ივ. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მედიცინის ფაკულტეტის დოქტორანტის

მარიამ ახვლედიანის

სადისერტაციო ნაშრომი

წარმოდგენილი მედიცინის დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად

სასმელი წყლის მინერალური შემადგენლობის როლი კარიესული დაავადების განვითარებაში

სამეცნიერო ხელმძღვანელი:

მედიცინის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი:

ვლადიმერ მარგველაშვილი

თბილისი, 2019

სარჩევი

შესავალი

პრობლემის აქტუალობა

მიუხედავად იმისა, რომ კარიესული დაავადების აღმოჩენიდან დღემდე საუკუნეზე მეტია გასული, იგი დღემდე აქტუალურ პრობლემად რჩება თანამედროვე მსოფლიოს განვითარებული და განვითარებადი ქვეყნების საზოგადოებრივი ჯანდაცვის სფეროში.

კარიესი ვლინდება მსოფლიო მოსახლეობის 80%-ში (Vieira AR. et al., 2008). ბავშვთა ასაკში იგი ითვლება ყველაზე გავრცელებულ ქრონიკულ დაავადებად, რომელიც ხუთჯერ აღემატება ასთმის, ხოლო შვიდჯერ ცხელების გავრცელებას (Report of the Surgeon General, 2000; cited in Donahue Jay G., et al 2005).

კბილის კარიესი ეს არის ლოკალიზებული პათოლოგიური პროცესი, რომელიც ვლინდება კბილის ამოჭრის შემდეგ. იგი მიმდინარეობს კბილის მაგარი ქსოვილების დემინერალიზაციითა და შემდგომში კარიესული ღრუს ჩამოყალიბებით. კარიესული დაავადების პათოგენეზში მთავარი ადგილი უჭირავს კარიოგენულ მიკრობებს, რომლებიც ნახშირწყლების ფერმენტაციის შედეგად კბილის ზედაპირზე არსებულ ნადებში წარმოქმნიან რძემჟავას. ეს უკანასკნელი იწვევს კბილის მინანქრის მჟავა-ტუტოვანი წონასწორობის დარღვევას, რის შედეგადაც ზიანდება მინანქრის ორგანული მატრიქსი, საბოლოო ჯამში კი წარმოიქმენა დემინერალიზაციის კერა (Боровский Е.В, 2003).

კარიესული დაავადების წარმოშობის შესახებ იმთავითვე მრავალი თეორია იქნა შემუშავებული, რომელთა რიცხვს მიეკუთვნებოდა ქიმიურ-პარაზიტული და ფიზიკურ-ქიმიური თეორიები. ოდნავ მოგვიანებით კი იდენტიფიცირებული იქნა Sreptococus Mutans, როგორც დაავადების ძირითადი გამომწვევი (П.А Леус, 2007).

თანამედროვე მოსაზრება კარიესული დაავადების ეტიოლოგიის შესახებ აერთიანებს ყველა იმ სავარაუდო რისკ-ფაქტორს, რომელსაც შესაძლებელია კავშირი ჰქონდეს დაავადების განვითარებასთან. კარიესული დაავადების მულტიეტიოლოგიაში მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს ბაქტერიულ ინფიცირებასა (S. Mutans) და კარიოგენური საკვების ხშირ მოხმარებას (Milgrom P. et al., 2000), პირის ღრუს სითხის რაოდენობასა და შემადგენლობას (Lenander-Lumikari M. et al.,

2000), სოციალურ-ეკონომიკურ ფაქტორს (Peres KG. et al., 2000), მშობელთა სამედიცინო განათლების დაბალ დონეს (Qin M. et al., 2008), პირის ღრუს ჰიგიენური მდგომარეობის დაბალ მაჩვენებელს (Mascarenhas AK., 1998), გენეტიკურ წინასწარგანწყობას (Piddennavar R. et al., 2013), დროებითი თანკბილვის პერიოდში დაფიქსირებულ კარიესულ შემთხვევებს (Helm S. et al., 1990) და მდედრობით სქესს (Ferraro M. et al., 2010).

კარიესული დაავადება მისი აღმოჩენიდან დღემდე მიეკუთვნება საზოგადოებაში ფართოდ გავრცელებულ დაავადებათა რიცხვს. შესაბამისად, ჯანდაცვის სფეროს სპეციალისტები მუდმივად ცდილობენ შეიმუშავონ პრევენციულ ღონისძიებათა სრულყოფილი სერია და აქტიურად დანერგონ იგი პოპულაციაში. მეოცე საუკუნის დასაწყისში ფრედერიკ მაკკეის მიერ, სასმელ წყალში ფტორის იონების აღმოჩენამ საფუძველი დაუდო პრევენციული ღონისძიებების ჩამოყალიბებას. 1930 წლიდან ამერიკელმა მეცნიერებმა დაიწყეს სასმელ წყალში არსებული ფტორის კონცენტრაციის გავლენის შესწავლა კარიესულ დაავადებასთან მიმართებაში. ხოლო 1958 წელს, ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის საექსპერტო კომიტეტის დასკვნით, სასმელი წყალი ფტორის კონცენტრაციით 1მგ/ლ-ში, მიჩნეულ იქნა კარიესის პრევენციულ მარკერად (Lennon M.A, 2006). ამ ფაქტის შემდეგ მასიურად დაიწყო ამერიკის შეერთებული შტატების სასმელი წყლის ფტორირება, რაც აგრეთვე ეტაპობრივად გავრცელდა ევროპის კონტინენტზე.

მიუხედავად იმისა, რომ მეცნიერების განვითარებასთან ერთად შემუშავებულ იქნა მრავალი სქემა კარიესული დაავადების წინააღმდეგ ბრძოლაში, სასმელი წყლის ფტორირებას არასდროს დაუკარგავს მისი როლი პრევენციულ ღონისძიებათა სისტემაში. აღნიშნულ ფაქტს ადასტურებს მეოცე საუკუნის დასასრულს ევროპის სხვადასხვა ქვეყნებში ჩატარებული ფართომაშტაბიანი კვლევები.

1989 წელს, შოტლანდიაში ჩატარებულმა კვლევებმა ცხადყო, რომ ფტორირებული სასმელი წყლის მომხმარებელთა კონტიგენტში კარიესული დაავადების გავრცელება 69%-ით ნაკლები იყო 5 წლის ასაკობრივ ჯგუფში, 65%-ით ნაკლები_15 წლის ასაკობრივ ჯგუფში, ხოლო 39%-ით ნაკლები_10 წლის ასაკობრივ ჯგუფში, არაფტორირებული სასმელი წყლის მომხმარებლებთან შედარებით

(Attwood D, et al., 1989). სასმელ წყალში ფტორის კონცენტრაციის მატებასთან ერთად კარიესული დაავადების კლებადობის მაჩვენებელი დაფიქსირდა იტალიაში, ესტონეთსა და დანიაში (Angelillo IF, et al., 1990); (Dragheim E., et al., 2000).

კარიესული დაავადების პრევენციულ სქემაში მეორე ესენციური ელემენტი, რომელსაც მნიშვნელოვანი როლი აკისრია როგორც ზოგადად ძვლოვანი ქსოვილის ნორმალიზებაში, ასევე კბილის სტრუქტურულ სრულყოფაში არის კალციუმი. ეს უკანასკნელი გვხვდება კბილის მინანქარში კალციუმის ფტორიდის სახით და ასევე ნერწყვში. ნერწყვში არსებული კალციუმი, გარდა იმისა რომ თითონ უშუალოდ მონაწილეობს რემინერალიზაციის პროცესში, ამასთან, განაპირობებს ნერწყვში არსებული ფტორის კონცენტრაციის ზრდას, რაც თავის მხრივ ასევე პირდაპირ კავშირშია კბილის მაგარი ქსოვილების რემინერალიზაციასთან (Vogel GL, et al., 2006).

კარიესული დაავადების თავიდან აცილების მიზნით, კალციუმით მდიდარი საკვები პროდუქტების მიღება საზოგადოებრივი ჯანდაცვის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან მესიჯს წარმოადგენს. ეპიდემიოლოგიურმა კვლევებმა ცხადყო, რომ კალციუმით მდიდარი საკვები პროდუქტების (ძირითადად რძის პროდუქტები) მომხმარებლებს შორის კარიესული დაავადების გავრცელება შეადგენდა 2%-ს, ხოლო არასრულფასოვანი კვების მქონე პირებში_31,4%-ს (Teotia SPS, et al., 1994).

ფტორის იონებისგან განსხვავებით, ლიტერატურაში მწირია ინფორმაცია სასმელ წყალში არსებული კალციუმის კონცენტრაციის ანტიკარიესული ეფექტის შესახებ. ეს უკანასკნელი, მეცნიერთა ინტერესის საგანს ძირითადად წარმოადგენდა მეოცე საუკუნის 70-იან წლებამდე. აღნიშნულ პერიოდში დაფიქსირებულ კვლევათა უმეტესობა ადასტურებს დადებით კორელაციურ კავშირს სასმელ წყალში არსებული კალციუმის კონცენტრაციასა და კარიესული დაავადების გავრცელებას შორის (Glass RL, et al., 1973).

რაც შეეხება კარიესული დაავადების გავრცელების მხრივ საქართველოში არსებულ სიტუაციას, კვლევები აღნიშნულ საკითხთან დაკავშირებით აქტიურად მიმდინარეობს მეოცე საუკუნის დასასრულიდან დღემდე. ქართველი მეცნიერების მიერ, სხვადასხვა პერიოდში, ჩატარებულია კვლევები კარიესის გავრცელების

შესახებ ბავშვთა და მოზარდთა პოპულაციაში, ასევე ენდემური ჩიყვით, სეფსისითა და ქრონიკული ტონზილოპათიით დაავადებულ პირებში. განხორციელდა კარიესის გავრცელების, კლინიკურ-გენეტიკური მახასიათებლებისა და პირის ღრუს მიკრობიოლოგიური თავისებურებების ინტეგრალური შესწავლა. შემუშავებულია პრევენციულ ღონისძიებათა სისტემა (შიშნიაშვილი თ., 1998; გოგილაშვილი ქ. თ, 1993; 2002; კალანდაძე მ., 2003; ყიფიანი გ., 1989; 2003).

მიუხედავად კარიესული დაავადების შესახებ კვლევათა მრავალწლიანი ისტორიისა, საქართველოში დღემდე აქტუალურ საკითხად რჩება აღნიშნული დაავადების გავრცელება ქართულ პოპულაციაში, შესაძლო ეტიოლოგიური ფაქტორების იდენტიფიცირება და რაციონალური პრევენციული პროგრამების დანერგვა.

კვლევის მიზანი და ამოცანები:

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა სასმელი წყლის მინერალური შემადგენლობის შესწავლა კარიესულ დაავადებასთან კავშირში, ასევე, სხვადასხვა ეტიოლოგიური ფაქტორების გავლენა კარიესული დაავადების გავრცელებაზე და ეფექტური პრევენციული ღონისძიებების დანერგვა.

მიზნის მისაღწევად დაისახა შემდეგი ამოცანები:

1. კარიესული დაავადების გავრცელებისა და ინტენსიურობის შესწავლა 12-15 წლის თბილისის სკოლის მოსწავლეთა იმ კონტიგენტში, რომლებსაც მიეწოდებოდათ სასმელი წყალი ფტორისა და კალციუმის სხვადასხვა კონცენტრაციით;
2. სასმელ წყალში ფტორისა და კალციუმის იონების შემცველობის შეფასება ოფიციალური ინფორმაციის საფუძველზე;
3. მედიკო-ბიოლოგიური, სანიტარულ-ჰიგიენური და კვებითი ფაქტორების გავლენის შესწავლა კარიესულ დაავადებასთან მიმართებაში.

კვლევის სამეცნიერო სიახლე:

1. პირველად იქნა გამოკვლეული თბილისის 12-15 წლის სკოლის მოსწავლეთა კონტიგენტში კარიესული დაავადების გავრცელება და ინტენსივობა სასმელი წყლის შემადგენლობის მიხედვით განსხვავებულ რაიონებში;
2. პირველად იქნა დადგენილი სასმელ წყალში არსებული ქიმიურ ელემენტთა ურთიერთკავშირი კარიესული დაავადების გავრცელებასა და ინტენსივობას შორის;
3. პირველად განისაზღვრა კორელაციური კავშირი სასმელ წყალში არსებული ფტორის კონცენტრაციასა და კარიესულ დაავადებას შორის;
4. პირველად განისაზღვრა კორელაციური კავშირი სასმელ წყალში არსებული კალციუმის კონცენტრაციასა და კარიესულ დაავადებას შორის;
5. კარიესული დაავადების მულტიეტიოლოგიური გენეზიდან გამომდინარე შესწავლილ იქნა სხვადასხვა რისკ-ფაქტორების (მედიკო-ბიოლოგიური, სანიტარულ-ჰიგიენური, კვებითი) გავლენა კარიესული დაავადების გავრცელებაზე;
6. კვლევის შედეგად მიღებული მონაცემების საფუძველზე შემუშავებულ იქნა ეფექტური პრევენციული ღონისძიებები.

ნაშრომის პრაქტიკული ღირებულება:

აღნიშნული სამეცნიერო ნაშრომის შედეგები ხელს შეუწყობს:

1. სასმელი წყლის შემადგენლობის მიხედვით განისაზღვროს კარიესული დაავადების გავრცელება და ინტენსივობა;
2. სასმელ წყალში არსებული ფტორისა და კალციუმის კონცენტრაციის საფუძველზე შეფასდეს კბილების მინერალიზაციის ხარისხი;
3. შემუშავდეს და დაინერგოს პრევენციული ღონისძიებები მოსახლეობის იმ ნაწილში, რომელთაც მიეწოდებათ ფტორისა და კალციუმის განსაკუთრებით დაბალი კონცენტრაციის სასმელი წყალი.

თავი 1. ლიტერატურული მიმოხილვა

1.1 კარიესული დაავადების განმარტება

კბილის კარიესი წარმოადგენს პათოლოგიურ პროცესს, რომელიც ვლინდება კბილის ამოჭრის შემდეგ. იგი მიმდინარეობს კბილის მაგარი ქსოვილების დემინერალიზაციითა და შემდგომში კარიესული ღრუს ჩამოყალიბებით (Боровский Е.В, 2003).

1.2 მინანქრისა და დენტინის ქიმიური შემადგენლობა

კბილის მინანქარი წარმოადგენს ადამიანის ორგანიზმის ყველაზე მინერალიზებულ ქსოვილს, რომლის შემადგენლობაშიც შედის 96% არაორგანული და 3% ორგანული ნივთიერებები, ამასთან, 1% წყალი (Gutiérrez-SalazarM, et al., 2003). ჰისტოლოგიურად, მინანქარი შედგება პრიზმებისაგან, ხოლო პრიზმები ქმნიან მცირე ზომის კრისტალების კლასტერებს. პრიზმებსა და აღნიშნულ კლასტერებს შორის არსებული სივრცე შევსებულია წყლითა და ორგანული ნივთიერებებით (პროტეინები, ლიპიდები), რომლებიც ქმნიან გზებს მჟავების, მინერალური ნივთიერებებისა და ფტორის იონების დიფუზიისთვის (Cate JM, et al., 1991). მინანქრის ძირითადი შემადგენლობა წარმოდგენილია ჰიდროქსიაპატიტების სახით, მცირე რაოდენობით გვხვდება დიკალციუმფოსფატჰიდრატი და ოქტაკალციუმფოსფატი. თუმცა, მინანქრის ძირითად მინერალურ მატრიქსს წარმოადგენს კალციუმის ჰიდროქსიაპატიტი. მინანქრის მინერალური კომპონენტი წარმოდგენილია კალციუმ დეფიციტური კარბონატული ჰიდროქსიაპატიტის სახით. კარბონატული კალციუმის ჰიდროქსიაპატიტი კი კალციუმის ჰიდროქსიაპატიტთან შედარებით ხასიათდება ხსნადობის მაღალი მაჩვენებლით, განსაკუთრებით მჟავა გარემოში (LeGeros R.Z, et al., 1983; Kautsky M.B et al., 1993, Featherstone JD, et al., 1990). თავისუფალი ჰიდროქსიაპატიტი უკავშირდება სხვადასხვა იონებს, რომლებიც აღწევენ მის სტრუქტურაში და გავლენას ახდენენ მისი ხსნადობის ხარისხზე. ფტორის იონთან დაკავშირების შედეგად კი იზრდება მინანქრის მინერალიზაციის

ხარისხი. თუ ჰიდროქსიდის იონები (OH^-) თავისუფალ ჰიდროქსიაპატიტში მთლიანად ჩანაცვლდება ფტორის იონებით (F^-), მიიღება ფტორაპატიტი $Ca_{10}(PO_4)_6 F_2$ (Brudevold, F 1954 cited in Rosin-Grget K et al., 2001). თუმცა, თავისუფალი ფტორაპატიტი მინანქრის შემადგენლობაში არ დაფიქსირებულა (Moreno E.C. et al., 1977). ჰიდროქსიდის ჯგუფის მხოლოდ 10% შეიძლება ჩანაცვლდეს ფტორის იონებით (Rosin-Grget K et al., 2001).

დენტინის მინერალური შემადგენლობა ასევე წარმოდგენილია ჰიდროქსიაპატიტის სახით. დენტინი შეიცავს 47% აპატიტს, 33% ორგანულ კომპონენტსა და 20% წყალს. მინანქართან შედარებით დენტინის შემადგენლობაში არსებული კრისტალები და მათ შორის სივრცეები გაცილებით მცირე მოცულობისაა, რაც განაპირობებს დენტინის განსაკუთრებულ მგრძობელობას კარიესული პროცესის მიმართ. ორგანული მატრიქსი ძირითადად წარმოდგენილია კოლაგენის სახით (Rosin-Grget K et al.,2013).

კარიესული დაავადება წარმოადგენს ბიოქიმიურ პროცესს, რომელიც ხასიათდება მინერალური ნივთიერებების ხსნადობით. აღნიშნული კი განპირობებულია პირის ღრუს სითხესა და ნერწყვში არსებული კარიოგენური ბაქტერიების მიერ გამომუშავებული ფერმენტების (მეტალოპროტეინაზა) ორგანულ მატრიქსზე ზემოქმედების შედეგად (Buzalaf MA, et al., 2011; Chaussain-Miller C, et al., 2006).

1.3. კარიესული დაავადების განვითარების კონცეფციები

კარიესული პროცესის განვითარება იწყება მაშინ, როდესაც ირღვევა პათოლოგიურ და დამცველობით ფაქტორებს შორის ბალანსი. პათოლოგიურ ფაქტორებს შორის მოიაზრება მჟავა მაპროდუცირებელი ბაქტერიები, კვების სიხშირე (ფერმენტაბელური კარბოჰიდრატები), ნერწყვის სუბნორმალური რაოდენობა და დისფუნქცია. დამცველობით ფაქტორს წარმოადგენს ნერწყვი მისი რაოდენობისა და შემადგენლობის გათვალისწინებით, ასევე ანტიბაქტერიული საშუალებების გამოყენება პრევენციის მიზნით იმ პაციენტებში, რომლებიც

იმყოფებიან კარიესული დაავადების განვითარების მაღალი რისკის ქვეშ (Featherstone J.D.B, 2006).

პათოლოგიური ფაქტორების პირველი რგოლი-კარიოგენული ბაქტერია შეიძლება იყოს ნებისმიერი ბაქტერია, არსებული პირის ღრუს სითხეში, რომელსაც აქვს მჟავაწარმოქმნის უნარი. წარმოქმნილი მჟავები იწვევენ მინანქარსა და დენტინში არსებული კალციუმ ფოსფატის გახსნას (დემინერალიზაცია) (Featherstone JD, 1999). კვლევებმა დაადასტურა, რომ რძემჟავისა და ძმარმჟავის კომბინირებული მოქმედება გაცილებით პათოგენურია, ვიდრე მხოლოდ რძემჟავის (Featherstone J.D.B, et al., 1981). აღნიშნული მეტყველებს იმაზე რომ, Streptococcus mutans, Streptococcus sobrinus, lactobacilli-ის ერთობლივი ზემოქმედებით განაპირობებენ კარიესული დაავადების გაცილებით სწრაფ პროგრესირებას, ვიდრე თითოეული ცალ-ცალკე (Featherstone J.D.B, 2000). წარმოქმნილი მჟავები პირის ღრუს სითხიდან დიფუზირდებიან მინანქრის ზედაპირულ შრეებში ფორების გავლით და ჰიდროქსიდის იონების გამოთავისუფლების ხარჯზე ახდენენ მინანქრის ღრმა შრეების დაშლას. პათოლოგიურ ფაქტორებს ასევე მიეკუთვნება ფერმენტაბელური კარბოჰიდრატები, რომლებსაც შეიცავს საქაროზა, გლუკოზა, ფრუქტოზა და ა.შ. ნერწყვის დისფუნქცია, რომელიც გამოიხატება მისი რაოდენობის შემცირებითა და შესაბამისად მისი შემადგენლობის ცვლილებით, ასევე ზრდის კარიესის განვითარების რისკს (Mandel ID, 1989).

დამცველობითი ფუნქციის ერთ-ერთ მთავარ რგოლს წარმოადგენს ნერწყვი. მას გააჩნია ბუფერული თვისება_გაანეიტრალოს კარიოგენული ბაქტერიების მიერ გამომუშავებული მჟავები, ამასთან, ვინაიდან მინანქარი მუდმივ შეხებაშია ნერწყვთან, ნერწყვის შემადგენლობაში არსებული ფტორი, კალციუმი და ფოსფორი, დიფუზირდებიან მინანქრის დემინერალიზებულ კერაში. მინერალიზირებული მინანქარი და დენტინი კი გაცილებით რეზისტენტულები არიან მჟავური ზემოქმედების მიმართ (Ten Cate JM. et al., 1991). დამცველობითი ფაქტორები, რომლებიც მოიცავს ნერწყვში არსებულ ფტორის იონებს, კალციუმს, ფოსფორსა და ცილებს, ასევე ნერწყვის რაოდენობას, განაპირობებენ კარიესული დაავადების ბალანსს, პრევენციას და უკუგანვითარებას.

მიუხედავად იმისა რომ, ნერწყვს გააჩნია ანტიბაქტერიული თვისებები, აღნიშნული ძალას კარგავს პათოლოგიური ფაქტორების სიჭარბის დროს და იმ პიროვნების მკურნლობის სქემაში, რომელიც იმყოფება კარიესული დაავადების განვითარების რისკის ქვეშ, მიზანშეწონილია გამოყენებულ იქნას ქლორჰექსიდინი, როგორც პრევენციული მარკერი. აღნიშნული პრეპარატი ეფექტურად ამცირებს Streptococcus mutans-ის დონეს პირის ღრუს სითხეში, თუმცა ნაკლებად მოქმედებს ლაქტობაცილებზე (Krasse B, 1988).

1.4. ფტორაპატიტისა და კალციუმის ფტორიდის კარიოსტატული მექანიზმი

ფტორის იონსა და აპატიტს შორის ქიმიური რეაქციის სამი ტიპი არსებობს:

1. იზო-იონური ცვლა: $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$+ 2F-⟶ $Ca_{10}(PO_4)_6F_2$+2OH
2. გაჯერებული ხსნარებიდან ფტორაპატიტის გამოკრისტალება: 10 Ca^{2+}+ $6PO_4^{3-}$+ 2F-⟶ $Ca_{10}(PO_4)_6F_2$
3. აპატიტის ხსნადობა CaF_2-ის ფორმირებით: $Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$+ $20F^-$⟶ 10 CaF_2+$6PO_4^{3-}$+ 2OH-

რეაქციის პირველი ორი ტიპი მიმდინარეობს ხსნარებში ფტორის მცირე კონცენტრაციითა და ხანგრძლივი დროის განმავლობაში გამოყოფის შედეგად (0,01-10მგ/ლ). აღნიშნული რეაქციების შედეგად მიიღება ფტორიდის მყარი ფორმები, რომელსაც ასევე უწოდებენ ფტორჰიდროქსიაპატიტს ან ,,სისტემურ'' ფტორს. ფტორის კონცენტრაციის ზრდასთან ერთად ქიმიური რეაქციის ახალი ტიპი იწყებს ფორმირებას, რომლის შედეგად მიიღება კალციუმის ფტორიდი (CaF_2 ან „CaF_2-ის მსგავსი ნაერთი“). CaF_2-ის, როგორც რეაქციის პროდუქტის (ხშირად უწოდებენ F_{on}-ს), მისაღებად საჭიროა ფტორის კონცენტრაცია მერყეობდეს 100-დან 10000 მგ/ლ-მდე. ფტორის აღნიშნული კონცენტრაციის შემცველია პროფესიული გამოყენების ადგილობრივ გელები და ლაქები, კბილის პასტები და სავლები ხსნარები (White DJ, et al., 1990).

