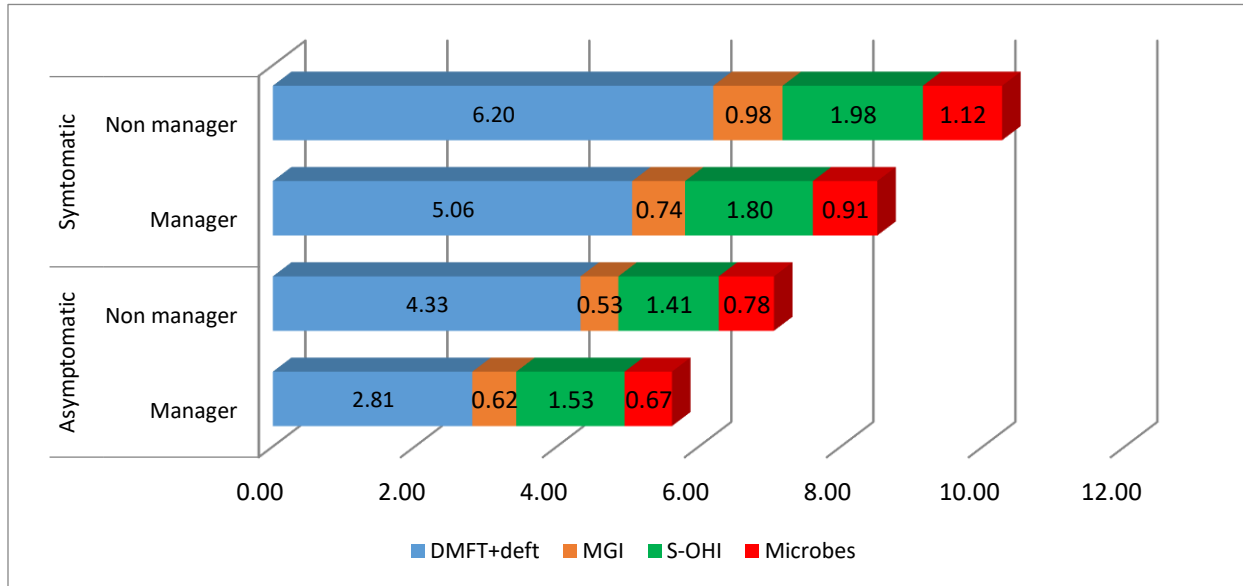


The diagram shows that with the same carbohydrate diet, children in the symptomatic (exposed) and asymptomatic (control) groups have different results. Specifically, children in the asymptomatic group had better oral health determinants and salivary microbiome content compared with children in the symptomatic group. Using the *t*-test, it was found that in most cases there were statistically significant differences between the mean values of the outcome variables in the exposed and control groups, regardless of whether they often or rarely eat carbohydrate foods. However, in the case of infrequent carbohydrate consumption, oral health is relatively better in both symptomatic and asymptomatic children.

In the group of children who do not eat or very rarely eat carbohydrates, the symptomatic group had worse oral health outcomes compared to the asymptomatic group. The results of the *t*-test are as follows: for caries intensity (DMFT+deft) $t=1.969$ and $p=0.045$, for the modified gingival index (MGI) $t=2.090$, $p=0.041$, for the simplified oral hygiene index (S-OHI) $t=3.024$; $p=0.004$; For seeded microbes $t=0.669$, $p=0.506$. But, the results for microbes are not reliable.

In the group of children who frequently (five or more times per day) consumed carbohydrates, oral health indicators and salivary microbiome were worse in participants with history of symptomatic COVID-infection compared with those with history of asymptomatic infection. The results of the *t*-test are as follows: for caries intensity (DMFT+deft) $t=4.093$ and $p=0.0001$, for the modified gingival index (MGI) $t=3.039$, $p=0.003$, for the simplified oral hygiene index (S-OHI) $t=3.995$; $p=0.0001$; for seeded microbes $t=2.747$, $p=0.006$. Thus, there are statistically reliable differences between the means of the outcome variables of children in the symptomatic and asymptomatic groups in the case of frequent consumption of carbohydrate foods. This allows us to assume that symptomatic co-infection is an additional risk factor for children's oral health.

Diagram 8. The study of the parental occupation in the exposed (symptomatic) and control (asymptomatic) groups.



Children with symptomatic and asymptomatic COVID infection also had different oral health conditions in the post-COVID period, even in the presence of similar professional status of parents. Specifically, children in the asymptomatic group had better oral health determinants and salivary microbiome content compared with children in the symptomatic group. Using the t-test, it was found that there were statistically significant differences between the mean values of the outcome variables in the experimental and control groups, regardless of whether the parent held a managerial or non-managerial position at work.

The results of the *t*-test in the group of children with parental managerial or equivalent employment status are: for caries intensity (DMFT+deft) $t=3.356$ and $p=0.001$, for modified gingival index (MGI) $t=0.804$, $p=0.423$, simplified oral hygiene for index (S-OHI) $t=1.642$; $p=0.041$; For seeded microbes $t=1.291$, $p=0.199$. Thus, statistically significant differences were observed between symptomatic and asymptomatic groups for two outcome variables (caries intensity and simplified hygiene index) for children in parental managerial positions. No statistically significant difference was observed for the modified gingival index and for the five pathogens studied in overgrowth. However, there was a difference between the means in the symptomatic and asymptomatic groups.

The results of the *t*-test in the group of children with non-managerial employment status of parents are: for caries intensity (DMFT+deft) $t=3.573$ and $p=0.0001$, for the modified gingival index (MGI) $t=4.029$, $p=0.0001$, for the simplified oral hygiene index (S-OHI) $t=4.949$; $p=0.0001$; For seeded microbes $t=2.459$, $p=0.014$.

Thus, the oral health and salivary microbiome indicators of children with non-managerial occupational status of parents are statistically significantly different between groups of children with symptomatic and asymptomatic coinfection in history. This suggests that symptomatic Covid-19 affects children's oral health regardless of whether other risk factors (frequency of toothbrushing, frequency of carbohydrate consumption, social status of parents) affect children's health, and the symptomatic course of infection further confounds outcome variables.

The results of the study were also tested with the chi-square test and it was confirmed that the difference in the quantitative distribution between the groups of children with an anamnesis of symptomatic and asymptomatic co-infection is reliable. ($p < 0.05$).

Table 4. Chi-square test

Risk-factor	Assessment	Symptomatic	Asymptomatic	SUM	Reliability (<i>p-value</i>)
Hygiene related behaviors (%)	Correct behaviors	76.3%	23.7%	18.1%	p=0.03 (Chi-Square)
	Incorrect behaviors	86.1%	13.9%	81.9%	
				100%	
Carbohydrate eating behaviors (%)	Eats rarely	76.6%	23.4%	15.2%	p=0.05 (Chi-Square)
	Eats frequently	85.7%	14.3%	84.8%	
				100%	

To examine the impact of symptomatic COVID-19 infection on oral microbiome and health outcomes, odds ratios were calculated using logistic regression. Symptomatic COVID-19 infection had a statistically significant impact on oral hygiene and the proliferation of pathogenic microbes.

Table 5. Calculating odds ratios using logistic regression

Outcomes	Exposure		
	Symptomatic Course of COVID-19		
	(OR)	(95% C.I)	
		lower	upper
Microbial proliferation	2.115	1.233	3.627
S_OHI	3.428	2.037	5.768
MGI	2.309	1.502	3.550
(DMFT+deft)	1.257	1.140	1.386
(DMFT)	1.318	1.146	1.516
(deft)	1.219	1.075	1.384

Results obtained in assessing the diagnostic accuracy of intraoral mobile photography:

The second objective of the study was to determine the accuracy with which oral health outcomes can be determined in large-scale studies using photographs taken with a mobile phone camera. Visual oral screening performed by a principal investigator at a government agency was used as the standard of comparison.

Means and standard deviations of oral health indicators were determined according to the results of visual screening and mobile photo-screening. For this purpose, variables were used with their continuous values. Results of the average caries intensity of primary and permanent teeth are slightly different and range from 3.64 to 3.97. The averages obtained by both visual inspection and mobile photography are considered by WHO in a common category, namely: the average intensity of caries, which ranges from 2.7 to 4.4. Similar standard deviations were also obtained for mean caries intensity assessed by visual and photo screening for deciduous and permanent teeth. (SD: from 2.6 to 2.96). When comparing the means, the most similar (closer) indicators were revealed for the simplified index of hygiene: 1.84 by visual screening and 1.85 by photo-screening (SD:0.72-0.69). The given values correspond to the fair level of hygiene defined by the WHO (1.3-3.0). The modified gingival index means are also similar: 0.85 and 0.79. (SD: 0.7-0.69). These indicators are close to the criteria of very mild inflammation according to WHO: (MGI=1). See the table 6.