1945 წელს, Gerould CH-ის მიერ კბილის მინანქრის სტრუქტურაში აღმოჩენილ იქნა კალციუმის ფტორიდი, როგორც ფტორის მაღალი კონცენტრაციის ზემოქმედების შედეგი (Gerould C.H cited in Rosin-Grget K et al.,2013). ელექტრონული

მიკროსკოპით სკანირების შედეგად ვიზუალიზდა, რომ მინანქრის სფეროსებრი ნალექები უფრო მეტად ჰომოგენურია, როდესაც აპლიკაციურ ხსნარში ფტორის კონცენტრაცია მაღალია (Rošin-Grget K, et al., 2000). კალციუმის ფტორიდის წარმოქმნას კბილის ზედაპირზე და მის სფეროსებრ სტრუქტურას უკავშირებდნენ მისი ფოსფატთან შეერთების შედეგს, ვინაიდან კალციუმის ფტორიდი ხასიათდებოდა უფრო კუბური, ვიდრე სფერული აღნაგობით (Christoffersen J, et al., 1988). მინანქრის შრეებში კალციუმის ფტორიდის არსებობის შესახებ მრავალი წლის განმავლობაში არსებობდა საწინააღმდეგო მოსაზრებები, ვინაიდან კალციუმის ფტორიდის ხსნადობის ხარისხი ერთნაირი იყო ნერწყვშიც და წყალშიც (McCann HG. 1968 cited in Rosin-Grget K et al.,2013). შემდეგში მრავალი კვლევით დადასტურებულ იქნა, რომ კალციუმის ფტორიდი პრაქტიკულად უხსნელია ნერწყვში ნეიტრალური pH-ის დროს, რაც განაპირობებს მის მდგრადობას მინანქრის შრეებში რამდენიმე კვირისა და თვეების განვალობაშიც კი (Ogaard B, 200; Caslavska V, et al., 1991). კალციუმის ფტორიდის რეზისტენტობა სავარაუდოდ დამოკიდებულია კალციუმის ფტორიდის კრისტალების მიერ ნეიტრალური pH-ის პირობებში მეორადი ფოსფატის (HPO_4^{2-}) შეწოვასთან. pH-ის დაბალი მაჩვენებლის დროს (გარემო), მაშინ როდესაც იზრდება კარიესული დაავადების განვითარების რისკი, ფოსფატის სახეობებს შორის დომინირებს პირველადი ფოსფატი ($H_2PO_4^-$), რომელსაც არ შეუძლია შეაჩეროს კალციუმის ფტორიდის ხსნადობის პროცესი. ამგვარად, კარიოგენული ცვლილებების დროს გამოთავისუფლდება ფტორის იონები რათა შეამციროს მეორეული ფოსფატის კონცენტრაცია მჟავურ გარემოში. გამოთავისუფლებული ფტორის იონები გადანაცვლდებიან ჰიდროქსიაპატიტში. კარიესული პროცესის განვითარების შემდეგ კალციუმის ფტორიდი ისევ სტაბილიზდება მეორეული ფოსფატისა და ცილების ადსორბციის ხარჯზე (Rølla G, et al., 1990). ფოსფატ შემცველი კალციუმის ფტორიდი ხსნადობის მაღალი ხარისხით ხასიათდება კალციუმის ფტორიდთან შედარებით და შესაბამისად, გააჩნია უნარი გამოათავისუფლოს ფტორის იონები დიდი რაოდენობით (Christoffersen J, et al., 1988).

კალციუმის ფტორიდის ფორმირება, მისი რეზისტენტობა პირის ღრუში არსებული გარემოს მიმართ, და მისი უნარი გამოათავისუფლოს ფტორის იონები მჟავური გარემოს პირობებში, მეტყველებს ადგილობრივი, აპლიკაციური ფტორის ხანგრძლივ პრევენციულ ეფექტზე (Øgaard B, et al., 1994). In Vitro კვლევებმა აჩვენა რომ, ფტორის კონცენტრაციის ზრდა და გამოყოფის დროის გახანგრძლივება, ტუტე გარემო, ასევე ნერწყვში არსებული კალციუმის რაოდენობა, ზრდის კალციუმის ფტორიდის დონეს მინანქრის შრეებში (Saxegaard E, et al., 1988; Rošin-Grget K, et al., 2002 cited in Rošin-Grget K, et al., 2013; Rošin-Grget K, et al., 2007;Larsen MJ, et al., 2001).

1.5. ფტორის ანტიმიკრობული მოქმედების მექანიზმი

დღეის მდგომარეობით არსებული ლიტერატურული მონაცემებით, ფტორის ანტიბაქტერიული მოქმედება განპირობებულია მისი ბაქტერიოციდული თვისებით, პირდაპირი ან არაპირდაპირი მოქმედებით მჟავამაპროდუცირებელი ბაქტერიების მიმართ (Hamilton IR, 1990). ფტორი მოქმედებს ბაქტერიული უჯრედის ფერმენტებზე, ასევე ზრდის უჯრედის მემბრანის გამტარობას ჰიდროგენ ფტორის (HF^-) ფორმირების გზით (Koo H, 2008; Marquis RE, 1995). ანტიმიკრობული მოქმედების განსახრციელებლად აუცილებელ პირობას წარმოადგენს ფტორის დიფუზირება კარიოგენული ბაქტერიის უჯრედში, რომელიც ხორციელდება HF^--ის სახით. მჟავა გარემოში ხდება დიდი რაოდენობით ჰიდროგენ ფტორის გამოყოფა და დიფუზირება ბაქტერიულ უჯრედში. ბაქტერიულ უჯრედში მოხვედრის შემდეგ კი იგი დისოცირდება წყალბადისა და ფტორის იონებად (H^+ F^-). აღნიშნული დისოცირების შედეგს კი წარმოადგენს ციტოპლაზმის აციდოფიკაცია.

თუმცა, მიუხედავად ზემოაღნიშნულისა, ზოგადი მოსაზრება იმის შესახებ, რომ ფტორის ანტიბაქტერიული მოქმედება დადებითად მოქმედებს მის ანტიკარიესულ თვისებაზე, არ არსებობს (ten Cate JM, et al., 1999 cited in Rošin-Grget K, et al., 2013). ამასთან, ბოლო სამი ათწლეულის მანძილზე ფტოტირებული კბილის პასტების აქტიური გამოყენების შედეგად არ დადასტურდა Streptococcus mutans-ის რაოდენობის შემცირება (Van Loveren C, 1990). მეცნიერთა გარკვეული ჯგუფის მიერ გაკეთებულ იქნა დასკვნა, რომ ფტორირებული კბილის პასტების გამოყენების

შედეგად ნერწყვში არსებული 1500მგ ფტორი არ არის საკმარისი კარიოგენული ბაქტერიის გაუვნებელყოფისთვის (Lynch RJ, et al., 2004).

1.6.კარიესული დაავადების ეპიდემიოლოგია

კარიესი და მისი გავრცელება მსოფლიო მასშტაბით საზოგადოებრივი ჯანდაცვის მნიშვნელოვან საკითხთა რიცხვს მიეკუთვნება. აღნიშნული დაავადება ვლინდება მსოფლიო მოსახლეობის 80%-ში (Vieira AR. et al., 2008), ხოლო ბავშვთა ასაკში იგი ითვლება ყველაზე გავრცელებულ ქრონიკულ დაავადებად, რომელიც ხუთჯერ აღემატება ასთმის, ხოლო შვიდჯერ ცხელების გავრცელებას (Report of the Surgeon General, 2000; cited in Donahue Jay G., et al 2005). ამასთან, განვითარებული ქვეყნების სკოლის მოსწავლეთა 60-90% დაავადებულია კარიესით (Petersen P. et al.,2005).

პირველი სტატისტიკური შედეგები კარიესის გავრცელების შესახებ 1900 წელს უკავშირდება, თუმცა აღნიშნული მონაცემები ძალიან მცირე მოცულობის იყო და შესაბამისად, მათზე დაყრდნობით დასკვნის გაკეთება არასწორ სურათს ქმნიდა. დაახლოებით ნახევარი საუკუნის შემდეგ, 1950-1960 წელს სტომატოლოგთა საერთაშორისო ასოციაციის მიერ მომზადებულ იქნა მიმოხილვითი კვლევა, რომელიც აერთიანებდა 420 ნაშრომს ევროპის თოთხმეტ ქვეყანაში კარიესის გავრცელების შესახებ (Marthaler T.M; 2004). შემდეგი კვლევები კარიესის გავრცელების შესახებ ჩატარებულია აშშ-ში 1966-1970 წლებში და მოიცავს 12-17წლის ასაკობრივ ჯგუფს (Kelly E., et al, 1974).

აშშ-ს ჯანმრთელობის ეროვნული ცენტრის მიერ მოწოდებული მონაცემების მიხედვით, 5-9 წლის ასაკის ბავშვთა 50%-ს აღენიშნებათ ერთი კარიესული ან დაბჟენილი კბილი, ხოლო 17 წლამდე ასაკში აღნიშნული პროპორცია მატულობს 78%-მდე. ამასთან, შესამჩნევია განსხვავება სოციალურად დაუცველ მოსახლეობასა და საშუალო ფენის მოსახლეობას შორის დაავადების გავრცელების მხრივ (Bagramian R. et al., 2009). ფილიპინების ეროვნული სტომატოლოგიური სამსახურის მიერ მოწოდებული მონაცემების თანახმად, 6 წლის ასაკის ბავშვთა 97% დაავადებულია კარიესით. კარიესის გავრცელება 12 წლის ასაკის ბავშვებში შეადგენს 82%-ს (Monse

B., el at., 2012). ჩინეთში ჩატარებული კვლევების შედეგად, კარიესი ფიქსირდება 6-დან 12 წლის ასაკის სკოლის მოწავლეთა 84% -ში (Wong M.C.M., et al., 2001). ტაივანში 6 წლის ბავშვთა 56% დაავადებულია კარიესით (Tsai AI., et al., 2006). ბრაზილიაში, 792 სკოლის მოსწავლის გამოკვლევის შემდეგ კარიესული დაავადება აღენიშნება 39,3%-ს (Piovesan C., et al., 2011). 1996 წლის მონაცემების მიხედვით, უნგრეთში, კარიესის გავრცელება 6 წლის ასაკობრივ ჯგუფში შეადგენს 73%-ს 900 გამოკვლეული ბავშვიდან, ხოლო 12 წლის ასაკობრივ ჯგუფში 84,5%-ს იგივე რაოდენობის საკვლევ პირებში (Szoke J., et al., 2000). 2002-2003 წლებში დიდ ბრიტანეთში ჩატარებული კვლევების სერია სკოლის მოსწავლეთა სტომატოლოგიური სტატუსის შესახებ, აფიქსირებს კარიესის გავრცელების შემდეგ მაჩვენებელს: 14 წლის ასაკობრივ ჯგუფში კარიესის გავრცელება შეადგენს 49% (Pitts NB., et al., 2004). ბელგიაში, 1980 წლიდან 2006 წლამდე კარიესის გავრცელების მაჩვენებელი შესამჩნევად კლებულობს. 5 წლის ასაკობრივ ჯგუფში DMFT ინდექსი მცირდება 2,66-დან (1981 წელი) 1,38-მდე (1994 წელი), 7 წლის ასაკობრივ ჯგუფში_1,4-დან (1983 წელი) 2,24-მდე(1996 წელი), ხოლო 12 წლის ასაკობრივ ჯგუფში_3,9-დან (1983 წელი) 0,92-მდე (2001 წელი) (De Vos E ., et al., 2006). 1998 წლის მონაცემების მიხედვით, იტალიაში, სკოლის მოსწავლეთა შორის კარიესის გავრცელება შეადგენდა 52,7%-ს 12 წლის ასაკობრივ ჯგუფში, ხოლო 68,8%-ს 15 წლის ასაკობრივ ჯგუფში (Angelillo IF, et al., 1998). ხორვატიაში, 2009-2010 წლებში გამოკვლეული 1168 ბავშვიდან 12 წლის ასაკობრივ ჯგუფში DMFT ინდექსის მაჩვენებელი შეადგენს 4-ს, ხოლო 14 წლის ასაკობრივ ჯგუფში აღნიშნული მაჩვენებელი მატულობს 7-მდე (Dukic W, et al., 2011).

1.7. კარიესული დაავადების ეტიოლოგია

კარიესის გამომწვევი მიზეზების შესწავლა მრავალი წლის განმავლობაში მიმდინარეობდა. ჯერ კიდევ XIX-XX საუკუნეებში საფუძველი ჩაეყარა კარიესის განვითარების ქიმიურ-პარაზიტულ და ფიზიკურ-ქიმიურ თეორიებს. 1884 წელს, Miller-ის მიერ ჩამოყალიბებული ქიმიურ-პარაზიტული თეორიის თანახმად, კარიესის განვითარებას საფუძვლად ედო მიკროორგანიზმებისა და პირის ღრუში

აკუმულირებული ნახშირწყლების ერთობლივი ზემოქმედება კბილის მაგარ ქსოვილებზე. თუმცა, კარიესის ეტიოლოგიაში მილერი დიდ მნიშვნელობას ანიჭებდა წინასწარგანწყობის ფაქტორებს, როგორიცაა ნერწყვის რაოდენობა და კვების ხასიათი, ასევე მემკვიდრული ფაქტორი. მიუხედავად იმისა, რომ აღნიშნული თეორიის ექსპერიმენტული და კლინიკური დასაბუთების შემდეგ საუკუნეზე მეტი გავიდა, იგი დღემდე არ არის უარყოფილი. 1928 წელს, D. Entin-ის მიერ მოწოდებულ იქნა კარიესის წარმოშობის ფიზიკურ-ქიმიური თეორია, რომლის თანახმადაც კარიესული დაავადების განვითარებას საფუძვლად ედო კბილის მაგარ ქსოვილებსა და პირის ღრუს სითხეში მიმდინარე ოსმოსისა და დიფუზიის პროცესები, მინანქრის ზედაპირული სტრუქტურული ცვლილებები, ელექტრული პოტენციალებისა და მუხტების ზემოქმედება. Miller-ის თეორიის გავრცობას და კარიესის განვითარების ინფექციურ გენეზს, კერძოდ კი Sreptococus Mutans-ის, როგორც გამომწვევის იდენტიფიცირებას საფუძველი ჩაეყარა 1950-1960 წლებში ვირთაგვებზე ექსპერიმენტების ჩატარების შემდეგ. აღნიშნულის კლინიკური დასაბუთება კი განხორციელდა 1970 წელს Fher-ისა და მისი კოლეგების მიერ (П.А Леус, 2007).

კარიესის ეტიოლოგიური ფაქტორების იდენტიფიცირების მიზნით, მრავალი სამეცნიერო კვლევაა ჩატარებული, რომელთა შედეგებზე დაყრდნობით კარიესი მიეკუთვნება მულტიეტიოლოგიურ დაავადებათა რიცხვს, ხოლო გამომწვევ მიზეზთა შორის მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს სოციალურ-ეკონომიკურ ფაქტორს (Peres KG. et al., 2000), მშობელთა სამედიცინო განათლების დაბალ დონეს (Qin M. et al., 2008), პირის ღრუს ჰიგიენური მდგომარეობის დაბალ მაჩვენებელს (Mascarenhas AK., 1998), ბაქტერიულ ინფიცირებასა (S. Mutans) და კარიოგენური საკვების ხშირ მოხმარებას (Milgrom P. et al., 2000), პირის ღრუს სითხის რაოდენობასა და შემადგენლობას (Lenander-Lumikari M. et al., 2000), გენეტიკურ წინასწარგანწყობას (Piddennavar R. et al., 2013). დაავადების გამომწვევ ფაქტორებს ასევე მიაკუთვნებენ დროებითი თანკბილვის პერიოდში დაფიქსირებულ კარიესულ შემთხვევებს (Helm S. et al., 1990), მდედრობით სქესს (Ferraro M. et al., 2010).

1.8. სასმელი წყლის ფტორირების ისტორიული ასპექტები

სასმელ წყალში ფტორის კონცენტრაცია და მისი შესაძლო კორელაცია კარიესული დავადების განვითარებასთან, მეცნიერულად დადასტურებულ იქნა XX საუკუნის დასაწყისში. 1909 წელს, ამერიკელმა სტომატოლოგმა, ფრედერიკ მაკკეიმ შენიშნა, რომ პაციენტებს, რომლებიც ცხოვრობდნენ კოლორადოში, კბილებზე აღენიშნებოდათ ყავისფერი ლაქები. შემდგომში ფრედერიკ მაკკეიმ დააზუსტა, რომ იგივე სახეობის ლაქები ამერიკის სხვა ქალაქებში მცხოვრებ პირებსაც აღენიშნებოდათ. მოგვიანებით ცნობილი გახდა, რომ ყავისფერ ლაქებს გააჩნდათ კარიესრეზისტენტული დატვირთვა, ხოლო გამომწვევ მიზეზად დასახელდა სასმელ წყალში არსებული ნივთიერება. 1930 წელს, ქიმიკოსების მიერ წყლის ლაბორატორიული ანალიზის შედეგად, იდენტიფიცირებული იქნა ფტორი, როგორც ყავისფერი ლაქების გამომწვევი ფაქტორი, ხოლო დაავადებას ეწოდა ფლუოროზი (National Institute of Dental and Craniofacial Research).

1930-1940 წლების განმავლობაში ამერიკელი მკვლევარის H. Trendley Dean-ისა და მისი კოლეგების მიერ, აშშ-ს საზოგადოებრივი ჯანდაცვის ეროვნულ უნივერსიტეტებთან ერთად, ხორციელდებოდა ეპიდემიოლოგიური კვლევები, რომელთა მიზანს წარმოადგენდა სასმელ წყალში არსებული ფტორის კონცენტრაციის გავლენის შესწავლა კარიესისა და ფლუოროზის განვითარებაზე. კვლევის შედეგად მიღებულ მონაცემებზე დაყრდნობით, მკვლევარების მიერ მოწოდებულ იქნა რეკომენდაცია, რომ სასმელ წყალში ფტორის ოპტიმალური კონცენტრაცია შეადგენს 1მგ/ლ-ს. აღნიშნული კონცენტრაციის დროს დაფიქსირებულ იქნა კარიესის ნაკლები, ხოლო ფლუოროზის (მსუბუქი ფორმა) მეტი შემთხვევა. 1958 წელს, ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის საექსპერტო კომიტეტის დასკვნით, სასმელი წყალი, რომელიც შეიცავს ფტორს კონცენტრაციით 1მგ/ლ-ში, მიჩნეულ იქნა კარიესის პრევენციულ მარკერად. 1960 წლიდან დაიწყო აშშ-ს სასმელი წყლის მასიური ფტორირება, ხოლო 2002 წლისთვის განხორციელდა 50-დან 46 ქალაქის (მოსახლეობა 171 მილიონი) სასმელი წყლის ფტორირება (Lennon M.A, 2006).

1.9. სასმელი წყლის ფტორირების შედეგები

1960-იან წლებში ევროპის ქვეყნების მდგომარეობა კარიესის გავრცელების მხრივ საკმაოდ სავალალო იყო. დასავლეთ ევროპის ქვეყნებში კარიესის გავრცელების განსაკუთრებით მაღალი მაჩვენებელი იქნა დაფიქსირებული. აღნიშნული ფაქტი საფუძვლად დაედო პრევენციული ღონისძიებების გატარებას მას შემდეგ, რაც დადასტურდა ფტორის კარიესრეზისტენტული თვისება. 1967 წლისთვის ნორვეგიის 14 ქალაქიდან 5 მათგანში აღინიშნა კარიესული დაავადების შემცირება, რაც განპირობებულ იყო ფტორის შემცველი პასტების გამოყენებით. იგივე პერიოდში სკანდინავიის ქვეყნებში ფიქსირდება დაავადების კლებადობის მაჩვენებელი (Marthaler T.M., 2004). 1976 წელს, დანიაში კარიესის გავრცელება 30%-ით შემცირდა 8 წლის ასაკობირვ ჯგუფში, შედარებით 1961 და 1968 წლების მონაცემებთან, ხოლო 8-დან 11წლამდე ასაკობრივ ჯგუფში კი_50%-ით. აღნიშნული კლებადობა განპირობებულ იქნა სკოლებში განხორციელებული პრევენციული ღონისძიებებით, მათ შორის ფტორირებული კბილის პასტების გამოყენებით, რომელთა მოხმარებაც დანიაში დაიწყო 1968 წელს (Hesselgren K., et al., 1982). 1953 წლიდან შვეიცარიაში, დაინერგა ფტორის შემცველი ტაბლეტების გამოყენება სკოლის მოსწავლეთა კონტიგენტში, რამაც სამოციანი წლების პერიოდში ბავშვთა ასაკში კარიესული დაავადების გავრცელება შეამცირა 70-80%-ით (Marthaler T.M., 1994).

სასმელი წყლის შემადგენლობაში არსებული ფტორი და მისი გავლენა კარიესული დაავადების განვითარებაზე ბევრი მეცნიერის ინტერესის საგანი გახდა და მიუხედავად კვლევების მრავალწლიანი ისტორიისა, უახლეს ლიტერატურაშიც მრავლად მოიპოვება მეცნიერული მიღწევები აღნიშნულ საკითხთან დაკავშირებით.

1987 წელს, აშშ-ში ჩატარებული ეპიდემიოლოგიური კვლევის შედეგად დაფიქსირდა კარიესული დაავადების 18%-ით შემცირება სკოლის მოსწავლეთა იმ კონტიგენტში, რომლებიც მოიხმარდნენ ფტორით გაჯერებულ სასმელ წყალს, შედარებით სკოლის მოსწავლეთა იმ კონტიგენტთან, რომლებიც იყენებდნენ არაფტორირებულ სასმელ წყალს. ხოლო დაავადების კლებადობის მაჩვენებელი

25%-მდე გაიზარდა ფტორის ადგილობრივი გამოყენების შედეგად (Brunelle J. et al., 1990).

1989 წელს, შოტლანდიაში, ჩატარდა კვლევა სტომატოლოგიური სტატუსის შესახებ. კვლევის მასშტაბურობა ვრცელდებოდა ორ ქალაქზე, რომელთაგან ერთი მათგანის სასმელი წყლის ფტორირება მიმდინარეობდა 1983 წლიდან, ხოლო მეორე ქალაქის მოსახლეობას ჯერ კიდევ არაფტორირებული სასმელი წყალი მიეწოდებოდა. ფტორირებული სასმელი წყლის მომხმარებელთა კონტიგენტში კარიესული დაავადების გავრცელება 69%-ით ნაკლები იყო 5 წლის ასაკობრივ ჯგუფში, 65%-ით ნაკლები_15 წლის ასაკობრივ ჯგუფში, ხოლო 39%-ით ნაკლები_10 წლის ასაკობრივ ჯგუფში, არაფტორირებული სასმელი წყლის მომხმარებლებთან შედარებით (Attwood D, et al., 1989).

1990 წლის მონაცემების თანახმად, იტალია მარაგდებოდა ფტორის სამი სხვადასხვა კონცენტრაციის მქონე სასმელი წყლით (4მგ/ლ; 1მგ/ლ; 0,3მგ/ლ). შესაბამის რაიონებში მცხოვრები საკვლევი პოპულაცია შეადგენდა 643 სკოლის მოსწავლეს ასაკობრივი ჯგუფით 11-13 წელი. კვლევის შედეგებით დადასტურდა რომ, სკოლის მოსწავლეთა იმ კონტიგენტში, რომლებიც ცხოვრობდნენ სასმელ წყალში ფტორის მაღალი შემცველობის მქონე რაიონში აღენიშნებოდათ კარიესული დაავადების დაბალი მაჩვენებელი შედარებით იმ ბავშვებთან, რომლებიც ცხოვრობდნენ სასმელ წყალში ფტორის ოპტიმალური და დაბალი კონცენტრაციის მქონე რაიონებში (Angelillo IF, et al., 1990).

1991-1992 წლებში, ავსტრალიაში, AJ Spenser-ის მიერ კიდევ ერთხელ დადასტურდა დადებითი კორელაცია სასმელ წყალში არსებული ფტორის კონცენტრაციასა და კარიესული დაავადების გავრცელებას შორის (Spencer AJ. et al., 2008).

1996 წელს, ისრაელში ჩატარებული კვლევის შედეგად დადასტურდა რომ, მოსახლეობის იმ ნაწილს, რომლებიც მოიხმარდნენ სასმელ წყალს ფტორის კონცენტრაციის დასაშვები ნორმით, აღენიშნებოდათ კარიესული დაავადების დაბალი მაჩვენებელი შედარებით იმ კონტიგენტთან, რომელთა სასმელი წყალი არ იყო გაჯერებული ფტორის იონებით (Kelman AM, 1996).

1997 წელს, ესტონეთში და დანიაში სკოლის მოსწავლეთა შორის ჩატარებული კვლევის შედეგად, კარიესის გავრცელება ესტონეთში 7-12 წლის ასაკობრივ ჯგუფში შეადგენდა 83,8%-ს. დანიაში იგივე ასაკობრივ ჯგუფებში დაავადების გავრცელება აღინიშნებოდა 62,1%-ში. ამავდროულად, სასმელ წყალში არსებული ფტორის კონცენტრაცია ესტონეთში იყო 0,8-1,15მგ/ლ-ში, ხოლო დანიაში_0,2მგ/ლ-ში (Dragheim E., et al., 2000).

გერმანიაში ჩატარებული კვლევების 20 წლიანი ინტერვალის შედეგად, რომელშიც მონაწილეობას იღებდნენ სკოლის მოსწავლეები 8-დან 16 წლამდე, დადასტურდა, რომ კარიესული დაავადების კლებადობის მაჩვენებელი არ იცვლება მიუხედავად იმისა, რომ სასმელ წყალში ფტორის კონცენტრაცია მცირდება 1მგ/ლ-დან 0,2,მგ/ლ-მდე (Kunzel W., et al., 2000).

2000 წელს, Journal Public Health Dent-ის მიერ გამოქვეყნებულ იქნა სამეცნიერო სტატია იაპონიაში კარიესული დაავადების გავრცელების შესახებ. კვლევის მასშტაბი მოიცავდა შვიდი სხვადასხვა ქალაქის საკვლევ პოპულაციას ასაკობრივი ჯგუფით 10-12 წელი (1060 ბავშვი). ამასთან, იაპონიას 1987 წლიდან მიეწოდებოდა სასმელი წყალი ფტორის კონცენტრაციით 1,4 მგ/ლ-ში. კვლევის შედეგად დადასტურდა რომ, ბავშვებში, რომელთაც მიეწოდებოდათ სასმელი წყალი ფტორის კონცენტრაციით 0,8-1,4მგ/ლ, აღინიშნებოდა კარიესული დაავადების გავრცელების 54%-ით კლებადობა, იმ ბავშვებთან შედარებით, რომლებიც მოიხმარდნენ სასმელ წყალს ფტორის უმნიშვნელო კონცენტრაციით. მულტივარიაციულმა ანალიზმა დაადასტურა სასმელ წყალში არსებული ფტორის კონცენტრაციის მნიშვნელოვანი გავლენა კარიესული დაავადების მაჩვენებელზე (Tsutsui A, et al., 2000).

2001-2002 წლებში, ირლანდიაში ჩატარებულმა ეპიდემიოლოგიურმა კვლევებმა კარიესის გავრცელების შესახებ კიდევ ერთხელ ცხადყო რომ, ფტორირებული სასმელი წყლის მომხმარებელთა კონტიგენტში კარიესული დაავადების გავრცელება საკმაოდ დაბალი იყო შედარებით იმ მოსახლეობასთან, რომლებსაც მიეწოდებოდათ არაფტორირებული სასმელი წყალი (Whelton H, et al., 2004).

YeungCA-ს მიერ მოწოდებულია კლინიკური კვლევების მიმოხილვის შედეგები, რომელიც აერთიანებს Medline, Embase, Cochrane Central Register-ის საშუალებით მოპოვებული 1980 წლის შემდეგ გამოქვეყნებული ოცი სამეცნიერო კვლევის შედეგს. გამოკვლეულთა რაოდენობა შეადგენდა 13 551 ადამიანს სხვადასხვა ასაკობრივი ჯგუფიდან. მოპოვებული კვლევებიდან თერთმეტ მათგანში დასტურდება ფტორის ადგილობრივი მოხმარების პრევენციული ეფექტი, ხოლო ცხრა მათგანში_სასმელი წყალში არსებული ფტორის კორელაცია დაავადების გავრცელებასთან (Yeung CA, 2007).

ავსტრალიაში, G.D.Slade-ისა და მკვლევართა ჯგუფის მიერ გადახედილ იქნა საზოგადოებრივი ჯანდაცვის ეროვნული ინსტიტუტის მიერ მოწოდებული მონაცემები მოზარდთა პირის ღრუს ჯანმრთელობის მდგომარეობის შესახებ. მკვლევარების ძირითად მიზანს წარმოადგენდა დაედგინათ სასმელ წყალში არსებული ფტორის კარიესპროტექტორული თვისება. აღნიშნული მიზნით, მკვლევარების მიერ, საკვლევ პირთა კოჰორტა დაიყო ორ ჯგუფად: პირველ ჯგუფში გაერთიანდნენ 1960 წლამდე დაბადებული პირები (მაშინ როდესაც, ავსტრალიაში სასმელი წყლის ფტორირება მასიურად არ ხდებოდა), ხოლო მეორე ჯგუფში შედიოდნენ 1960-1990წლებში დაბადებული პირები (როდესაც ავსტრალიაში ფტორირებული სასმელი წყალი მიეწოდებოდა მოსახლეობის 67%-ს). კვლევის შედეგებით, 1960 წლამდე დაბადებულ პირებში დაავადების გავრცელების უფრო მაღალი მაჩვენებელი დაფიქსირდა, მეორე ჯგუფში გაერთიანებულ საკვლევ პირებთან შედარებით. შესაბამისად, 1960 წლამდე არსებული ფტორირებული სასმელი წყალი ნაკლები კარიესპროტექტორული თვისებით გამოირჩეოდა (G.D.Slade., et al., 2013).

ინდოეთში, 12-დან 16 წლამდე ასაკის 3007 სკოლის მოსწავლეთა კონტიგენტში ჩატარდა კვლევა, რომელიც მიზნად ისახავდა კარიესული დაავადებისა და ფლუოროზის გავრცელების შესწავლას მოსახლეობის იმ ნაწილში, რომელთაც მიეწოდებოდათ სასმელი წყალი ფტორის სხვადასხვა კონცენტრაციით.კვლევის შედეგებმა აჩვენა რომ, კარიესული დაავადების გავრცელების მაჩვენებელი მცირდება 48,02%-დან 28,07%-მდე, მაშინ როდესაც სასმელ წყალში ფტორის

კონცენტრაციაიზრდება 0,5მგ/ლ-დან 1,13მგ/ლ-მდე. თუმცა, ფტორის კონცენტრაციის მომატება 1,5 მგ/ლ-ზე ზევით არანაირ გავლენას არ ახდენა კარიესული დაავადების კლებადობაზე, მაშინ როდესაც იგი პირდაპირ კავშირში იყო ფლუოროზის გავრცელების ზრდასთან (C. M. Marya., et al., 2012).

2007 წელს, სამეცნიერო ჟურნალში, ,,Community Dentistry and Oral Epidemiology'' განხილულ იქნა სტატია ფინეთში კარიესის გავრცელების შესახებ. აღნიშნული ქვეყნის შემთხვევა საინტერესო მაგალითია იმ მხრივ, რომ 1959 წელს ფინეთში დაწყებული სასმელი წყლის მასიური ფტორირება შეწყდა 1992 წლის დასასრულს. კვლევის პერიოდი მოიცავდა 1992 წელს, ხოლო საკვლევი პოპულაცია 550 მოსწავლეს ასაკობრივი ჯგუფში 6,9,12,15 წელი. შემდეგი კვლვევა ჩატარდა 1995 წელს, სადაც საკვლევი პოპულაცია შეადგენდა 1198 სკოლის მოსწავლეს. შედეგებმა ცხადყო რომ, 1992 წელს კარიესული დაავადების გავრცელება 12-15 წლის ასაკობრივ ჯგუფში დაბალი იყო 1995 წლის მონაცემებთან შედარებით. პროცენტული განსხვავება დაავადების გავრცელების მხრივ 12-15წლის ასაკობრივ ჯგუფებში იყო 37%-29%. საკვლევი პოპულაციის 6-9 წლის ასაკობრივ ჯგუფში კი კარიესის გავრცელების მხრივ განსხვავება არ დაფიქსირებულა (Seppa L., et al., 2007).

საუდის არაბეთში ჩატარებულმა ეპიდემიოლოგიურმა კვლევამ, რომელშიც მონაწილეობას იღებდა 12200 სუბიექტი, ასაკობრივი ჯგუფით 6-7, 12-13, 15-18 წელი, კიდევ ერთხელ დაადასტურა სასმელ წყალში არსებული ფტორის კონცენტრაციის გავლენა კარიესული დაავადების გავრცელებაზე. კვლევა მოიცავდა საუდის არაბეთის 11 რეგიონს. სასმელ წყალში ფტორის მაქსიმალური კონცენტრაცია შეადგენდა 0,6მგ/ლ-ს.მაშინ როდესაც კონცენტრაციის მაჩვენებელი მერყეობდა 0,3მგ/ლ-დან 0,6მგ/ლ-მდე სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი განსხვავება კარიესისა და ფლუოროზის გავრცელების მხრივ არ დაფიქსირებულა. ხოლო კარიესის გავრცელება მნიშვნელოვნად შემცირდა და ამავდროულად გაიზარდა ფლუოროზის შემთხვევები, როდესაც სასმელ წყალში ფტორის კონცენტრაციამ მიაღწია 0,6მგ/ლ-ს (Aldosari AM, 2010).

მიუხედავად იმისა რომ, ფტორის მნიშვნელობა კარიესული დაავადების პრევენციაში მეცნიერულად დადასტურებულ ფაქტს წარმოადგენს, დღეის

მდგომარეობით ასევე მოიპოვება კვლევები, რომლებიც ადასტურებენ საწინააღმდეგოს.

1986 წელს, Curzon ME-ს მიერ ტეხასის შვიდ ქალაქში ჩატარებული ეპიდემიოლოგიური კვლევის შედეგად, ფტორის კონცენტრაციასა და კარიესული დაავადების გავრცელებას შორის უარყოფითი კავშირი დადასტურდა (Curzon ME, 1986).

1999 წელს, StevenAdairS.-ის მიერ აშშ-ში, ჯორჯიის შტატის სკოლის მოსწავლეთა შორის განხორციელებული კვლევის საფუძველზე, რომელიც მიზნად ისახავდა კარიესული დაავადების და ფლუოროზის გავრცელების შესწავლას, დადგინდა რომ, სასმელ წყალში არსებული ფტორის კონცენტრაცია მნიშვნელოვან გავლენას არ ახდენს კარიესის განვითარებაზე. ბავშვები, რომლებიც სვამდნენ წყალს ფტორის კონცენტრაციით_0,1-0,2მგ/ლ-ში კარიესული დაავადების გავრცელების მხრივ მნიშვნელოვნად არ განსხვავდებოდნენ იმ ბავშვებისგან, რომლებიც მოიხმარდნენ სასმელ წყალს ფტორის კონცენტრაციით 0,5-1,2მგ/ლ-ში (AdairS, 1990).

ინდოეთში, სკოლის 2401 მოსწავლის კონტიგენტში ჩატარდა ეპიდემიოლოგიური კვლევა, რომელიც მიზნად ისახავდა კარიესისა და ფლუოროზის გავრცელების შესწავლას მოსახლეობის იმ ჯგუფებში, რომელთაც მიეწოდებოდათ სასმელი წყალი ფტორის სხვადასხვა კონცენტრაციით 0,3მგ/ლ-დან 5,2მგ/ლ-მდე. კვლევის შედეგებმა აჩვენა რომ კარიესის გავრცელება აღნიშნულ სკვლევ პოპულაციაში შეადგენდა 38%-ს, ხოლო ფლუოროზის_45%-ს. თუმცა, სასმელ წყალში არსებული ფტორის კონცენტრაციის კავშირი კარიესული დაავადების გავრცელებასთან, არ დადასტურდა (Dandi K.K., 2013).

სტატისტიკურად უმნიშვნელო კავშირი დადასტურდა კარიესის გავრცელებასა და სასმელ წყალში არსებულ ფტორის კონცენტრაციას შორის ირანში, 2376 მოზარდის გამოკვლევის შედეგად. სასმელი წყალი, რომელშიც ფტორის შემცველობა იზრდებოდა 0,1მგ/ლ-დან 1,2მგ/ლ-მდე უმნიშვნელოდ ამცირებდა კარიესული დაავადების გავრცელების მაჩვენებელს იგივე პერიოდში (Rahmani A., et al., 2010).

ეთიოპიაში ჩატარდა კვლევა, რომელიც მიზნად ისახავდა კარესული დაავადებისა და ფლუოროზის გავრცელების შესწავლას სკოლის მოსწავლეებში 12-15 წლამდე და ასევე მათ შესაძლო კავშირს სასმელ წყალში არსებული ფტორის კონცენტრაციასთან. საკვლევი პოპულაცია იყოფოდა ორ ჯგუფად: პირველ ჯგუფში გაერთიანებული იყვნენ ის პირები, ვისაც მიეწოდებოდათ სასმელი წყალი ფტორის კონცენტრაციით 0,3-დან 2,2მგ/ლ-მდე, ხოლო მეორე ჯგუფში გაერთიანებული საკვლევი პირები ღებულობდნენ სასმელ წყალს ფტორის კონცენტრაციით 10-14მგ/ლ. კვლევის შედეგებმა აჩვენა რომ, კარიესული დაავადების გავრცელება იზრდებოდა ფლუოროზის გავრცელებასთან ერთად, როგორც საკვლევი პოპულაციის პირველ, ისე მეორე ჯგუფში (Wondwossen F., et al., 2004).

1.10. კალციუმის მნიშვნელობა კარიესული დაავადების პრევენციაში

მას შემდეგ რაც კარიესული დაავადების პათოგენეზი მეცნიერულად კარგად იქნა შესწავლილი, საფუძველი ჩაეყარა პრევენციული ღონისძიებების სერიას კბილის მაგარი ქსოვილების რემინერალიზაციის მიზნით.

მრავალი ათეული წლის წინ, იდენტიფიცირებულ იქნა ნერწყვი, როგორც ერთ-ერთი დამცველობითი ფაქტორი კარიესული დაავადების პრევენციაში. ნერწყვის დამცველობითი თვისებები განპირობებულია მასში კალციუმის, ფოსფორის, ანტიბაქტერიული კომპონენტებისა და სხვადასხვა ცილების შემცველობით (Lamkin MS, et al., 1993; Mandel ID, 1974).

ნერწყვში არსებული კალციუმი, გარდა იმისა რომ თითონ უშუალოდ მონაწილეობს რემინერალიზაციის პროცესში, ამასთან, განაპირობებს ნერწყვში არსებული ფტორის კონცენტრაციის ზრდას, რაც თავის მხრივ ასევე პირდაპირ კავშირშია კბილის მაგარი ქსოვილების რემინერალიზაციასთან (Vogel GL, et al., 2006).

ლიტერატურაში ასევე მოიპოვება მონაცემები საკვებ პროდუქტებში არსებული კალციუმის კარიესპროტექტორული თვისებების შესახებ.

1992 წელს, ავსტრალიაში, 10 წლის ასაკობრივ ჯგუფში ჩატარებულ იქნა კვლევა კარიესული დაავადების პრევენციული ფაქტორების იდენტიფიცირების მიზნით. 883 შევსებული კითხვარიდან მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით, 83%-ში გამოვლინდა საკვები პროდუქტებში არსებული კალციუმი, როგორც კარიესის ერთ-ერთი პრევენციული მარკერი (Kaye F, et al., 1999).

ინდოეთში, 1963-1993 წლებში ჩატარდა ეპიდემიოლოგიური კვლევა რომელშიც მონაწილეობას იღებდა 4003 ბავშვი. კვლევის მიზანს წარმოადგენდა, კარიესის პრევენციაში საკვები პორდუქტებიდან მიღებული კალციუმის როლის განსაზღვრა. კარიესული დაავადების გავრცელება კვლევაში მონაწილე იმ პირებში, რომლებიც იმყოფებოდნენ ადექვატური კვების პირობებში (კალციუმით მდიდარი საკვები პორდუქტები), შეადგენდა 2%-ს, ხოლო დაავადების გავრცელება არასრულფასოვანი კვების მქონე პოპულაციაში შეადგენდა 31,4%-ს (Teotia SPS, et al., 1994).

1.11. სასმელ წყალში არსებული კალციუმის კონცენტრაცია და მისი შესაძლო კავშირი კარიესულ დაავადებასთან

სასმელი წყლის შემადგენლობაში შემავალი ფტორის იონების კარიესპროტექტორული თვისება ლიტერატურულად კარგად დადასტურებული ფაქტია და მრავალწლიანი ისტორია აქვს. რაც შეეხება კალციუმს, მისი, როგორც დამოუკიდებელი ელემენტის განხილვა აქტიურად მიმდინარეობდა 1930-1970-იანი წლების პერიოდში. თანამედროვე წყაროებში ნაკლებია ცნობები სასმელ წყალში არსებული კალციუმის იონების შესაძლო კავშირის შესახებ კარიესული დაავადებასთან. უმეტეს კვლევებში კალციუმი, როგორც დამოუკიდებელი ელემენტი არ ფიგურირებს. იგი განხილულია მაგნიუმთან ერთად და გაერთიანებულია სასმელი წყლის საერთო სიხისტის მაჩვენებლის ქვეშ.

2003 წელს, ჩეხეთის საზოგადოებრივი ჯანდაცვის ეროვნული ინსტიტუტის მიერ მოწოდებულ იქნა ნაშრომი, რომელიც აერთიანებდა კალციუმისა და მაგნიუმის მნიშვნელობის შესახებ მსოფლიო მაშტაბით ჩატარებულ კვლევებს (Kozisek F., 2003). აღნიშნული ნაშრომის თანახმად, პირველი კვლევები სასმელ წყალში არსებული

კალციუმისა და მაგნიუმის, როგორც სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანი ელემენტების შესახებ, მოწოდებულია მეორე მსოფლიო ომის შემდეგ. მეცნიერულად, დაახლოებით 100-ზე მეტი კვლევით დადასტურებულია რომ, წყლის საერთო სიხისტის მაღალი მაჩვენებელი წარმოადგენს კარდიოვასკულური დაავადებების განვითარების მნიშვნელოვან რისკ-ფაქტორს. Kozisek F-ის ნაშრომში ასევე მითითებულია, რომ 1987 წელს, Skljar-ის კვლევებით დადასტურდა მაღალი სიხისტის მქონე სასმელი წყლის კარიესპროტექტორული ეფექტი.

1937 წელს Mills CA-ს მიერ აშშ-ს 75 ქალაქში ჩატარებული კვლევების საფუძველზე დადასტურდა, რომ კარიესული დაავადების დაბალი მაჩვენებელი აღინიშნებოდა მოსახლეობის იმ ნაწილში, რომელთაც მიეწოდებოდათ ხისტი სასმელი წყალი (Mills CA, 1973 cited in Bruvo M, et al., 2008).

1973 წელს, სამხრეთ აფრიკაში ჩატარებული კვლევის შედეგად დადასტურდა რომ, მოსახლეობის იმ ნაწილს, რომელიც მოიხმარს სასმელ წყალს კალციუმის მაღალი კონცენტრაციით, აღენიშნებათ კარიესული დაავადების დაბალი მაჩვენებელი (Glass RL, et al., 1973).

2008 წელს, დანიაში, ჩატარდა ეპიდემიოლოგიური კვლევა სკოლის მოსწავლეებში კარიესული დაავადების გავრცელების შესახებ. ამასთან, დადგენილ იქნა სასმელი წყლის ოპტიმალური შემადგენლობა კარიესის კონტროლის მიზნით მოსახლეობაში. მიღებული დასკვნების თანახმად, სასმელი წყალი ფტორის კონცენტრაციით 0,75მგ/ლ, ხოლო კალციუმის_90მგ/ლ, წარმოადგენს ოპტიმალურ დონეს, რომლის დროსაც აღინიშნება კარიესის ყველაზე დაბალი მაჩვენებელი (Bruvo et al., 2008).

1.12. კვლევები კარიესული დაავადების გავრცელების შესახებ საქართველოში

საქართველოში, ისევე როგორც მსოფლიოს სხვადასხვა ქვეყნებში, კვლევები კარიესული დაავადების გავრცელების შესახებ აქტიურ ხასიათს ატარებდა.

1989 წელს გ. ყიფიანის მიერ, შესწავლილ იქნა ბავშვთა ასაკში კარიესის გავრცელება. შემუშავებულ იქნა მკურნალობის მეთოდები კარიესის აქტივობის სხვადასხვა ხარისხის დროს (ყიფიანი გ., 1989).

1991 წელს, ჩატარებულ იქნა კვლევა კარიესული დაავადების გავრცელების შესახებ თბილისის უმაღლესი სასწავლებლის სტუნდენტთა შორის. კვლევის მიზანს წარმოადგნედა დაავადების გავრცელების შესწავლა, კარიესის პროფილაქტიკურ ღონისძიებათა შემუშავება და მისი დანერგვა პრაქტიკაში. მიღებულ შედეგებით, თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტისა და საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტების სტუდენტებში კარიესის გავრცელება შეადგენდა 77%. ასევე გამოვლინდა მაღალი კორელაციური კავშირი დაავადების გავრცელებასა და საკვლევ პირთა ასაკს შორის. ჰიგიენური ინდექსის შესაწავლისას საკმაოდ არადამაკმაყოფილებელი მდგომარეობა იქნა დაფიქსირებული. კარიესის პრევენციის მიზნით პრაქტიკაში დანერგილ იქნა მაგნიტოფორეზის საშუალებით 10%-იანი კალციუმის გლუკონატისა და 2%-იანი ნატრიუმის ფტორიდის შეყვანა კბილის მაგარ ქსოვილებში, რამაც გამოიწვია კარიესის რედუქცია 71,32%-ით (ზაქრაძე მ.ს, 1991).