Table 6. The mean values of oral health indicators based on visual and photo-screening results. (based on continuous variables)

	DMFT visual screening	DMFT photo screening	deft visual screening	Deft photo screening	S-OHI visual screening	S-OHI photo screening	MGI visual screening	MGI photo screening
Mean	3.97	3.64	3.77	3.95	1.84	1.85	0.85	0.79
N	97	97	261	261	358	358	358	358
SD	2.72	2.6	2.96	2.94	0.72	0.69	0.7	0.69

After assigning binary values to the studied variables, the sensitivity and specificity of intraoral mobile photography for caries intensity of primary and permanent teeth, simplified oral hygiene index, and modified gingival index were determined. Using binary variables, the predictive values of mobile photographs were determined and finally, the reliability of interrater agreement was examined.

In the study of caries intensity, a higher photo-sensitivity was obtained for primary teeth, but in both cases, the sensitivity exceeded 95%, and the specificity was almost the same for the caries intensity of primary and permanent teeth and was 88.6% - 89.2%. The D/d (permanent/temporary carious teeth) component was selected with the highest sensitivity (94.1%-94.6%). Relatively low photo-sensitivity was observed in the M/e (extracted permanent/temporary teeth) component (83.3%-73.7%) and F/f (implanted permanent/temporary teeth) component (90.7%-77%). The positive and negative predictive values for caries intensity of primary and permanent teeth are quite high and vary from 88.3% upwards. Inter-researcher reliability is higher for primary teeth (K= 0.928) than for permanent teeth (K=0.848). see Table 7.

The sensitivity of the simplified hygiene index is the lowest among the studied oral health indicators and is 77.6%, as well as the positive predictive value - 74.3%, which means that the probability of false positive

results is higher for the simplified hygiene index than for the rest of the oral health indicators. Inter-researcher reliability is 0.702, which is also the lowest compared to other indicators. The specificity and negative predictive value for the simplified hygiene index are 93.8% and 94.8%. Accordingly, these values indicate that the probability of false negative results for this index is very minimal. see Table 7.

For the modified gingival index, the photo-sensitivity is 89.7%, and the specificity is higher at 91.4%. The probability of false positive results for the MGI index is higher than 90%, and the false negative is significantly lower - 80.9%.

The highest inter-researcher reliability rate was observed for deft index K=0.928. see Table 7.

Table 7. Determining the diagnostic accuracy and interrater reliability of mobile photography for studied oral health indicators using binary variables

Indices	Sensitivity (95%CI)	Specificity (95%CI)	PPV (95%CI)	NPV (95%CI)	Kappa (95%CI)
(DMFT)	95.8 (93.4-98.3)	89.2 (83-95.5)	96.2 (93.9-98.5)	88.3 (81.8-94.8)	0.848 (0.786-0.908)
D	94.1 (91.2-97)	96.2 (92.5-99.9)	98.3 (96.7-100)	87.1 (81-93.2)	0.824 (0.715-0.907)
M	83.3 (53.5-100.0)	99.1 (98.2-100.0)	62.5 (29-96)	99.7 (99.2-100.0)	0.709 (0.321-0.94)
F	90.7 (84.1-97.3)	97.2 (95.2-99.1)	89.5 (82.6-96.4)	97.5 (95.7-99.3)	0.874 (0.805-0.926)
(deft)	100 (100-100)	88.6 (79.3-98)	97.7 (95.8-99.7)	100 (100-100)	0.928 (0.864-0.984)
D	94.6 (91.6-97.6)	97.4 (92.5-100.0)	99.5 (98.6-100.0)	76 (64.2-87.8)	0.824 (0.718-0.906)
E	73.7 (59.7-87.7)	91.5 (87.8-95.1)	59.6 (45.5-73.6)	95.3 (92.5-98.2)	0.593 (0.456-0.723)
F	77 (68.2-85.9)	94.3 (90.8-97.7)	87 (79.5-94.5)	89.1 (84.6-93.6)	0.734 (0.644-0.818)
S_OHI	77.6 (67.6-87.6)	93.8 (91-96.6)	74.3 (64-84.5)	94.8 (92.2-97.4)	0.702 (0.583-0.788)
MGI	89.7 (85.8-93.5)	91.4 (86.3-96.5)	95.6 (92.9-98.3)	80.9 (74.2-87.6)	0.784 (0.71-0.856)

To evaluate the results of the study, Pearson's correlation was also used to determine the relationship between continuous variables obtained by visual and photo-screening. A strong correlation was observed for all oral health indicators: $|r| > 0.7$, with the highest result for caries intensity in permanent teeth, where $r=0.95$, and the lowest result for the oral hygiene index, where $r=0.76$. See Table 8

Table 8. Relationship between results obtained by visual screening and dental photography using continuous variables ($p= 0.0001$)