1991 წელს, კიდევ ერთი კვლევაა ჩატარებული საქართველოს რესპუბლიკის მოზრდილი მოსახლეობის სტომატოლოგიური დაავადებათა გავრცელების შესწავლის მხრივ. საქართველოს სხვა და სხვა კლიმატო-გეოგრაფიული რეგიონების მოსახლეობის ფართო ეპიდემიოლოგიურმა კვლევამ დაადგინა რომ, აღმოსავლეთ რეგიონისათვის კარიესის გავრცელების დონე შეადგენს 96,36%-ს, ხოლო დასავლეთ რეგიონისათის_93,25%-ს. ამასთან, დაავადების მეტი წილი მოდის მდედრობით სქესზე, აღინიშნა კბილის ნადების ფართო გავრცელება ორივე რეგიონის მოსახლეობაში. ნაშრომის დასასრულს, ავტორი რეკომენდაციას უწევს სასმელი წყლის ფტორირების სახელმწიფო პროგრამის შემუშავებას და მის აუცილებელდ დანერგვას რესპუბლიკის ყველა რეგიონში კარიესისადმი რეზისტენტობის გაზრდის მიზნით (ბრეგაძე თ.ა, 1991).

1993 წელს სეფსისით დაავადებულ და სეფსისგადატანილ ბავშვებში შესწავლილ იქნა სტომატოლოგიური სტატუსი (გოგილაშვილი ქ.თ, 1993).

1998 წელს, თ. შიშნიაშვილის მიერ შესწავლილ იქნა საქართველოს ბავშვთა მოსახლეობის ძირითადი სტომატოლოგიური დაავადებების გავრცელება და ინტენსიურობა. ავტორი თავის ნაშრომში ბევრ სხვა საკითხთან ერთად, ყურადღებას ამახვილებს სასმელ წყალში არსებული ფტორის იონების მნიშვნელობაზე

კარიესული დაავადების განვითარებაში. აღნიშნული კვლევის შედეგად დადგინდა რომ, კბილის კარიესის ინტენსიურობასა და სასმელ წყალში ფტორის შემცველობას შორის მჭიდრო კავშირი არსებობს. ამავე კვლევაზე დაყრდნობით, 12 წლის ასაკში კარიესის გავრცელების მაჩვენებლები საქართველოს რეგიონებში მერყეობდა 50%-დან 90%-მდე. ძალიან დაბალი ინტენსივობა აღინიშნა ქალაქ ფოთში, დაბალი_მცხეთაში, ლანჩხუთში, ზესტაფონში, ქუთაუსშუ, ახალციხეში, ბორჯომში, თელავში, საშუალო_ჯავასა და ცხინვალში, ხოლო მაღალი და ძალიან მაღალი ინტენსივობის დონე საერთოდ არ იქნა გამოვლენილი (შიშნიაშვილი თ., 1998).

2002 წელს, ქ. გოგილაშვილის მიერ განხორციელდა კარიესის გავრცელების, კლინიკურ-გენეტიკური მახასიათებლებისა და პირის ღრუს მიკრობიოლოგიური თავისებურებების ინტეგრალური შესწავლა. ეპიდემიოლოგიურმა კვლევამ ქართულ პოპულაციაში აჩვენა კარიესის დეკომპენსირებული ფორმის მაღალი სიხშირე, მიკრობიოლოგიური გამოკვლვით ყველაზე ხშირ შემთხვევაში დაფიქსირებულ იქნა S.mutans, ხოლო სეგრეგაციული ანალიზით დადგინდა რომ, კარიესის მემკვიდრეობითობას გააჩნია პოლიგენური საფუძველი (გოგილაშვილი ქ. თ., 2002)

2003 წელს, შესწავლილ იქნა სტომატოლოგიურ დაავადებათა სიხშირე ენდემური ჩიყვით დაავადებულ ბავშვებში, ასევე კარიესის ფორმირების სოციალური-ჰიგიენური და მედიკო-ბიოლოგიური რისკის ფაქტორები (კალანდაძე მ., 2003)

2003 წელს გ. ყიფიანის მიერ ჩატარებულ იქნა კვლევა ქრონიკული ტონზილოპათიის მქონე ბავშვებში კარიესული დაავადების გავრცელების შესახებ (ყიფიანი გ., 2003)

2005 წელს განხორციელდა კარიესისა და ჰიპოპლაზიის განვითარების რისკის ფაქტორების კომპლექსური შესწავლა, ასევე კარიესისა და დაწყებითი კარიესით გართულებული ჰიპოპლაზიის პროფილაქტიკა და მკურნალობა ფტორისშემცველი ადჰეზიური ფირფიტებით (ჯაფიაშვილი ე, 2005).

თავი 2. კვლევის მასალა და მეთოდები

2.1. თეორიული ანალიზისა და ისტორიული კვლევის მეთოდი

2.2. კლინიკური კვლევა.

2.1 თეორიული ანალიზისა და ისტორიული კვლევის მეთოდი

დოკუმენტური ანალიზისა და ისტორიული კვლევის მეთოდი მოიცავდა 1973-2014 წლების მანძილზე გამოქვეყნებულ კვლევებს კარიესული დაავადებისა და სასმელ წყალში არსებული ფტორის კონცენტრაციის ურთიერთკავშირის შესახებ. გამოყენებულ იქნა ფაქტების შედარების მეთოდი, ლოგიკური ანალიზი და შესრულებულ იქნა პროსპექტული კვლევა.

კვლევათა უმეტესობა ადასტურებს რომ, მეოცე საუკუნის მეორე ნახევარში, მაშინ როდესაც აშშ-სა და ევროპის უმეტეს ქვეყნებში მასიურად დაიწყო სასმელი წყლის ფტორირება, კარიესული დაავადების გავრცელება შემცირდა. ხოლო მეოცე საუკუნის 90-იან წლებში გამოქვეყნებულმა კვლევებმა დაადასტურა უმეტესად სუსტი, ხოლო რიგ შემთხვევებში უარყოფითი კორელაცია. აღნიშნული ფაქტი მეორდება 2000-2014 წლის მანძილზე სხვადასხვა ქვეყანაში ჩატარებულ კვლევათა შედეგებში, თუმცა იმავე წლებში ჩატარებული რიგი კვლევები საწინააღმდეგოს ადასტურებენ.

მას შემდეგ რაც ფრედერიკ მაკკეიმ აღმოაჩინა ფტორის იონების კარიოსტატული მექანიზმი, როგორც აშშ-ს, ასევე ევროპის უმეტეს ქვეყნებში დაინერგა პრევენციული ღონისძიებები კარიესული დაავადების თავიდან აცილების მიზნით. აღნიშნული ღონისძიებები ძირითადად შემოიფარგლებოდა სასმელი წყლის ფტორირებით, ფტორის შემცველი კბილის პასტებისა და ფტორის შემცველი ტაბლეტების გამოყენებით, რამაც საგრძნობლად შეამცირა კარიესული დაავადების გავრცელება სკოლის მოსწავლეთა კონტიგენტში. თუმცა, გამომდინარე იქედან რომ, კარიესი მულტიეტიოლოგიური დაავადებაა, მისი პრევენცია მხოლოდ ფტორირებული სასმელი წყლით, შესაძლებელია არ ყოფილიყო საკმარისი, რაც გახდა საფუძველი იმ კვლევებისა, რომელთა შედეგებზე დაყრდნობით კარიესული

დაავადების განვითარებასა და სასმელ წყალში არსებულ ფტორის კონცენტრაციას შორის ფიქსირდება სუსტი, ან უარყოფითი კორელაცია.

1973 წლიდან 2014 წლამდე გამოქვეყნებული კვლევების ძირითად საძიებელ წყაროს წარმოადგენდა PubMed Central (PMC), თუმცა ასევე გამოყენებულ იყო ResearchGate.net, Karger.com, Hindawi.com, Ada.org, onlinelibrary.wiley.com, jdr.sagepub.com.

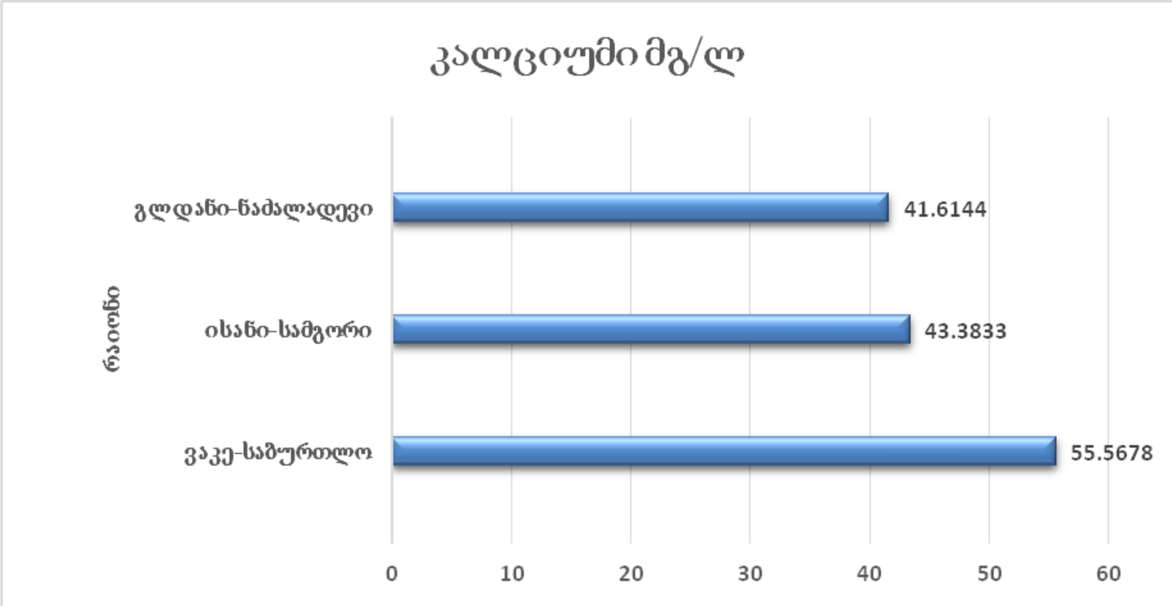
2.2 ეპიდემიოლოგიური კვლევა

,,Georgian Water and Power''-ის (GWP) მონაცემების მიხედვით, თბილისის წყალმომარაგება ხდება სამი სხვადასხვა ხეობიდან. ვაკე-საბურთალოს რაიონი მარაგდება არაგვის ხეობიდან, ისანი-სამგორის რაიონი_სამგორის ხეობიდან, ხოლო გლდანი-ნაძალადევის რაიონი_ღრმა-ღელის ხეობიდან.

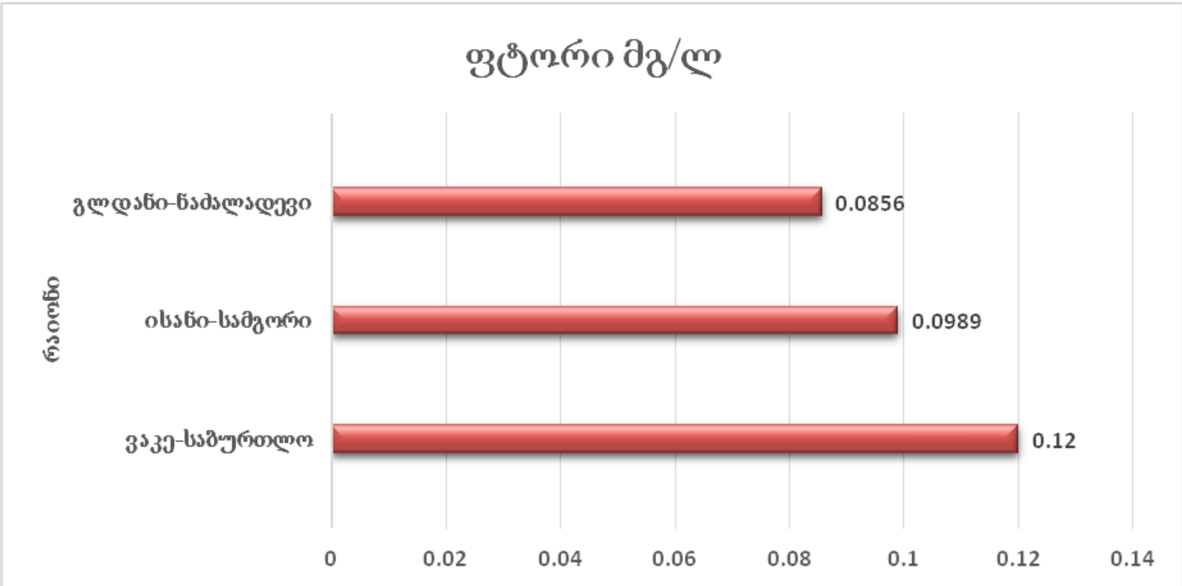
GWP-ის საშუალო წლიური მონაცემებით ფტორისა და კალციუმის რაოდენობა თბილისის სამი სხვადასხვა რაიონის სასმელ წყალში სხვადასხვაა (იხ. ცხრილი 1). სასმელი წყლის ლაბორატორიული კონტროლი ხორციელდება თვეში ერთხელ.

რაიონი	კალციუმი მგ/ლ	ფტორი მგ/ლ
ვაკე-საბურთლო	55.5678	0.1200
ისანი-სამგორი	43.3833	0.0989
გლდანი-ნაძალადევი	41.6144	0.0856

ცხრილი 1. კალციუმისა და ფტორის საშუალო კონცენტრაცია სასმელ წყალში



დიაგრამა 1.1 კალციუმის საშუალო კონცენტრაცია სასმელ წყალში



დიაგრამა 1.2 ფტორის საშუალო კონცენტრაცია სასმელ წყალში

კვლევაში მონაწილე პირთა შერჩევას საფუძვლად დაედო ზემოაღნიშნული განსხვავება სასმელ წყალში ფტორისა და კალციუმის რაოდენობების შესახებ.

საკვლევი პოპულაცია შედგებოდა 1399 სკოლის მოსწავლისგან, რომლებიც ცხოვრობდნენ სამ სხვადასხვა რაიონში (ვაკე-საბურთალო, ისანი-სამგორი, გლდანი-ნაძალადევი)და შესაბამისად, მიეწოდებოდათ სამი სხვადასხვა შემადგენლობის სასმელი წყალი.გამოკვლეულ იყო 733 მდედრობითი სქესისა და 666 მამრობითი

სქესის სკოლის მოსწავლე ასაკობრივი ჯგუფით 12-15 წელი. ჯგუფობრიობის შერჩევას საფუძვლად დაედო ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის მიერ მოწოდებული კრიტერიუმები, რომლის თანახმადაც, 12 წელი ეს არის საუკეთესო პერიოდი კარიესული დაავადების გავრცელების შესასწავლად, ვინაიდან ამ პერიოდისთვის ამოსულია ყველა მუდმივი კბილი გარდა მესამე მოლარებისა. ხოლო 15 წლის ასაკის პირთა შესწავლა შინაარსობრივად კიდევ უფრო მნიშვნელოვანს ხდის კვლევას (WHO, 2013).

კვლევაში ჩართულობა განპირობებულ იყო ინფორმირებული თანხმობით საჯარო სკოლის დირექტორისა და კვლევაში ჩართული თითოეული მოსწავლის მხრიდან.

კვლევის პერიოდი მოიცავდა 2014წლის იანვრის თვიდან სექტემბრის თვემდე პერიოდს.

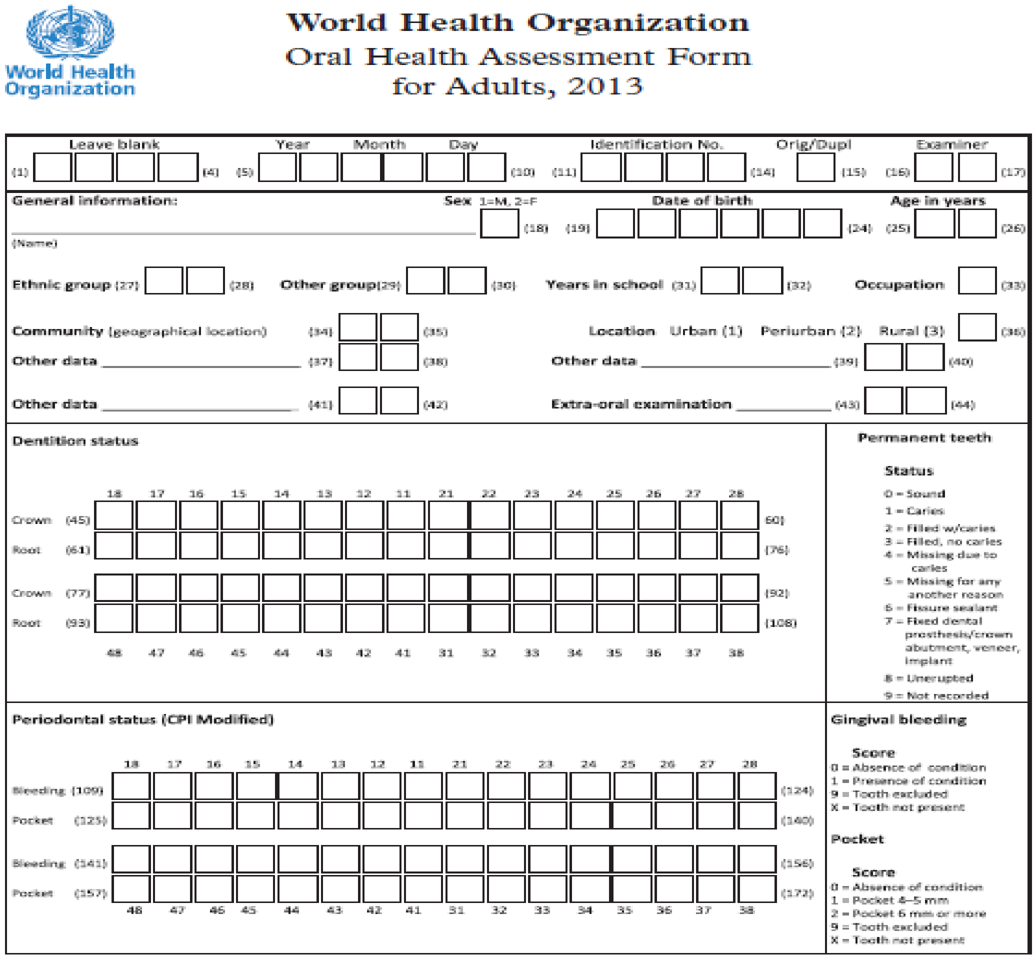
სკოლის მოსწავლეთა პირის ღრუს დათვალიერება მიმდინარეობდა სკოლის ექიმის კაბინეტში, მაქსიმალური განათებისა და ვენტილაციის ფონზე, პირის ღრუს სარკისა და ზონდის გამოყენებით (ტიპი III გამოკვლევა).

კარიესული დაავადების შესაფასებლად ვსარგებლობდით კარიესის გავრცელების, კარიესის ინტენსივობისა და ინტენსივობის ნამატის განსაზღვრით. კარიესის გავრცელება განისაზღვრება 100 გამოკვლეულზე კარიესით დაავადებული ადამიანების რიცხვით. კარიესის გავრცელება დაბალია, თუ იგი არ აღემატება 30%-ს, 31-დან 80%-მდე კარიესული დაავადების გავრცელება ითვლება საშუალო მაჩვენებლად, ხოლო 81%-ზე მაღალი მაჩვენებელი მიუთითებს დაავადების მაღალ გავრცელებაზე.კარიესის ინტენსივობა განისაზღვრება 1 გამოკვლეულზე კარიესით დაზიანებული, კარიესის გამო დაბჟენილი და კარიესის ან მისი გართულების გამო ამოღებული კბილების ჯამით. კარიესის ინტენსივობა გამისაზღვრება კბა (DMFT) და კბა-ზ (DMFTS) ინდექსებით. კბა აღნიშნავს კარიესით დაზიანებული კბილების (კ), კარიესის გამო დაკარგული კბილების (ა), კარიესის გამო დაბჟენილი კბილების(ბ) საერთო რაოდენობას, ხოლო კბა-ზ გვიჩვენებს კარიესით დაზიანებული(კ), კარიესის გამო დაკარგული(ა), კარიესის გამო დაბჟენილი კბილების(ბ) ზედაპირების საერთო რაოდენობას. მსოფლიო ჯანდაცვის ორგანიზაციის მიერ მოწოდებულია კარიესის

ინტენსივობის 5 დონე 12 წლის ასაკობრივ ჯგუფში (კბა ინდექსის მიხედვით): ძალიან დაბალი (0-1,1), დაბალი (1,2-2,6), საშუალო (2,7-4,4), მაღალი (4,5-6,5), ძალიან მაღალი (>6,6). კარიესის ინტენსივობის ნამატი განისაზღვრება გარკვეული დროის პერიოდში ახალი კარიესული ღრუების რაოდენობით (შიშნიაშვილი, თ., 2004 წელი).

პირის ღრუს სტატუსის შეფასება ხდებოდა ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის მიერ მოწოდებული ფორმით (იხ. დანართი,რუკა 1,WHO, Oral Health Survey, 2013).

Annex 1


World Health Organization

World Health Organization
Oral Health Assessment Form
for Adults, 2013

(1) Leave blank (4) (5) Year Month Day (10) (11) Identification No. (14) Orig/Dupl (15) (16) Examiner (17)

General information: Sex 1=M, 2=F (18) (19) Date of birth (24) (25) Age in years (26)
(Name)

Ethnic group (27) (28) Other group (29) (30) Years in school (31) (32) Occupation (33)

Community (geographical location) (34) (35) Location Urban (1) Periurban (2) Rural (3) (36)
Other data (37) (38) Other data (39) (40)
Other data (41) (42) Extra-oral examination (43) (44)

Dentition status
18 17 16 15 14 13 12 11 21 22 23 24 25 26 27 28
Crown (45) (60)
Root (61) (76)
Crown (77) (92)
Root (93) (108)
48 47 46 45 44 43 42 41 31 32 33 34 35 36 37 38

Permanent teeth
Status
0 = Sound
1 = Caries
2 = Filled w/caries
3 = Filled, no caries
4 = Missing due to caries
5 = Missing for any another reason
6 = Fissure sealant
7 = Fixed dental prosthesis/crown abutment, veneer, implant
8 = Unerupted
9 = Not recorded

Periodontal status (CPI Modified)
18 17 16 15 14 13 12 11 21 22 23 24 25 26 27 28
Bleeding (109) (124)
Pocket (125) (140)
Bleeding (141) (156)
Pocket (157) (172)
48 47 46 45 44 43 42 41 31 32 33 34 35 36 37 38

Gingival bleeding
Score
0 = Absence of condition
1 = Presence of condition
9 = Tooth excluded
X = Tooth not present

Pocket
Score
0 = Absence of condition
1 = Pocket 4–5 mm
2 = Pocket 6 mm or more
9 = Tooth excluded
X = Tooth not present

რუკა 1.

კვლევაში მონაწილე თითოეული პიროვნება, კარიესული დაავადების ეტიოლოგიური ფაქტორების იდენტიფიცირების მიზნით, ავსებდა კითხვარს, რომელიც მოიცავდა ინფორმაციას ჰიგიენური ნორმებისა და კვების ხასიათის

შესახებ. ჰიგიენურ ნორმებში გაერთიანებული იყო ინფორმაცია კბილების გამოხეხვის სიხშირის, სტომატოლოგთან ვიზიტისა და ფტორირებული კბილის პასტის მოხმარების შესახებ (იხ. დანართი, რუკა 2). ხოლო კვების ხასიათი მოიცავდა კვების სიხშირის, ტკბილეულისა და რძის პროდუქტების მოხმარების, ასევე NaF-ის ტაბლეტების გამოყენების შესახებ ინფორმაციას.