Variables	DMFT	Deft	S-OHI	MGI
Pearson correlation (r)	0.95	0.93	0.76	0.87

Conclusions:

Within the framework of the conducted study, based on an in-depth analysis of the research results obtained during observation of the post-COVID population from 7 to 12 years, the following important conclusions can be stated, which is a remarkable finding in the scientific space:

1. There is a close association between symptomatic COVID-19 infection and oral health indicators; The prevalence of dental caries is significantly higher in the post-COVID population, specifically among the part of the population that had symptomatic COVID-19.
2. There is a strong link between symptomatic COVID infection and changes in the oral salivary microbiome: a proportion of the post-Covid population who had COVID-19 symptoms showed an overgrowth of pathogenic and conditionally pathogenic microbes in oral saliva (*Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus epidermidis*).
3. Symptomatic course of COVID-19 may be considered as an additional risk factor from the point of view of oral health of children population.
4. As a result of studying the social determinants (parental employment) of symptomatic and asymptomatic course in groups of children with a history of COVID-19 infection, it was concluded that symptomatic COVID-19 affects the oral health indicators of children and the salivary microbiome, regardless of the professional status of the parents, further aggravating the oral health.
5. A study of children's oral hygiene and carbohydrate eating behavior in the groups showed that symptomatic course of COVID-19 affects and further aggravates oral health and salivary microbiome indicators independent of children's hygiene and eating behavior.
6. The attitude of the post-Covid population in Tbilisi towards prophylactic measures is unsatisfactory and does not comply with the recommendations determined by WHO and FDI according to the survey conducted.
7. It was determined that the awareness and readiness of the population in Tbilisi during the pandemic in terms of general and oral health management was insufficient according to the subjective assessment of the beneficiaries.
8. The stress caused by restrictions related to the pandemic among children aged 7 to 12 years in Tbilisi was not perceived as acute by their subjective assessment.
9. The use of intraoral mobile photography produced according to standards and guidelines to evaluate caries intensity, simplified hygiene index and modified gingival index in children is reliable and may become a priority for dental public health as a relevant tool for epidemiological studies. Intraoral mobile photography may become part of scientific photography.
10. Involvement of guideline-trained dental students in studies of similar design is appropriate, both in terms of greater involvement of students in research, and in terms of introducing budgetary and cost-effective research into dental public health.

Practical recommendations:

1. Together with healthcare professionals and dentists, a model dental consultation protocol for post-Covid pediatric patients and their parents should be developed and implemented to prevent dental diseases.
2. In order to raise the awareness of parents in the conditions of the pandemic, depending on the specificity of the virus, in terms of improving the general health of children and also oral health management, information campaigns should be conducted (introduced) together with public health professionals and

dentists in online school classes. Such activities are particularly important for vulnerable groups such as children.

3. Based on the results of epidemiological research, pathogenic and conditionally pathogenic microorganisms (*Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus epidermidis*) which are most often grown in the oral microbiome, as well as opportunistic infections, regarding the prevention and management of oral care products and antimicrobials should be providing recommendations on antiseptics to avoid expected complications.
4. In terms of multidisciplinary management of the pandemic and post-pandemic period, it is necessary to provide recommendations on the involvement of dentists and their role in general management, which will significantly improve the dental health of the population.
5. To create clearly defined stundurts in the direction of scientific intraoral photography and to give recommendations to improve the process of photo csreening method.
6. Training of dental students in the direction of dental photography by including relevant modules in training programs. The involvement of students in epidemiologic studies of similar design is appropriate, both in terms of greater student involvement in research and in terms of implementing budget and cost-effectiveness studies in dental public health.

List of publications related to the thesis topic:

- 1 Based on the literature review conducted in connection with the scientific question of the research, an article was published: DOI: 10.31080/ASDS.2021.05.1160 (2) (PDF) Oral Microbiome and Health (researchgate.net) Published in Acta Scientific | International Open Library | Journals Publishing Group
- 2 The publication of the intermediate results of the research took place in the Journal of Social Sciences of the Caucasus. Determining Oral Health Status and Lifestyle-related Behaviors on the Example of 149 Children Aged 7 to 12 Years Old Living in Tbilisi | Caucasus Journal of Social Sciences (ug.edu.ge) "Determining Oral Health Status and Lifestyle-related Behaviors on the Example of 149 Children Aged 7 to 12 Years Old Living in Tbilisi" (ISSN1512-3677) e-ISSN 2960-9380 Lia Mania, Ketevan Nanobashvili, Ilona SakvareliDze DOI: <https://doi.org/10.62343/cjss.2023.235>
- 3 Articles describing the final results of the research are under consideration in highly rated journals.