ანკეტის ნომერი:			
სქესი:			
ასაკი:			
საცხოვრებელი ადგილი:			
რამდენად სრულფასოვნია კვების რეჟიმი?	ა)სრულფასოვნია	ბ) ნაწილობრივ	გ) არასრულფასოვნია
დღის განმავლობაში რამდენად ხშირად მიირთმევთ ტკბილეულს?	ა) საერთოდ არ ვჭამ ტკბილეულს	ბ)დღეში ერთხელ	გ) დღეში რამდენიმეჯერ
რამდენად ხშირადმიირთმევთ რძის პროდუქტებს?	ა)ყოველ დღე	ბ)კვირაში 2-4ჯერ	გ) საერთოდ არ მივირთმევ
ვიზიტი სტომატოლოგთან	ა) რეგულარული	ბ) არარეგულარული	
დღეში რამდენჯერ იხეხავთ კბილებს?	ა)დღეში ერთხელ	ბ) დღეში ორჯერ	გ) საერთოდ არ ვიხეხავ
იღებდით თუ არა NaF-ის ტაბლეტებს?	ა) დიახ	ბ) არა	
იყენებთ თუ არა ფტორირებულ კბილის პასტას?	ა) დიახ	ბ) არა	

რუკა 2.

2.3. სტატისტიკური ანალიზი

კვლევის შედეგად მიღებული მონაცემები დამუშავდა როგორც კლასიკური მათემატიკური სტატისტიკის არაპარამეტრული და პარამეტრული მეთოდების, ისე მრავალგანზომილებიანი მეთოდების გამოყენებით, მათემატიკური სტატისტიკის კომპიუტერულ პროგრამათა პაკეტის – SPSS-21 მეშვეობით.

მონაცემები დამუშავდა IBM SPSS.21-ში

მონაცემების დამუშავება და შესაბამისად, ანალიზი დაიწყო იმის გარკვევით, თუ რამდენად ხშირად გვხვდებოდა კვლევაში ჩართული ნიშნები, ანუ სიხშირეთა განაწილების ცხრილების შედგენით და გრაფიკების აგებით. შემდეგი ეტაპზე გამოთვლილ იქნა– საშუალო მაჩვენებელი– ეგრეთ წოდებული „ცენტრალური ტენ-დენცია“, რაც შედარების საშუალებას გვაძლევდა. რიგის სკალაზე საშუალო მაჩვენებელია „მედიანა“. ამასთანავე, რიგის სკალის მონაცემები შეიძლება იყოს ორგვარი: ვიწრო და ფართო დიაპაზონისა. ჩვენ შემთხვევაში ყველა კითხვა ვიწრო დიაპაზონს განეკუთვნებოდა, ვინაიდან კითხვარში გამოყენებული იყო 5- ან 7-საფე-ხურიანი საზომი, ანუ პასუხების რაოდენობა შეზღუდული იყო. ამიტომ გამოყენებულ იქნა დამოკიდებულების საზომი ეგრეთ წოდებული „ლაიკერტის“ სკალა. ვიწრო დიაპაზონისათვის მედიანა გამოთვლილ იქნა, როგორც 50-ე პროცენტილი (ინტერვალური, დაგროვილი სიხშირიდან გამოთვლილი პროცენტი). აქვე უნდა ითქვას, რომ არსებული ტრადიციის შესაბამისად, ლაიკერტის სკალის შემთხვევაში საშუალო მაჩვენებლის სახით ხშირად გამოიყენება საშუალო არითმეტიკული (ნორმალური განაწილების შემთხვევაში საშუალო არითმეტიკული ემთხვევა მედიანას). მაგრამ მაინც უფრო მკაცრ გზას მივანიჭეთ უპირატესობა და შესადარებლად გამოვიყენეთ მედიანა. შესაბამისად, ყველა იმ შემთხვევაში, როცა ამას ანალიზის მიზნები ითხოვდა და შესასწავლი ცვლადი რიგის სკალას განეკუთვნებოდა, ანუ შედარების საშუალებას იძლეოდა, გამოთვლილია მედიანა.

მონაცემთა დამუშავების მათემატიკური სტატისტიკის მეთოდები იძლევა ცვლადებს შორის კავშირის (კორელაციის) არსებობა-არარსებობის საკითხის გარკვევის საშუალებას. ამისათვის გამოვიყენეთ ეგრეთ წოდებული „კორელაციის

კოეფიციენტი“ – ორ ცვლადს შორის ურთიერთკავშირის სიძლიერისა და მიმართულების საზომი (კოეფიციენტი). კორელაციის კოეფიციენტის მნიშვნელობათა დიაპაზონია „-1“-დან „+1“-მდე. ურთიერთკავშირის მიმართულება განისაზღვრება ორი ცვლადის მნიშვნელობას შორის პირდაპირი ან უკუმიმართებით: თუ ერთი ცვლადის მნიშვნელობის ზრდის კვალობაზე მეორე ცვლადის მნიშვნელობაც იზრდება, მაშინ ურთიერთკავშირი „პირდაპირია“ (დადებითი); თუ ერთი ცვლადის მნიშვნელობის ზრდას შეესაბამება მეორე ცვლადის მნიშვნელობის კლება, საქმე გვაქვს უკუკავშირთან (უარყოფითი ურთიერთკავშირი). ამრიგად, ურთიერთკავშირის მიმართულებაზე მიუთითებს კორელაციის კოეფიციენტის ნიშანი (პლუსი ან მინუსი).

სხვადასხვა სკალის შემთხვევაში გამოიყენება სხვადასხვა კორელაციის კოეფიციენტი. რიგის სკალის ვიწრო დიაპაზონის შემთხვევაში გამოიყენება კენდალის კორელაციის კოეფიციენტი – ეგრეთ წოდებული „კენდალის ტაუ“. მ. კენდალის მიერ შემუშავებული კოეფიციენტი ეფუძნება შერჩევის ყველა წევრის წყვილ-წყვილად შედარებას ორი ცვლადის მიხედვით: თუ ორივე ცვლადის ცვლილების მიმართულება ემთხვევა ერთმანეთს (ორივე იზრდება ან კლებულობს), ეს პირდაპირ (დადებით) კავშირზე მიუთითებს, თუ საპირისპიროა (ინვერსიული) – მაშინ უარყოფითზე (უკუკავშირზე).

ანალიზის მიზნებიდან გამომდინარე, საჭირო იყო სხვადასხვა კატეგორიის (საცხოვრებელი ადგილი – რაიონი, ასაკი, სხვა კითხვაზე გაცემული პასუხი და ა.შ.) რესპონდენტთა პასუხების შედარება. ცხადია, რომ მაშინაც კი, როცა შერჩევის დონეზე განსხვავება დასტურდება, გამორიცხული არ არის, რომ ასეთი შედეგი მიღებულია შემთხვევით, ანუ სინამდვილეში (გენერალურ ერთობლიობაში) ის არ არსებობს. მათემატიკური სტატისტიკის მეთოდები იძლევა გამოვლენილი განსხვავების შემთხვევით მიღების ალბათობის (p) გამოთვლის საშუალებას. თუ ეს ალბათობა 5%-ს არ აღემატება, მაშინ შეიძლება მივიჩნიოთ, რომ მიღებული განსხვავება გენერალურ ერთობლიობაშიც არსებობს, ანუ შერჩევაში გამოვლენილი განსხვავება სტატისტიკურად სანდოა.

სხვადასხვა სკალის მონაცემებისათვის გამოიყენება სხვადასხვა განსხვავების სანდოობის შემოწმების სტატისტიკური მეთოდი. თუ მონაცემები სახელდების სკალაზეა გაზომილი, მაშინ სხვადასხვა კატეგორიის რესპონდენტთა პასუხების სიხშირის განაწილების შესადარებლად გამოიყენება პირსონის χ^2 კრიტერიუმი.

რაოდენობრივ სკალაზე „გაზომილი" ორი ქვეჯგუფის (მაგალითად, გენდე-რული ნიშნით გამოყოფილისა) შედარებისთვის გამოყენებულ იქნა სტიუდენტის t კრიტერიუმი. კატეგორიაში შემავალი ქვეჯგუფების ორზე მეტი რაოდენობის შემთხვევაში (ვთქვათ, ასაკი, რეგიონი და ა.შ.), ერთი ნიშნის მიხედვით განსხვავების სანდოობის შესამოწმებლად გამოიყენებულ იქნა ერთფაქტორიანი დისპერსიული ანალიზი (ფაქტორი აქ ამ შესადარებელ ნიშანს გულისხმობდა). რამდენიმე ნიშნის მიხედვით შესამოწმებელი განსხვავების შემთხვევაში გამოიყენებულ იქნა მრავალგანზომილებიანი დისპერსიული ანალიზი, რომელმაც მოგვცა როგორც განსხვავების სტატისტიკური სანდოობის შემოწმების საშუალება თითოეული ნიშნის მიხედვით ცალ-ცალკე, ისე ეგრეთ წოდებული „ურთიერთქმედების ეფექტების (რამდენიმე ან ყველა ნიშნის კომბინაციის გავლენის) გამოვლენის შესაძლებლობა.

„დამოკიდებულ" და „დამოუკიდებელ" ცვლადებს შორის კავშირის ხასიათის დასადგენად გამოყენებულ იქნა რეგრესიული ანალიზი. კორელაციური კავშირების დასადგენად კი პირსონის კორელაციური კოეფიციენტი.

რეგრესიული ანალიზი – პროგნოზირების (ექსტრაპოლაციის, განზოგადების) მეთოდი, რომელიც იძლევა ეგრეთ წოდებული „დამოკიდებული" (შესასწავლი) ცვლადის მნიშვნელობის შესახებ პროგნოზის გაკეთების საშუალებას ერთი (მარტივი რეგრესიული ანალიზი) ან რამდენიმე (მრავლობითი რეგრესიული ანალიზი) „დამოუკიდებელი ცვლადის" მნიშვნელობის საფუძველზე.

რეგრესიული ანალიზი ეფუძნება „დამოკიდებულ" და „დამოუკიდებელ" ცვლადებს შორის კავშირს, რაც, თავის მხრივ, იძლევა ეგრეთ წოდებული „რეგსესიის განტოლების" შედგენის საშუალებას, რომელიც აღწერს ურთიერთკავშირს დამოკიდებულ და დამოუკიდებელ ცვლადებს შორის. შესაბამისად, თუ ამ განტოლებაში დამოუკიდებელი ცვლადების მნიშვნელობას ჩავსვამთ, შეიძლება

გამოთვალოთ დამოკიდებული ცვლადის საპროგნოზო მნიშვნელობა. ამასთანავე, სხვა მრავალგანზომილებიანი სტატისტიკული მეთოდების მსგავსად, რეგრესიული ანალიზის შემთხვევაშიც შესაძლებელია ამ პროგნოზის სიზუსტის (ცდომილების) განსაზღვრა.

თავი 3. საკუთარი კვლევის შედეგები

3.1. თბილისის სასმელი წყლის მინერალური შემადგენლობა

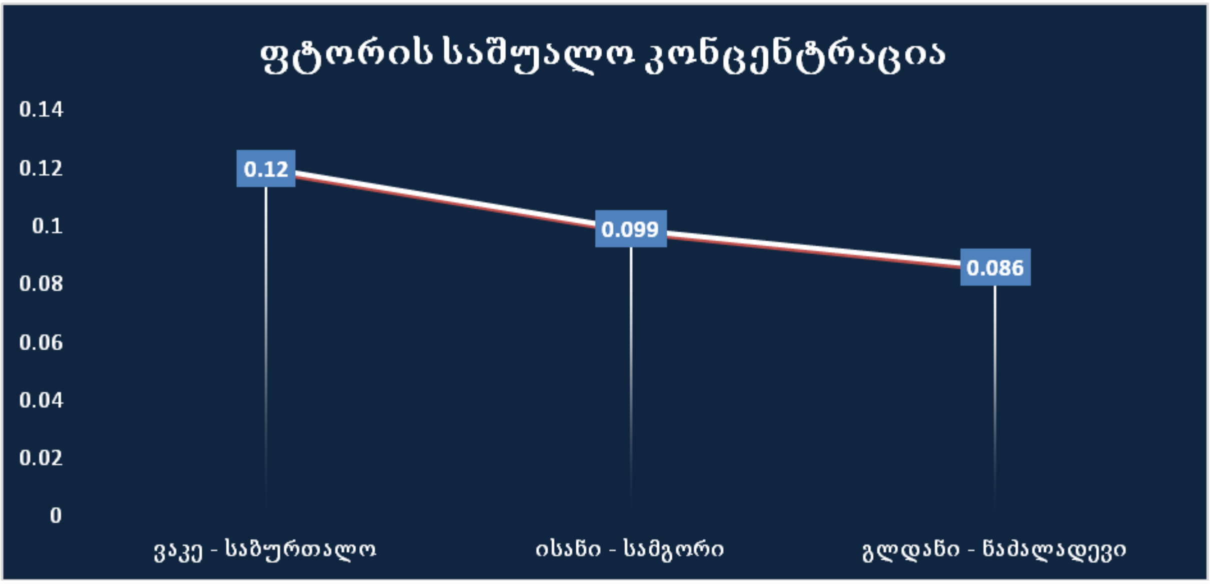
Georgian Water and Power(GWP)-ის მიერ მოწოდებული ინფორმაციის მიხედვით, თბილისს სასმელი წყალი მიეწოდება სამი სხვადასხვა ხეობიდან (არაგვის, სამგორისა და ღრმა-ღელის ხეობა). თბილისის რაიონული განაწილება სასმელი წყლის მიწოდების მიხედვით შემდეგნაირია: ვაკე-საბურთალოს რაიონი მარაგდება არაგვის ხეობიდან, ისანი-სამგორის რაიონი_სამგორის ხეობიდან, ხოლო გლდანი-ნაძალადევის რაიონი_ღრმა-ღელის ხეობიდან.

ჩვენი ინტერესის საგანს წარმოადგენდა სასმელ წყალში არსებული ფტორისა და კალციუმის, როგორც კარიესული დაავადების პრევენციული მარკერების კონცენტრაციის განსაზღვრა, შესაბამისად, ორიენტირება მოხდა მხოლოდ აღნიშნულ ორ ელემენტზე.

GWP-ის ლაბორატორიაში სასმელი წყლის კონტროლი ხორციელდება ყოველთვიურად. ფტორის კონცენტრაციის განსაზღვრა ხდება იონური ქრომატოგრაფით_Dionex 1100, ხოლო კალციუმის კონცენტრაცია ფასდება_ატომურ ემისიური სპექტრომეტრით _ICP_OES710.

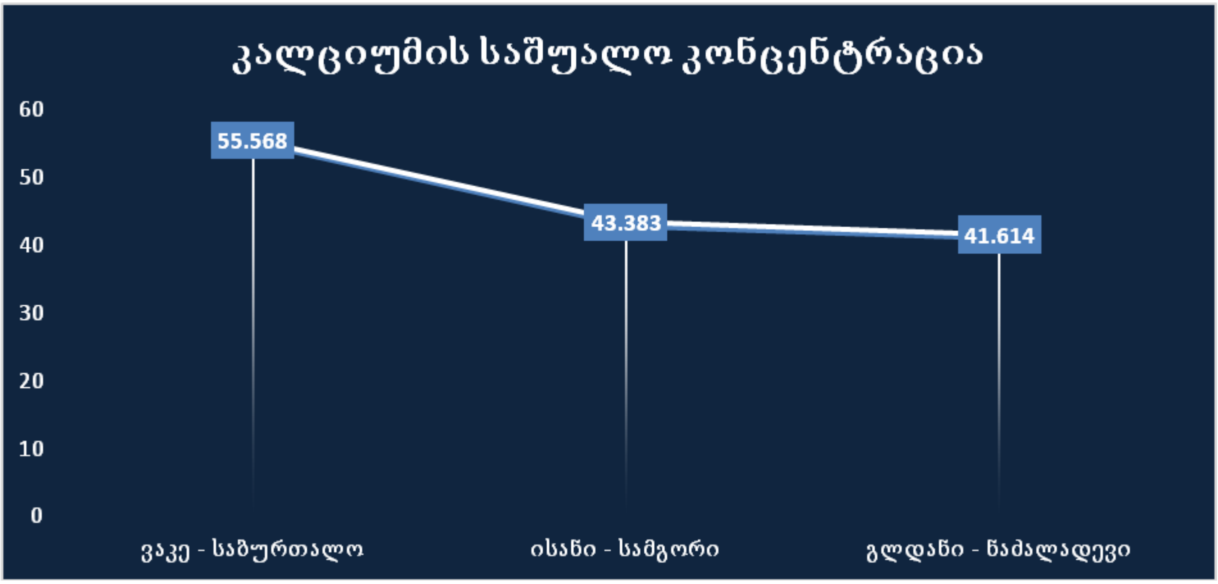
როგორც GWP-ის ლაბორატორიულმა ანალიზმა ცხადყო, სამი სხვადასხვა ხეობის სასმელი წყალი ერთმანეთისგან გასხვავდებოდა ფტორისა და კალციუმის შემადგენლობით (იხ. ცხრილი 1). აღნიშნული მონაცემების სტატისტიკური

დამუშავების შედეგად (Oneway ANOVA) დადგინდა, რომ ფტორის კონცენტრაციის მიხედვით ვაკე-საბურთალოს რაიონის სასმელი წყალი სტატისტიკურად მნიშვნელოვანად განსხვავდება (p=0,03) ისანი-სამგორისა და გლდანი-ნაძალადევის სასმელი წყლისგან. Post Hoc Test-ის საშუალებით დადგინდა, რომ ისანი-სამგორის რაიონის სასმელ წყალსა და გლდანი-ნაძალადევის რაიონის სასმელ წყალს შორის ფტორის კონცენტრაციის მიხედვით სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი სხვაობა არ ფიქსირდება (p=0,56), იხილეთ დიაგრამა 2.



დიაგრამა 2. ფტორის საშუალო კონცენტრაცია თბილისის სამი სხვადასხვა რაიონის სასმელ წყალში.

სასმელი წყლის რაიონთაშორისი შედარებისას სტატისტიკურმა შედეგებმა (Oneway ANOVA) ცხადყო, რომ კალციუმის კონცენტრაციის მიხედვით ვაკე-საბურთალოს რაიონის სასმელი წყალი მნიშვნელოვნად განსხვავებულია ისანი-სამგორისა და გლდანი-ნაძალადევის სასმელი წყლისგან (P=0.009). შიდარაიონული შედარებებისას (Post Hoc Test) დადასტურდა, რომ ისანი-სამგორის რაიონის სასმელი წყალი მასში კალციუმის რაოდენობის მიხედვით უმნიშვნელოდ განსხვავდება გლდანი-ნაძალადევის სასმელი წყლისგან (P=0.93). იხილეთ დიაგრამა 2.



დიაგრამა 3. კალციუმის საშუალო კონცენტრაცია თბილისის სამი სხვადასხვა რაიონის სასმელ წყალში

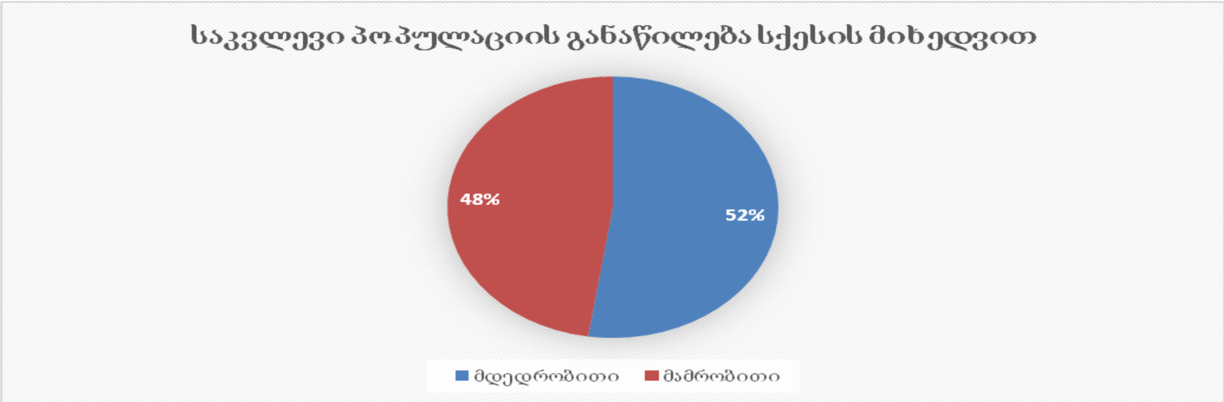
სასმელი წყლის შემადგენლობის მიხედვით შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ვაკე საბურთლოს რაიონი როგორც ფტორის, ასევე კალციუმის შემადგენლობის მიხედვით სტატისტიკურად მნიშვნელოვან სხვაობას ავლენს ისანი-სამგორისა და გლდანი-ნაძალადევის რაიონებთან შედარებით, ხოლო შიდარაიონული შედარებებისას დადგინდა, რომ ისანი-სამგორის რაიონის სასმელი წყალი გლდანი-ნაძალადევის რაიონის სასმელი წყლისგან სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად არ განსხვავდება მასში როგორც ფტორის, ისე კალციუმის კონცენტრაციის მიხედვით.

3.2 კბილის კარიესის გავრცელებისა და ინტენსივობის ზოგადი სურათი თბილისის 12-15 წლის სკოლის მოსწავლეთა შორის

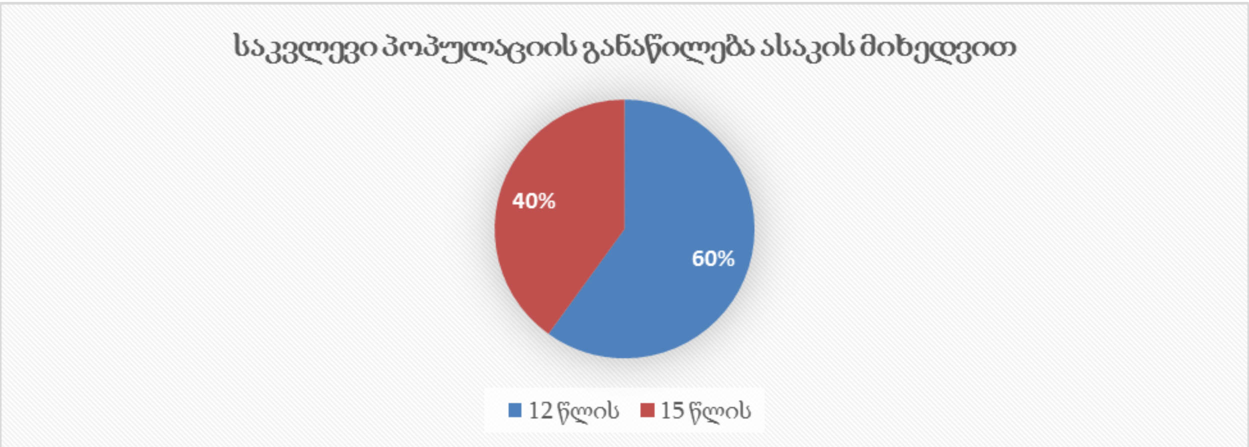
კვლევის ამოცანების თანახმად, შესწავლილ იქნა კბილის კარიესის გავრცელება და ინტენსივობა ქ. თბილისის საჯარო სკოლის მოსწავლეთა შორის. გამოკვლევის შედეგად გამოვლენილ იქნა კბილის კარიესული დაავადების ფართო გავრცელება ჯერ კიდევ 12-15 წლის ბავშვთა ასაკში.

თბილისის მასშტაბით, გამოკვლეულ იქნა 1399 სკოლის მოსწავლე. სქესის მიხედვით საკვლევი პოპულაცია შემდეგნაირად გადანაწილდა: გამოკვლეულ იქნა 666 მამრობითი სქესისა (47.6 %) და 773 მდედრობითი სქესის (52.4%) სკოლის

მოსწავლე. გამოიყო ორი ასაკობრივი ჯგუფი: 12წლის (n=839; 60%) და15 წლის (n=560; 40%) (ცხრილი2).



დიაგრამა 4. საკვლევი პოპულაციის განაწილება სქესის მიხედვით



დიაგრამა 5. საკვლევი პოპულაციის განაწილება ასაკის მიხედვით

სქესი	მამრობითი	666	47.6%
	მდედრობითი	733	52.4%
ასაკობრივი ჯგუფი	12 წლის	839	60%
	15 წლის	560	40%

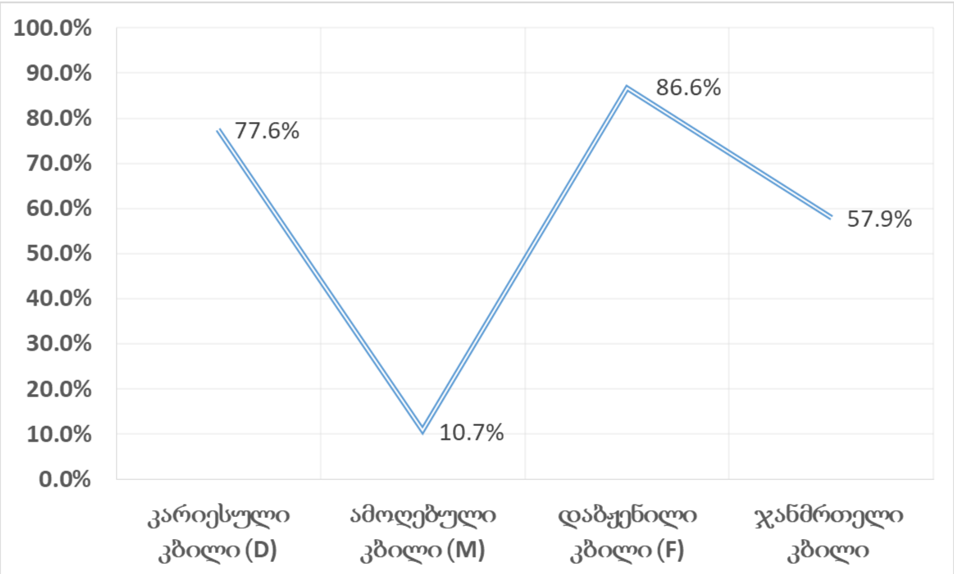
ცხრილი 2. საკვლევი პოპულაციის განაწილება სქესისა და ასაკის მიხედვით.

კვლევის შედეგებით დადგინდა, რომ თბილისის მასშტაბით 12-15 წლის ბავშვთა კონტინგენტში კარიესული დაავადების გავრცელება საშუალოდ შეადგენს 89,3%-ს, ხოლო საშუალო ინტენსივობა კბა ინდექსის მიხედვით 3.7 ± 2.1 (ცხრილი 3)

გამოკვლეულთა რაოდენობა	გავრცელება	ინტენსივობა			
		კ	ბ	ა	კბა
1399	89.3%	1.9±1.8	1.3±1	0.6±0.5	3.7 ±2.1

ცხრილი 3. კბილის კარიესის გავრცელება და ინტენსივობა თბილისის სკოლის მოსწავლეთა კონინგენტში.

კარიესის ინტენსივობის გამოთვლისას დადასტურდა, რომ უმეტესი წილი მოდიოდა კარიესულ დაზიანებებზე (კ)_77.6%, დაბჟენილი კბილთა პროცენტობა_86.6%-ს, ხოლო ამოღებულ კბილთა პროცენტობა შეადგენდა_10.7%-ს (დიაგრამა 6). აღნიშნული მაჩვენებლები, განსაკუთრებით კი ამოღებულ კბილთა ესოდენ მაღალი დონე ჯერ კიდევ საკვლევი პოპულაციის ადრეულ ასაკში, მეტყველებს ქვეყნის შიგნით პროფილაქტიკური ღონისძიებების არასრულფასოვან არსებობაზე, მშობელთა და ბავშვთა სამედიცინო განათლების დაბალ დონეზე და ზოგადად, სოციალურ-ეკონომიკურ პრობლემებზე.

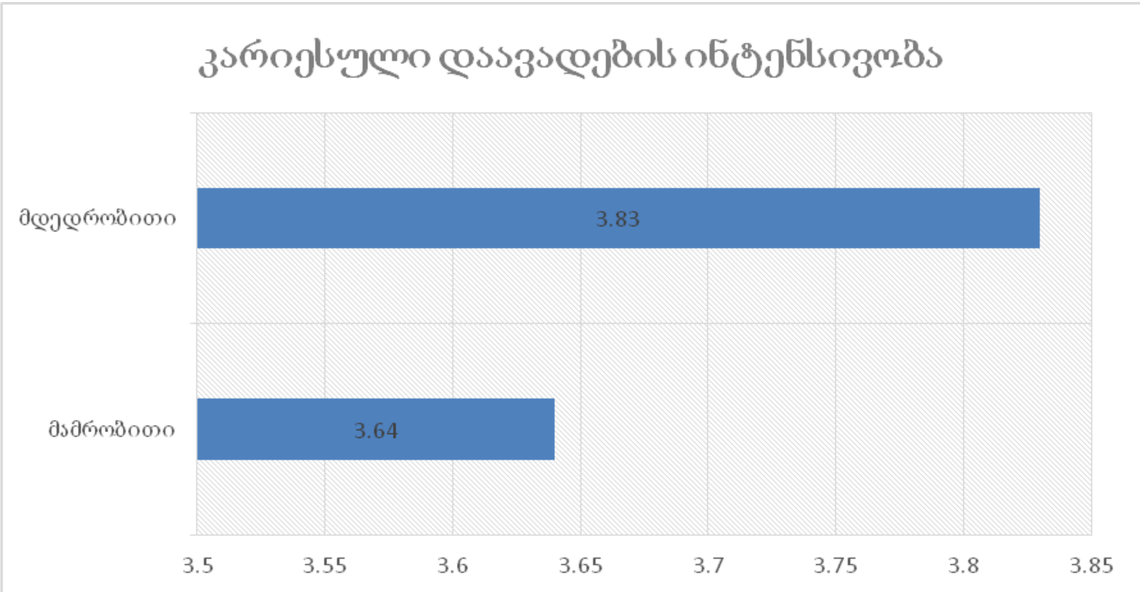


დიაგრამა 6. კარიესული (კ), დაბჟენილ (ბ) და ამოღებულ (ა) კბილთა სიხშირე თბილისის სკოლის მოსწავლეთა პოპულაციაში.

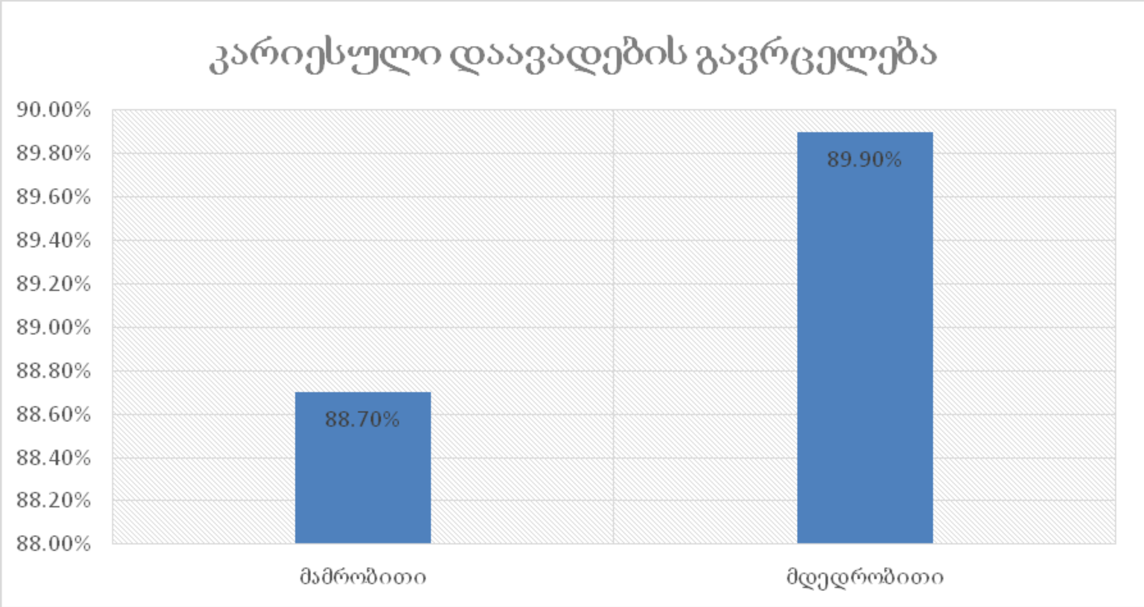
ჩატარებული კვლევის მონაცემთა მიხედვით, კარიესული დაავადების გავრცელება და ინტენსივობა როგორც მდედრობითი, ასევე მამრობითი სქესის ბავშვებში თითქმის თანაბარი იყო და სქესთა შორის სატისტიკურად მნიშვნელოვანი სხვაობა არ დაფიქსირებულა (P>0,05) (ცხრილი 4, დიაგრამა 7).

სქესი	გამოკვლეულთა რაოდენობა	გავრცელება	ინტენსივობა			
			კ	ბ	ა	კბა
მდედრობითი	666	89.9%	1.8±1.7	1.3±0.9	0.6±0.5	3.6±2
მამრობითი	733	88.7%	1.9±1.8	1.3±1	0.6±0.5	3.8±2.1
P>0,05						

ცხრილი 4. კარიესული დაავადების გავრცელება და ინტენსივობა სქესის მიხედვით

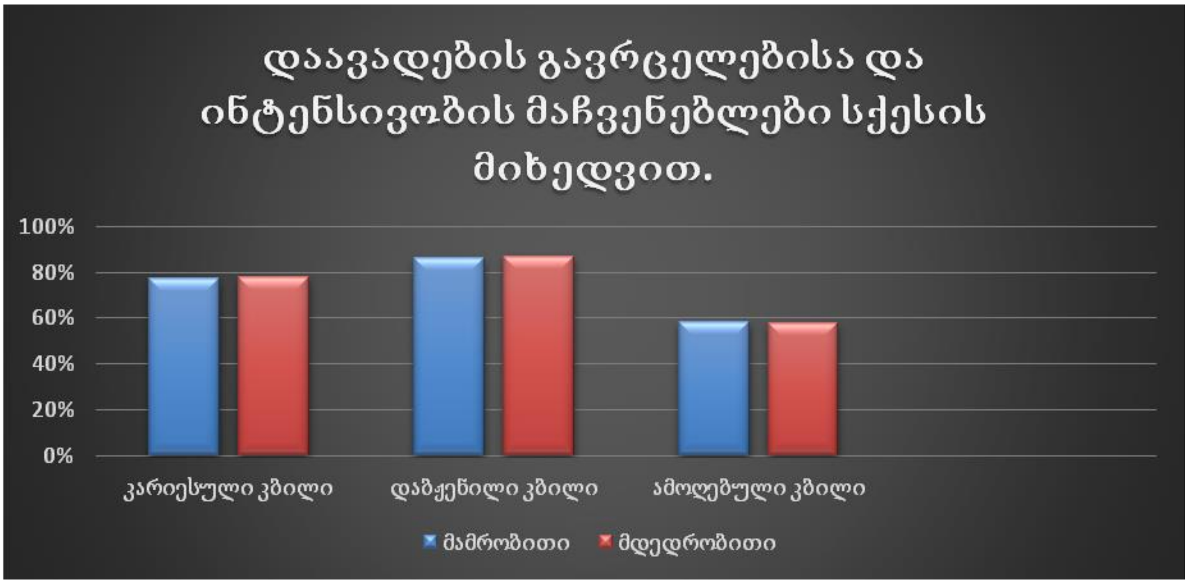


დიაგრამა 7.1 დაავადების ინტენსივობის მაჩვენებლები სქესის მიხედვით.



დიაგრამა 7.2 დაავადების გავრცელებისა მაჩვენებლები სქესის მიხედვით.

მამრობით სქესში კარიესულ კბილთა პროცენტობამ შეადგინა 77%, დაბჟენილ კბილთა პროცენტობამ - 86.2%, ხოლო ამოღებულ კბილთა პროცენტობამ - 58%. მდედრობით სქესში აღნიშნული მაჩვენებლები შემდეგნაირად გადანაწილდა: კარიესული კბილები - 78%, დაბჟენილი კბილები - 86.9%, ამოღებული კბილები - 57.8%. აღნიშნული ცვლადების მიხედვით სქესთა შორის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი სხვაობა არ დაფიქსირებულა (ცხრილი 5).

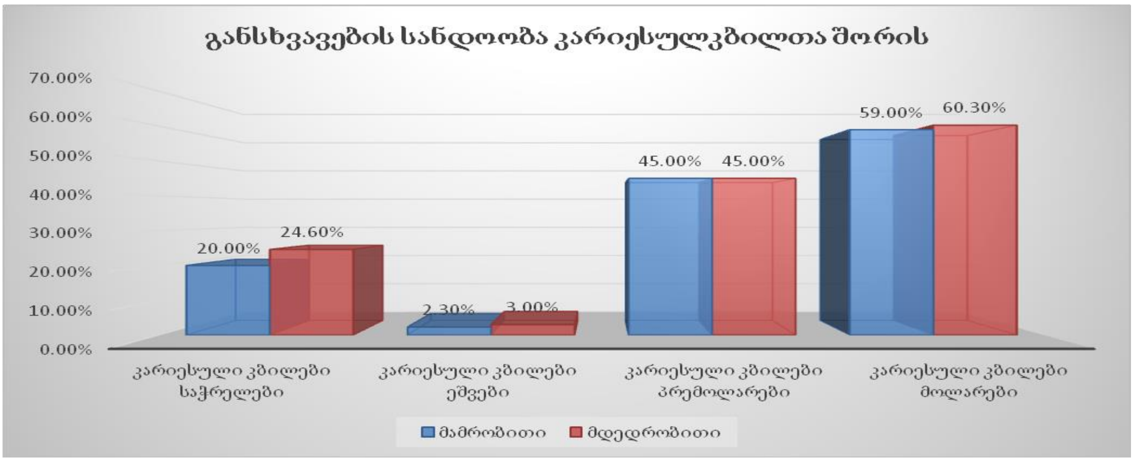


დიაგრამა 8. დაავადების გავრცელებისა და ინტენსივობის მაჩვენებლები სქესის მიხედვით

		სქესი
კარიესული კბილი (კ)	X^2	5.510
	P	0.480
ამოღებული კბილი (ა)	X^2	0.913
	P	0.633
დაბჟენილი კბილი (დ)	X^2	3.743
	P	0.71

ცხრილი 5. განსხვავების სანდოობა კარიესულ, დაბჟენილ და ამოღებულ კბილთა შორის

კარიესული, დაბჟენილი და ამოღებული კბილების დიფერენცირება კბილთა ჯგუფობრიობისა და სქესის მიხედვით იხილეთ ცხრილში 6. სტატისტიკური ანალიზით დადასტურდა, რომ აღნიშნული მაჩვენებლების მიხედვით სქესთა შორის უმნიშვნელო და სტატისტიკურად არასანდო განსხვავებაა. სარწმუნო სხვაობა სქესთა შორის ფიქსირდება მხოლოდ დაბჟენილი საჭრელი კბილების მიხედვით (P=0.04)

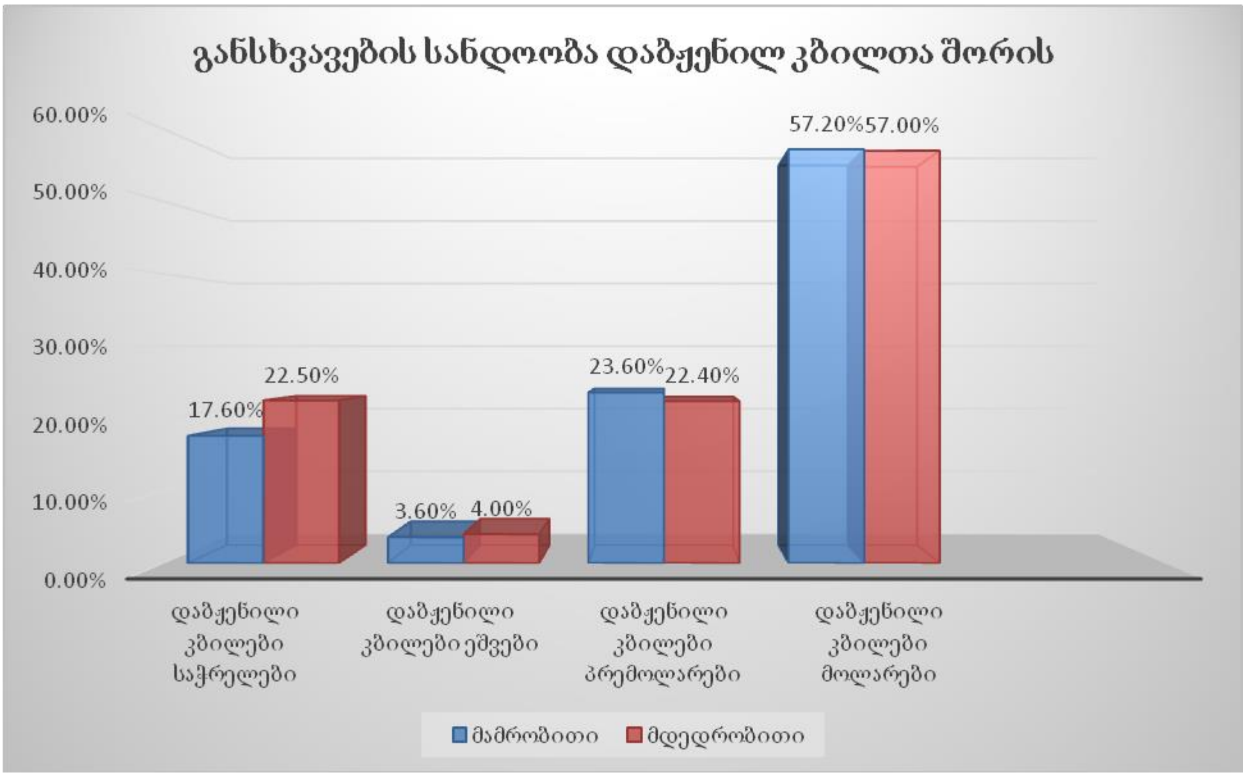


დიაგრამა 9.1 განსხვავების სანდოობა კარიესულ კბილთა შორის

		სქესი	
		მამრობითი	მდედრობითი
კარიესული კბილები საჭრელები **X^2=4.241** **P=0.120**	არა აქვს	80.0%	75.4%
	აქვს	20.0%	24.6%
კარიესული	არა აქვს	97.7%	97.0%

კბილები ეშვები **X^2=0.761** **P=0.383**	აქვს	2.3%	3.0%
კარიესული კბილები პრემოლარები **X^2=0.637** **P=0.888**	არა აქვს	55.0%	55.0%
	აქვს	45.0%	45.0%
კარიესული კბილები მოლარები **X^2=0.637** **P=0.888**	არა აქვს	41.0%	39.7%
	აქვს	59.0%	60.3%

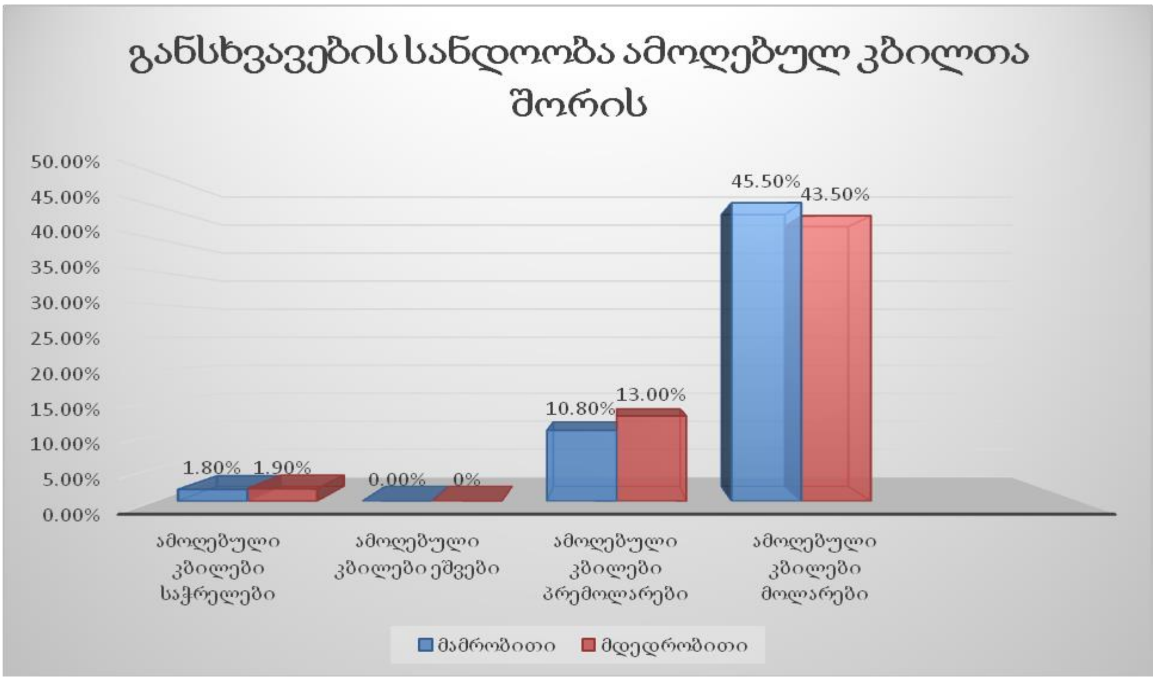
ცხრილი 6.1. კარიესული კბილების დიფერენცირება კბილთა ჯგუფობრიობის მიხედვით



დიაგრამა 9.2. განსხვავების სანდოობა დაზიანებულ კბილთა შორის

		სქესი	
		მამრობითი	მდედრობითი
დაზჟენილი კბილები საჭრელები **X^2=6.255 P=0.044**	არა აქვს	82.4%	77.5%
	აქვს	17.6%	22.5%
დაზჟენილი კბილები ეშვები **X^2=0.119 P=0.730**	არა აქვს	96.4%	96.0%
	აქვს	3.6%	4.0%
დაზჟენილი კბილები პრემოლარები **X^2=3.674 P=0.159**	არა აქვს	76.4%	77.6%
	აქვს	23.6%	22.4%
დაზჟენილი კბილები მოლარები **X^2=0.878 P=0.645**	არა აქვს	42.8%	43.0%
	აქვს	57.2%	57.0%

ცხრილი 6.2. დაზჟენილი კბილების დიფერენცირება კბილთა ჯგუფობრიობის მიხედვით



დიაგრამა 9.3. განსხვავების სანდოობა ამოღებულ კბილთა შორის

		სქესი	
		მამრობითი	მდედრობითი
ამოღებული კბილები საჭრელები **X^2=0.022 P=0.881**	არა აქვს	98.2%	98.1%
	აქვს	1.8%	1.9%
ამოღებული კბილები ეშვები	არა აქვს აქვს	100.0% 0%	100.0% 0%
ამოღებული კბილები პრემოლარები **X^2=1.534 P=0.216**	არა აქვს	89.2%	87.0%
	აქვს	10.8%	13.0%
ამოღებული კბილები მოლარები **X^2=0.552 P=0.458**	არა აქვს	54.5%	56.5%
	აქვს	45.5%	43.5%

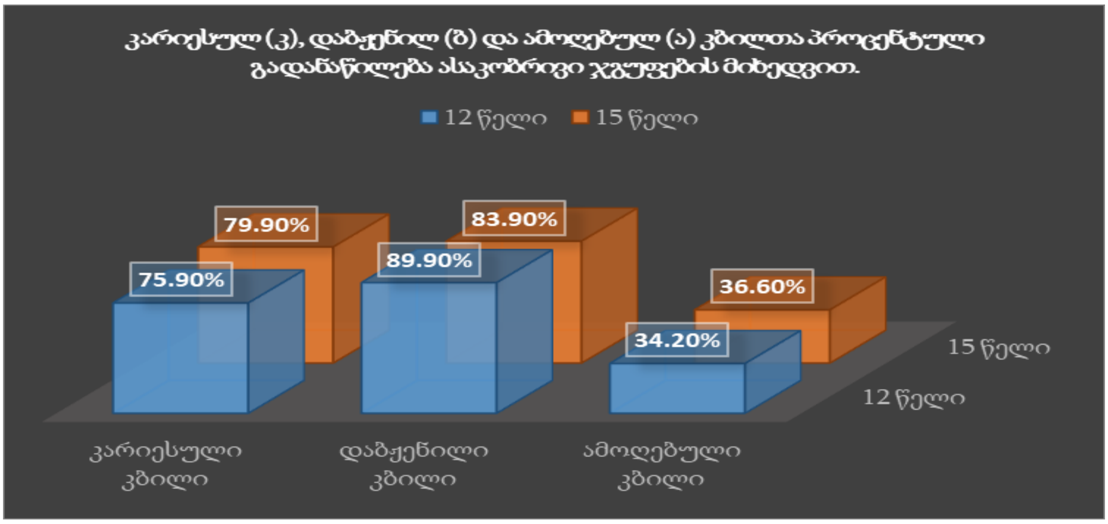
ცხრილი 6.3. ამოღებული კბილების დიფერენცირება კბილთა ჯგუფობრიობის მიხედვით

ასაკობრივი ჯგუფების მიხედვით დაავადების გავრცელებისა და ინტენსივობის შესწავლისას გამოვლინდა, რომ 12 წლის ასაკობრივ ჯგუფში დაავადების გავრცელებამ შეადგინა 90.1%, ხოლო ინტენსივობამ 5,5. 15 წლის ასაკობრივ ჯგუფში გამოკვლეული პოპულაციის 88,3%-ს აღენიშნებოდა კარიესული დაავადება, ინტენსივობის მაჩვენებელი იყო 4,31. 12 წლის ასაკობრივ ჯგუფში დაავადების გავრცელება სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად არ განსხვავდება 15 წლის ასაკობრივ ჯგუფთან შედარებით (P>0,05); (დიაგრამა 10).

დიაგრამა 10.1. კარიესული დაავადების ინტენსივობა ასაკობრივი ჯგუფების მიხედვით

დიაგრამა 10.2. კარიესული დაავადების გავრცელება ასაკობრივი ჯგუფების მიხედვით

ასაკობრივი ჯგუფების მიხედვით კარიესულ (კ), დაბჟენილ (ბ) და ამოღებულ (ა) კბილთა პროცენტული გადანაწილება იხილეთ ცხრილში 5. ანალიზმა არ აჩვენა სტატისტიკურად სანდო განსხვავება აღნიშნული ცვლადების მიხედვით.



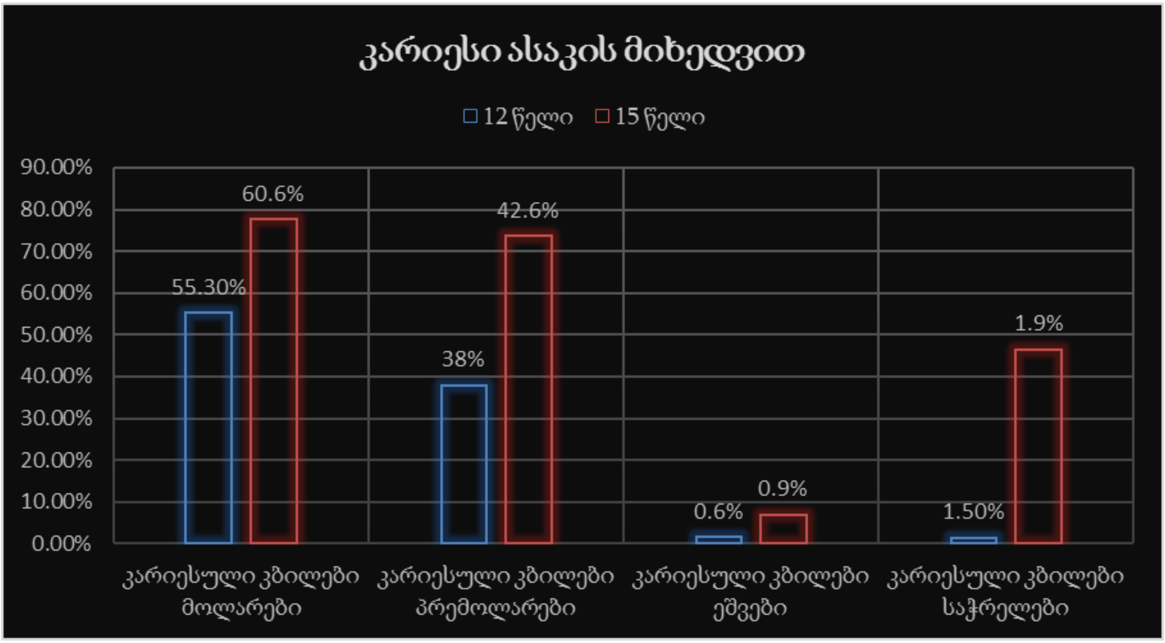
დიაგრამა 11. კარიესულ (კ), დაბჟენილ (ბ) და ამოღებულ (ა) კბილთა პროცენტული გადანაწილება ასაკობრივი ჯგუფების მიხედვით.

		ასაკობრივი ჯგუფი	
		12წელი	**15 წელი**
კარიესულიკბილი (კ) X^2=**661.828** **P=0.000**	არა აქვს	75.9%	79.9%
	აქვს	24.1%	20.1%
დაბჟენილი კბილი(ბ) X^2=**90.604** **P=0.000**	არა აქვს	89.9%	83.9%
	აქვს	10.1%	16.1%
ამოღებული კბილი (ა) X^2=**34.035** **P=0.000**	არა აქვს	34.2%	36.6%
	აქვს	65.8%	63.4%

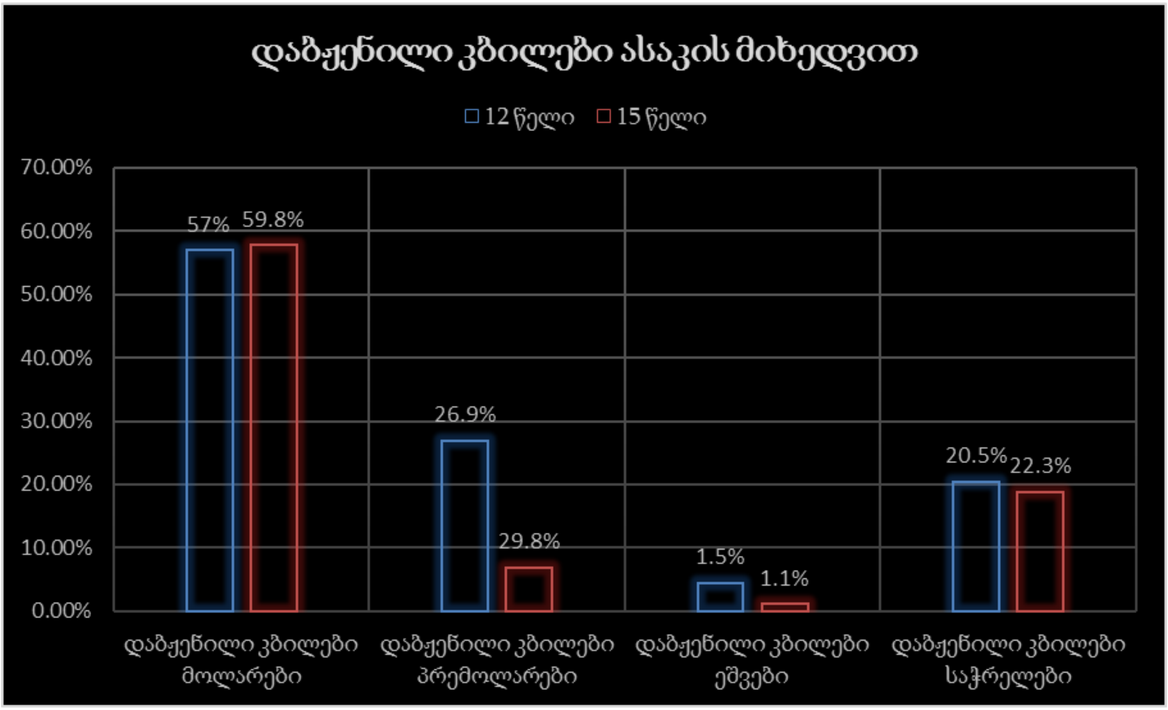
ცხრილი 7. კარიესულ (კ), დაბჟენილ (ბ) და ამოღებულ (ა) კბილთა პროცენტული გადანაწილება ასაკობრივი ჯგუფების მიხედვით.

12 წლის პოპულაციაში კარიესული კბილების დიფერენცირება კბილთა ჯგუფობრიობის მიხედვით გადანაწილდა შემდეგნაირად: მოლარები_55.3%; პრემოლარები_38%; ეშვები_0,6%, საჭრელები_1,5%. დაბჟენილ კბილთაგან 57% მოდიოდა მოლარებზე, 26.9%_პრემოლარებზე, 1.5%_ეშვებზე, ხოლო 20.5%_საჭრელებზე. ამოღებული კბილები განაწილდა შემდეგნაირად: მოლარები_15.8%; პრემოლარები_9.6%; ეშვები_0%; საჭრელები_1%.

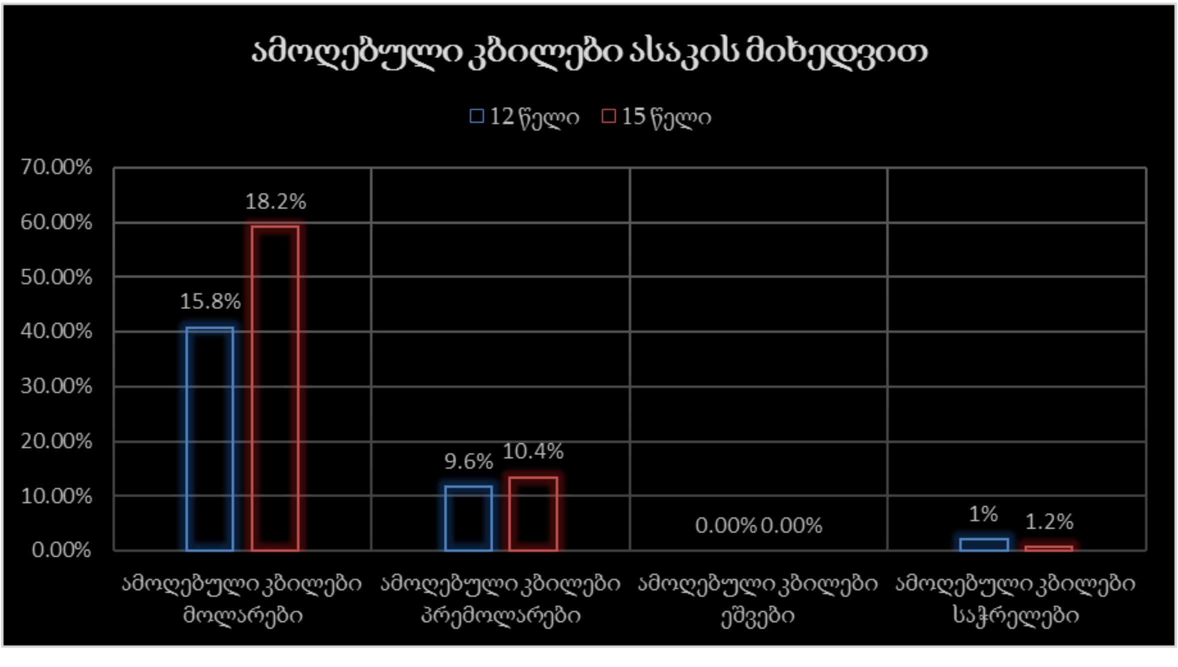
15 წლის სკოლის მოსწავლეებში კარიესული კბილების 60.6% მოდიოდა მოლარებზე, 42.6%_პრემოლარებზე, 0.9%_ეშვებზე, ხოლო 1,9% საჭრელებზე. დაბჟენილ კბილთა მეტი წილი აღინიშნებოდა მოლარებზე (59.8%), პრემოლარებზე მოდიოდა დაბჟენილ კბილთა 29.8%, ეშვებზე_1.1%, ხოლო საჭრელებზე_22.3%. 15 წლის ასაკობრივ ჯგუფში ამოღებულ კბილთა 18.2% ნაწილდებოდა მოლარებზე, 10.4%_პრემოლარებზე, 0%_ეშვებზე, ხოლო 1.2%_საჭრელ კბილებზე. სტატისტიკური სხვაობა ცვლადებს შორის იხილეთ ცხრილში 8.



დიაგრამა 12.1 კარიესი ასაკის მიხედვით



დიაგრამა 12.2. დაბჟენილი კბილები ასაკის მიხედვით



დიაგრამა 12. 3. ამოღებული კბილები ასაკის მიხედვით

		ასაკობრივი ჯგუფი
კარიესულიკბილები საჭრელები	X^2	278.019
	P	0.316
ეშვები	X^2	23.826
	P	0.236
პრემოლარები	X^2	365.016
	P	0.369
მოლარები	X^2	324.305
	P	0.232
ამოღებულიკბილები საჭრელები	X^2	2.446
	P	0.118
პრემოლარები	X^2	0.663
	P	0.416
მოლარები	X^2	30.412
	P	0.496
დაბჟენილიკბილები საჭრელები	X^2	3.335
	P	0.189
ეშვები	X^2	6.936
	P	0.125
პრემოლარები	X^2	51.339
	P	0.193
მოლარები	X^2	79.360
	P	0.205

ცხრილი 8. განსხვავების სანდოობა კარიესული, დაბჟენილი, ამოღებული კბილებისა და კბილთა ჯგუფების მიხედვით.

3.3. კბილის კარიესის გავრცელება და ინტენსივობა თბილისის სამ სხვადასხვა რაიონში

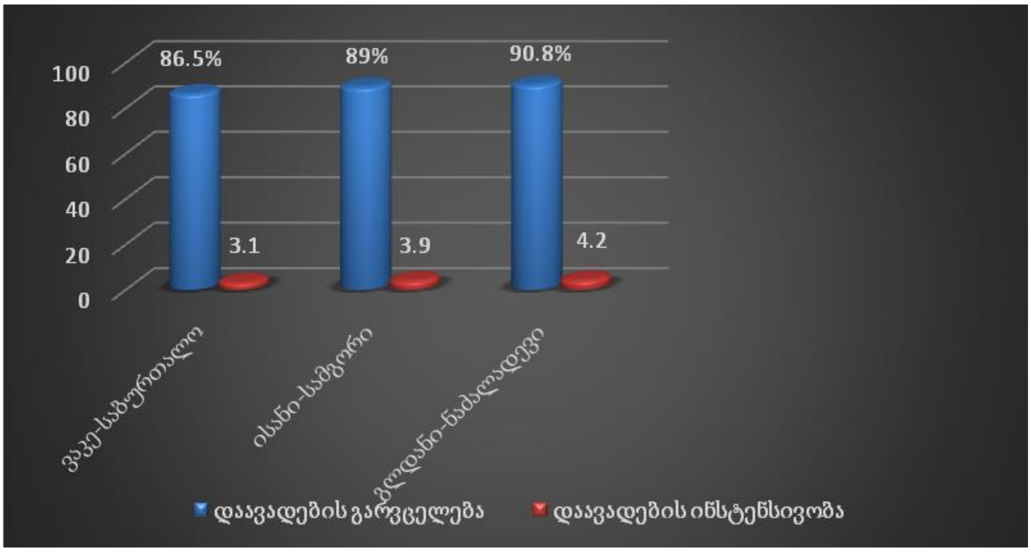
სასმელი წყლის შემადგენლობის ცვლილება საფუძვლად დაედო თბილისის დაყოფას რაიონების მიხედვით. ვაკე-საბურთალოს რაიონი სასმელი წყლით

მარაგდებაარაგვის ხეობიდან,მასში ფტორის კონცენტრაცია საშუალოდ შეადგენს 0,12მგ/ლ-ს, ხოლო კალციუმის კონცენტრაცია კი_55,568მგ/ლ-ს. ისანი-სამგორის მოსახლეობა სასმელი წყლით მარაგდება სამგორის ხეობიდან. სამგორის ხეობიდან მიღებული სასმელი წყალი შეიცავს ფტორს საშუალო კონცენტრაციით 0.09მგ/ლ-ში, ხოლო კალციუმს საშუალო კონცენტრაციით 43,383მგ/ლ-ში. გლდანი-ნაძალადევის რაიონი სასმელი წყლით მარაგდება ღრმა-ღელის ხეობიდან. აღნიშნული ხეობის სასმელ წყალში ფტორის საშუალო კონცენტრაცია შეადგენს 0,08მგ/ლ-ს, ხოლო კალციუმის კონცენტრაცია_41.614მგ/ლ-ს.დადგინდა, რომ ვაკე-საბურთალოს რაიონი ისანი-სამგორისა და გლდანი-ნაძალადევის რაიონისგან სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად განსხვავდება სასმელ წყალში როგორც ფტორის ($p=0,03$), ასევე კალციუმის შემადგენლობით ($p=0.009$), ხოლო ისანი-სამგორისა და გლდანი-ნაძალადევის სასმელი წყალი როგორც ფტორის ($p=0.56$), ასევე კალციუმის შემადგენლობით ($p=0.093$)მნიშვნელოვან სხვობას არ ავლენს.

ვაკე-საბურთალოს რაიონში გამოკვლეული იყო 489 (34.9%) სკოლის მოსწავლე. გამოკვლეულთაგან 222 ბავშვი იყო მამრობითი სქესის (45.5%), ხოლო 266 მდედრობითი სქესის წარმომადგენელი (54.5%). 12 წლის ასაკობრივ ჯგუფში შედიოდა 401 მოსწავლე (82.0%), ხოლო 15 წლის ასაკობრივ ჯგუფში_88 მოსწავლე (18%).ისანი-სამგორის რაიონში გამოკვლეულ იყო 463 ბავშვი (33.1%). აქედან, 238 სკოლის მოსწავლე მიეკუთვნებოდა მდედრობით სქესს (51.4%), ხოლო 225 მამრობით სქესს (48.6%). ასაკობრივი ჯგუფის მიხედვით საკვლევი პოპულაცია გადანაწილდა შემდეგნაირად: 12 წლის ასაკობრივ ჯგუფში გაერთიანდა 374 ბავშვი (80.8%), ხოლო 15 წლის ასაკობრივ ჯგუფში_89 ბავშვი (19.2%).გლდანი-ნაძალადევის რაიონში გამოკვლეულ იქნა 447 ბავშვი (31.95%). გამოკვლეულთგან მდედრობით სქესს მიეკუთვნებოდა 228 მოსწავლე (51%), ხოლო მამრობით სქესს_219 მოსწავლე (49%). გამოყოფილი ორი ასაკობრივი ჯგუფიდან 12 წლიანთა ჯგუფში გაერთიანდა 347 ბავშვი (77.6%), ხოლო 15 წლიანთა ჯგუფში_100 ბავშვი (22.4%).

კარიესული დაავადების გავრცელება ვაკე-საბურთალოს რაიონში შეადგენდა 86.5%-ს, ხოლო ინტენსივობა_3.1 ± 1.7.ისანი-სამგორის რაიონში აღნიშნული დაავადების გავრცელების მაჩვენებელი იყო 89%, ინტენსივობა კი _3.9 ± 2.1.

კარიესული დაავადების გავრცელებამ გლდანი-ნაძალადევის რაიონში შეადგინა 90.8%, ხოლო ინტენსივობამ_4.2±2.2. (დიაგრამა 13). მონაცემთა სტატისტიკური დამუშავების შედეგად დადგინდა, რომ დაავადების გავრცელების მხრივ ვაკე-საბურთალოს რაიონი მნიშვნელოვნად განსხვავდება ისანი-სამგორისა და გლდანი-ნაძალადევის რაიონისგან (P=0.000), ხოლო ისანი-სამგორის რაიონსა და გლდანი-ნაძალადევის რაიონს შორის სხვაობა კარიესის გავრცელების მხრივ სტატისტიკურად სანდო არ არის (P=0.084)(ცხრილი 9).



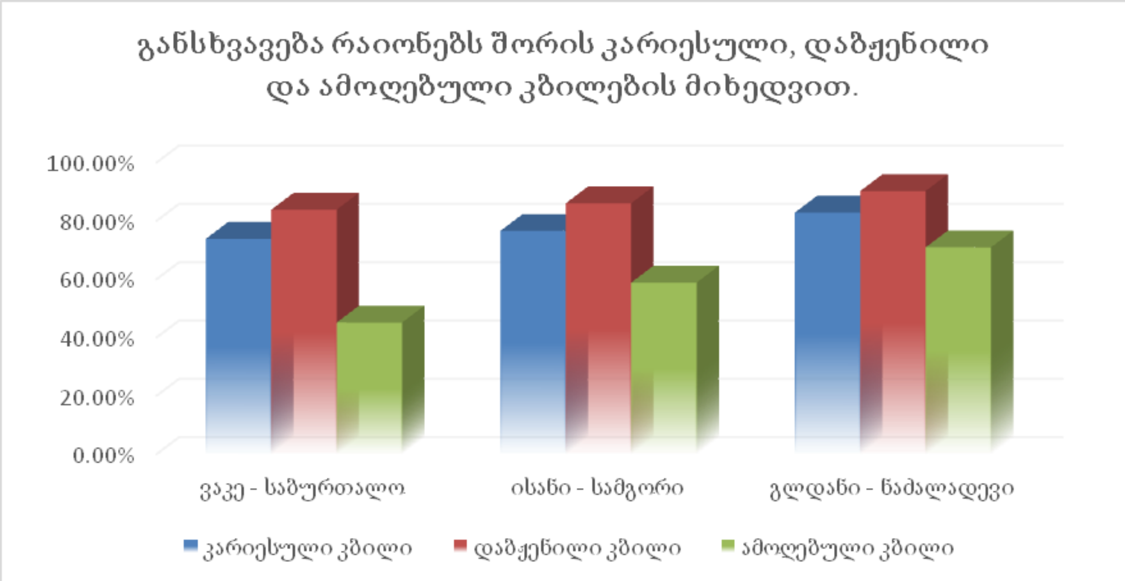
დიაგრამა 13. კარიესული დაავადების გავრცელება და ინტენსივობა თბილისის სხვადასხვა რაიონში

რაიონი		P
ვაკე-საბურთალო	ისანი-სამგორი	0.000
	გლდანი-ნაძალადევი	0.000
ისანი-სამგორი	ვაკე-საბურთალო	0.000
	გლდანი-ნაძალადევი	0.084
გლდანი-ნაძალადევი	ვაკე-საბურთალო	0.000
	ისანი-სამგორი	0.084

ცხრილი 9. რაიონთაშორისი შედარება დაავადების გავრცელების მხრივ.

ვაკე-საბურთალოს, ისანი-სამგორსა და გლდანი-ნაძალადევს შორის კარიესული, დაბჟენილი და ამოღებული კბილების მიხედვით არსებული სხვაობა და

ამ სხვაობის სანდოობა მოცემულია ცხრილში 10. სტატისტიკური ანალიზის შედეგად დადგინდა, რომ რაიონებს შორის აღნიშნული ცვლადების მიხედვით განსხვავება სტატისტიკურად სანდოა ($P<0,05$).

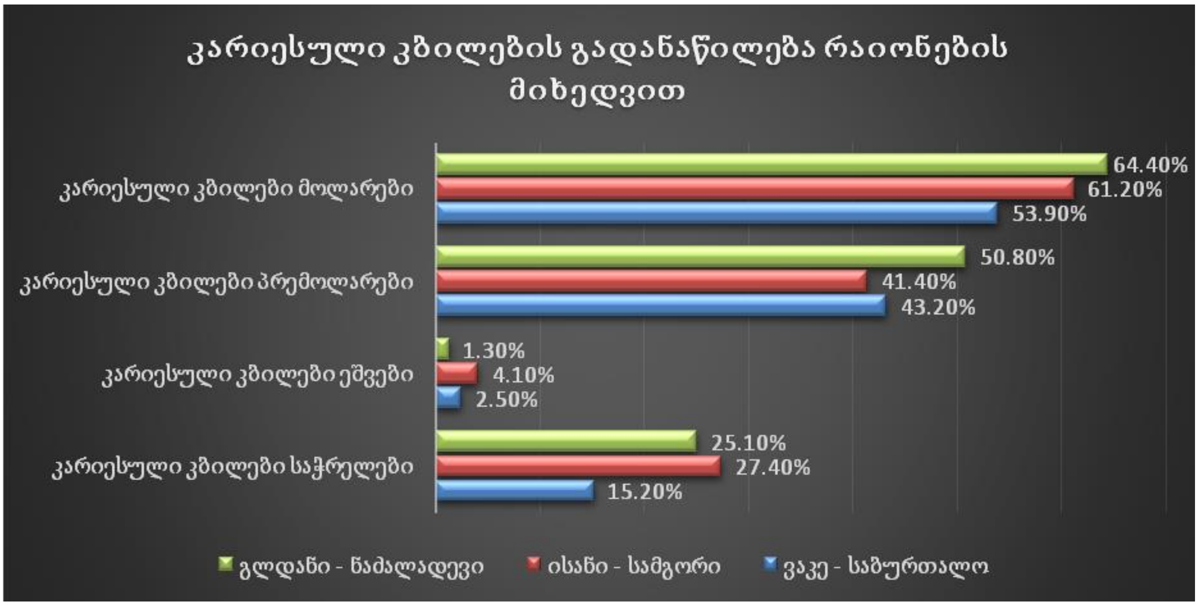


დიაგრამა 14. განსხვავება რაიონებს შორის კარიესული, დაბჟენილი და ამოღებული კბილების მიხედვით.

		რაიონი		
		ვაკე-საბურთალო	ისანი-სამგორი	გლდანი-ნაძალადევი
კარიესულიკბილი (კ) X^2=135.857 P=0.000	არააქვს	26.2%	23.5%	17.2%
	აქვს	73.8%	76.5%	82.8%
დაბჟენილიკბილი (ბ) X^2=65.848 P=0.0	არააქვს	16.2%	14.0%	9.8%
	აქვს	83.8%	86.0%	90.2%
ამოღებულიკბილი (ა) X^2=53.926 P=0.0	არააქვს	84.9%	71.2%	60.1%
	აქვს	15.1%	28.8%	39.9%

ცხრილი 10. განსხვავება რაიონებს შორის კარიესული, დაბჟენილი და ამოღებული კბილების მიხედვით.

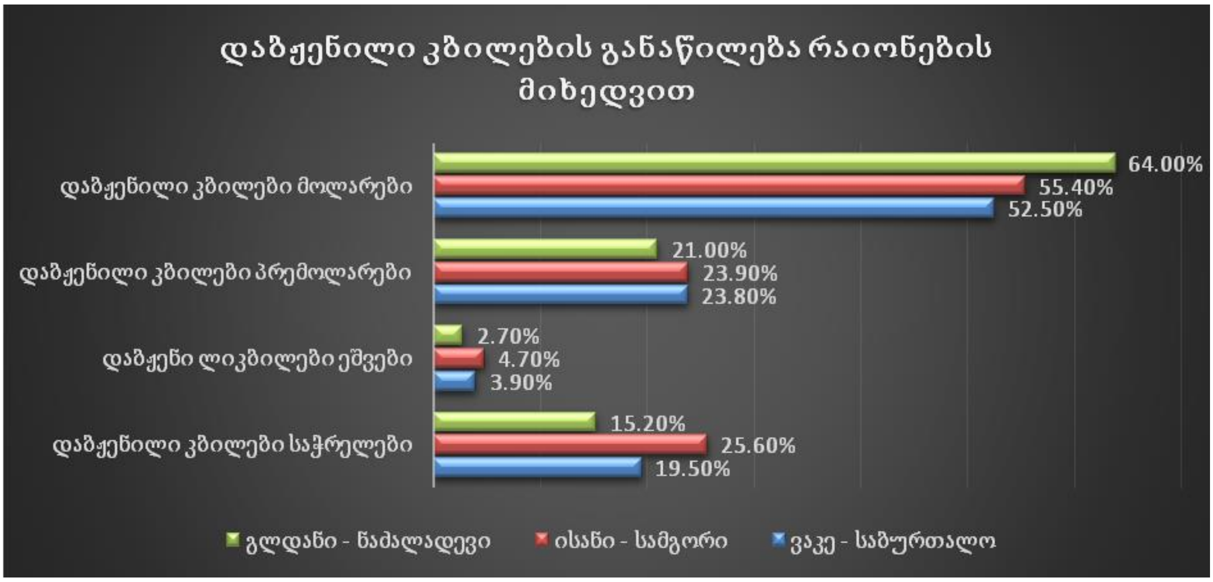
თბილისის რაიონებს შორის განსხვავება კბილთა ჯგუფობრიობის მიხედვით მოცემულია ცხრილში 11. სტატისტიკურმა ანალიზმა აჩვენა, რომ სარწმუნო სხვაობა დაფიქსირდა კარიესული დაზიანებების მხრივ კბილთა ოთხივე ჯგუფში (საჭრელები, ეშვები, პრემოლარები, მოლარები). ამოღებული კბილების მხრივ მნიშვნელოვანი სხვაობა აღინიშნა მხოლოდ მოლარებში, ხოლო დაბჟენილი კბილების მხრივ საჭრელებში, პრემოლარებში და მოლარებში.



დიაგრამა 15.1 კარიესული კბილების გადანაწილება რაიონების მიხედვით

		რაიონი		
		ვაკე-საბურთალო	ისანი-სამგორი	გლდანი-ნაძალადევი
კარიესული კბილები საჭრელები X^2=**62.409** **P=0.000**	არააქვს	84.8%	72.6%	74.9%
	აქვს	15.2%	27.4%	25.1%
ეშვები X^2=**6.800** **P=0.033**	არააქვს	97.5%	95.9%	98.7%
	აქვს	2.5%	4.1%	1.3%
პრემოლარები X^2=**70.948** **P=0.000**	არააქვს	56.8%	58.6%	49.2%
	აქვს	43.2%	41.4%	50.8%
მოლარები X^2=**39.687** **P=0.000**	არააქვს	46.1%	38.8%	35.6%
	აქვს	53.9%	61.2%	64.4%

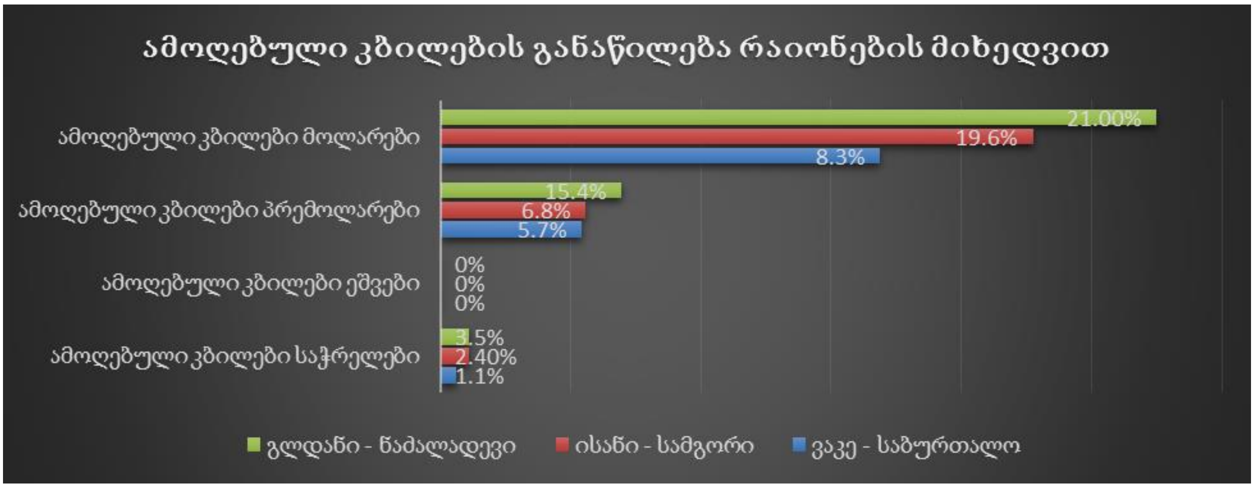
ცხრილი 11.1 განსხვავება თბილისის რაიონებს შორის კბილთა ჯგუფობრიობის მიხედვით.



დიაგრამა 15.2. დაბჟენილი კბილების განაწილება რაიონების მიხედვით

		რაიონი		
		ვაკე-საბურთალო	ისანი-სამგორი	გლდანი-ნაძალადევი
დაზიანებული კბილები საჭრელები X^2=24.289 P=0.000	არააქვს	80.5%	74.4%	84.8%
	აქვს	19.5%	25.6%	15.2%
ეშვები X^2=2.6655 P=0.264	არააქვს	96.1%	95.3%	97.3%
	აქვს	3.9%	4.7%	2.7%
პრემოლარები X^2=16.300 P=0.003	არააქვს	76.2%	76.1%	79.0%
	აქვს	23.8%	23.9%	21.0%
მოლარები X^2=30.974 P=0.000	არააქვს	47.5%	44.6%	36.0%
	აქვს	52.5%	55.4%	64.0%

ცხრილი 11.2. განსხვავება თბილისის რაიონებს შორის კბილთა ჯგუფობრიობის მიხედვით.



დიაგრამა 15.3. ამოღებული კბილების განაწილება რაიონების მიხედვით

		რაიონი		
		ვაკე-საბურთალო	ისანი-სამგორი	გლდანი-ნაძალადევი
ამოღებული კბილები საჭრელები X^2=1.634 P=0.442	არააქვს	98.8%	97.8%	97.8%
	აქვს	1.2%	2.2%	2.2%
ეშვები	არააქვს	100.0%	100.0%	100.0%
პრემოლარები X^2=2.362 P=0.307	არააქვს	89.1%	88.8%	86.1%
	აქვს	10.9%	11.2%	13.9%
მოლარები X^2=42.841 P=0.000	არააქვს	66.2%	54.5%	45.0%
	აქვს	33.8%	45.5%	55.0%

ცხრილი 11.3. განსხვავება თბილისის რაიონებს შორის კბილთა ჯგუფობრიობის მიხედვით.

როგორც ზოგადად თბილისში კარიესული დაავადების გავრცელების სურათიდან ჩანს, სტატისტიკურად სანდო სხვაობა დაავადების გავრცელებისა და ინტენსივობის მხრივ როგორც სქესთა შორის, ისე ასაკობრივ ჯგუფებს შორის არ დაფიქსირებულა. შესაბამისად, რაიონთაშორისი შედარებებისას, სქესი და ასაკი, როგორც უმნიშვნელო ფაქტორი, აღარ განვიხილეთ.

3.4 სასმელ წყალში არსებული ფტორისა და კალციუმის კონცენტრაციის გავლენა 12-15 წლის ბავშვთა სტომატოლოგიურ სტატუსზე.

კარიესული დაავადების გავრცელებასა და ინტენსივობაზე სასმელ წყალში არსებული ფტორისა და კალციუმის კონცენტრაციის გავლენის შესაფასებლად, გამოკვლეული პოპულაცია დაყოფილ იქნა სამ ჯგუფად. პირველი ჯგუფს მიეკუთვნებოდნენ სკოლის მოსწავლეები, რომლებიც ცხოვრობდნენ ვაკე-საბურთალოს რაიონში, ანუ მოიხმარდნენ სასმელ წყალს ფტორისა და კალციუმის პირობითად მაღალი შემცველობით; მეორე ჯგუფში გაერთიანდნენ ბავშვები ისანი-სამგორის რაიონიდან, ანუ მათ სასმელ წყალში ფტორისა და კალციუმის კონცენტრაცია იყო პირობითად საშუალო; ხოლო მესამე ჯგუფში შედიოდნენ ბავშვები, რომლებიც ცხოვრობდნენ გლდანი-ნაძალადევის რაიონში და მიეწოდებოდათ სასმელი წყალი ფტორისა და კალციუმის პირობითად დაბალი შემცველობით.

იმისათვის, რომ დაგვედგინდა სხვადასხვა შემადგენლობის სასმელი წყალი ახდენა თუ არა რაიმე სახის გავლენას ბავშვთა სტომატოლოგიურ სტატუსზე, პირველ რიგში უნდა შეგვედარებინა განსხვავებული სასმელი წყლის მომხმარებელთა შორის დაავადების მახასიათებლების მხრივ აღინიშნებოდა თუ არა რაიმე სახის სხვაობა და შემდეგ, რამდენად იყო კავშირში აღნიშნული სხვაობა სასმელი წყლის შემადგენლობასთან. მიზნის მისაღწევად, თითოეული უბნის მიხედვით დადგინდა დაავადების გავრცელებისა და ინტენსივობის მაჩვენებლები სქესისა და ასაკის მიხედვით, ასევე კარიესული, დაბჟენილი და ამოღებული კბილების რაოდენობა და ჯგუფობრიობა. სტატისტიკური ანალიზის გამოყენებით კი გაირკვა, იყო თუ არა მნიშვნელოვანი სხვაობა რაიონებს შორის აღნიშნული ცვლადების მიხედვით. პირსონის კორელაციის კოეფიციენტისა და რეგრესიული ანალიზის საშუალებით დადგინდა, რამდენად ახდენდა გავლენას სასმელი წყლის ხარისხობრივი ცვლილება ბავშვთა სტომატოლოგიურ სტატუსზე.

კვლევის შედეგებმა ცხადყო, რომ გამოკვლეულ პირთა იმ ჯგუფში, რომლებიც მოიხმარდნენ სასმელ წყალს ფტორისა და კალციუმის პირობითად მაღალი კონცენტრაციით, კარიესული დაავადების გავრცელება და ინტენსივობა დანარჩენ

ორ ჯგუფთან შედარებით იყო დაბალი, ფტორისა და კალციუმის პირობითად საშუალო კონცენტრაციის მქონე სასმელი წყლის მომხმარებლებს შორის_შედარებით მაღალი, ხოლო ფტორისა და კალციუმის პირობითად დაბალი კონცენტრაციის მქონე სასმელი წყლის მომხმარებლებს შორის_მაღალი. თუმცა, ბოლო ორ შემთხვევაში დაავადების გავრცელება ერთმანეთისგან სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად არ განსხვავდებოდა.

მიუხედავად იმისა, რომ თბილისის სხვადასხვა რაიონში დაფიქსირდა სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი სხვაობა კარიესული დაავადების გავრცელებისა და ინტენსივობის მიხედვით და ეს სხვაობა თანხვედრაში იყო სასმელ წყალში ფტორისა და კალციუმის კონცენტრაციის სხვაობასთან, საფუძველს მოკლებული იქნებოდა გვეფიქრა, რომ ეს სხვაობა გამოწვეული იყო სასმელი წყლის შემადგენლობით.

სასმელი წყლის შემადგენლობასა და კარიესულ დაავადებას შორის ურთიერთკავშირის შესასწავლად გამოყენებულ იქნა პირსონის კორელაციის კოეფიციენტი (Pearson Product Moment Correlation or PPMC; r). მონაცემთა სტატისტიკური დამუშავების შედეგად დადგინდა, რომ კარიესულ დაავადებასა და სასმელ წყალში ფტორის კონცენტრაციას შორის უკუკორელაციური დამოკიდებულებაა, ანუ სასმელ წყალში ფტორის კონცენტრაციის მატების კვალობაზე კარიესული დაავადების გავრცელება მცირდება ($r=-0{,}231$; $p=0.000$), ასევე უკუ კორელაცია დაფიქსირდა სასმელ წყალში კალციუმის კონცენტრაციასა და კარიესულ დაავადებას შორის ($r=-0{,}232$; $p=0.000$).

კარიესულ დაავადებას, როგორც ,,დამოკიდებულ'' ცვლადსა და სასმელ წყალში ფტორისა და კალციუმის კონცენტრაციას, როგორც ,,დამოუკიდებელ'' ცვლადს შორის ურთიერთკავშირის განსასაზღვრად ასევე გამოყენებულ იქნა რეგრესიული ანალიზი. რეგრესიულმა ანალიზმა აჩვენა, რომ სასმელ წყალში ფტორის კონცენტრაციასა და კარიესულ დაავადებას შორის სუსტი, უმნიშვნელო კორელაცია არსებობს ($R^2=0.044$), ანუ შანსი იმისა, რომ სასმელ წყალში არსებული ფტორის კონცენტრაცია გავლენას ახდენს კარიესულ დაავადებაზე არის დაახლოებით 9% 100%-დან. ხოლო კალციუმის კონცენტრაციასა და კარიესულ

დაავადებას შორის_ასევე სუსტი, თუმცა ფტორთან შედარებით ძლიერი კორელაცია დაფიქსირდა (R^2=0.587), ანუ ამ შემთხვევაში შანსი იმისა, რომ სასმელ წყალში არსებული კალციუმის კონცენტრაცია კავშირშია კარიესული დაავადების განვითარებასთან იზრდება 9%-დან 36%-მდე.

გამოკვლეულ ორ ასაკობრივ ჯგუფში სასმელ წყალში არსებული ფტორისა და კალციუმის კონცენტრაციასთან დაავადების გავრცელების კავშირის შესწავლისას დადგინდა, რომ კორელაცია სანდოა როგორც 12 წლის ასაკობრივ ჯგუფში, ასევე 15 წლის ასაკობრივ ჯგუფშიც, თუმცა, 15 წლის ასაკობრივ ჯგუფში კორელაცია გაცილებით უფრო ძლიერია (ცხრილი 12).

	12 წლის ასაკობრივი ჯგუფი	15 წლის ასაკობრივი ჯგუფი
ფტორის კონცენტრაცია წყალში (მგ/ლ)	r=-0.157 p=0.000	r=-0.444 p=0.000
კალციუმის კონცენტრაცია წყალში (მგ/ლ)	r=-0.178 p=0.000	r=-0.418 p=0.000

ცხრილი 12. კარიესული დაავადების კორელაცია სასმელ წყალში არსებული ფტორისა და კალციუმის კონცენტრაციასთან ასაკობრივი ჯგუფების მიხედვით.

3.5 ანკეტა-კითხვარში არსებული ფაქტორების გავლენა ბავშვთა სტომატოლოგიურ ჯანმრთელობაზე.

როგორც ზემოთ იქნა აღნიშნული, კარიესი წარმოადგენს მულტიეტიოლოგიურ დაავადებას, რომლის განვითარებაში მონაწილეობას იღებს მრავალი ფაქტორი ცალ-ცალკე, ან ერთდროულად. აღნიშნული ფაქტორების იდენტიფიცირება ჯერ კიდევ საუკუნეების წინ გახდა მეცნიერთა ინტერესის საგანი და დღესაც აქტიურად მიმდინარეობს კვლევები აღნიშნული მიმართულებით.

კარიესის მულტიეტიოლოგიური გენეზიდან გამომდინარე, საფუძველს მოკლებული იქნებოდა გვეფიქრა, რომ სასმელ წყალში არსებული ფტორისა და კალციუმის კონცენტრაცია შესაძლებელია ყოფილიყო ერთ-ერთი და მნიშვნელოვანი

ფაქტორი კარიესის ეტიოლოგიაში. შესაბამისად, სხვა შესაძლო გამომწვევი მიზეზების იდენტიფიცირების მიზნით, ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევის ყველა მონაწილის მიერ ივსებოდა კითხვარი, რომელიც მოიცავდა ინფორმაციას ჰიგიენური ნორმებისა და კვების ხასიათის შესახებ (იხ. დანართი, რუკა 2).

კითხვარში შემავალი ფაქტორების გავლენა კარიესული დაავადების განვითარებაზე შეფასებულ იქნა პირსონის კორელაციის კოეფიციენტისა და ფაქტორული ანალიზის გამოყენებით.

პირსონის კორელაციის კოეფიციენტის გამოთვლის შედეგად დადგინდა, რომ კბილების გამოხეხვის სიხშირე, როგორც ფაქტორი, კარიესული დაავადების განვითარებაზე სტატისტიკურად მნიშვნელოვან გავლენას არ ახდენს ($r=0.14$; $p=0.612$). ანკეტა-კითხვარში არსებული ყველა სხვა ცვლადი, როგორიცაა კვების სიხშირე ($r=0.103$; $p=0.001$), ტკბილეულის ($r=0.117$; $p=0.000$), ნახშირწყლების ($r=0.228$; $p=0.000$), რძის პროდუქტების მოხმარების სიხშირე ($r=0.084$; $p=0.002$), ვიზიტი სტომატოლოგთან ($r=-0.098$; $p=0.000$), NaF-ის ტაბლეტებისა ($r=-0.075$; $p=0.005$) და ფტორირებული კბილის პასტის გამოყენება ($r=-0.063$; $p=0.018$)_მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს კარიესულ დაავადებაზე.

ფაქტორული ანალიზის შედეგად, კითხვარში არსებული ცვლადები გაერთიანდა სამ ძირითად ფაქტორად და განისაზღვრა თითოეულის როლი კარიესული დაავადების განვითარებაში. ფაქტორთა პირველ ჯგუფში გაერთიანდა სასმელ წყალში არსებული ფტორისა და კალციუმის კონცენტრაცია, მეორე ჯგუფში_ტკბილეულის, ნახშირწყლების, რძის პროდუქტების მოხმარებისა და კვების სიხშირე, ხოლო მესამე ჯგუფში_ფტორირებული კბილის პასტისა და NaF ტაბლეტების მოხმარება და კბილების გამოხეხვის სიხშირე. ფაქტორთა ჯგუფში გაერთიანებული თითოეული ცვლადის გავლენის განსაზღვრისას აღმოჩნდა, რომ სასმელ წყალში არსებული ფტორისა და კალციუმის კონცენტრაციის როლი ყველაზე მაღალია კარიესული დაავადების გავრცელებაში (ცხრილი 13).

	ჯგუფი		
	1	2	3
ფტორის შემცველობა წყალში (მგ/ლ)	-0.800		
კალციუმის შემცველობა წყალში (მგ/ლ)	- 0.772		
ნახშირწყლების მოხმარების სიხშირე	- 0.798		
კვების სიხშირე	- 0.739		
რძის პროდუქტების მოხმარების სიხშირე	- 0.503		
ტკბილეულის მოხმარების სიხშირე		- 0.978	
ფტორირებული კბილის პასტის მოხმარება			- 0.638
NaF ტაბლეტების მოხმარება			- 0.553
კბილების გამოხეხვის სიხშირე			0.549

ცხრილი 13. სხვადასხვა ცვლადის როლი კარიესული დაავადების განვითარებაში.

თავი 4. მიღებული შედეგების განხილვა

კარიესული დაავადება ვლინდება მსოფლიო მოსახლეობის 80%-ში (Vieira AR. et al., 2008), ხოლო ბავშვთა ასაკში იგი ითვლება ყველაზე გავრცელებულ ქრონიკულ დაავადებად, რომელიც ხუთჯერ აღემატება ასთმის, ხოლო შვიდჯერ ცხელების გავრცელებას (Report of the Surgeon General, 2000; cited in Donahue Jay G., et al 2005). ამასთან, განვითარებული ქვეყნების სკოლის მოსწავლეთა 60-90% დაავადებულია კარიესით (Petersen P. et al.,2005). მიუხედავად იმისა, რომ ბოლო პერიოდის მანძილზე ბევრ ქვეყანაში შეიმჩნევა კარიესული დაავადების შემცირების ტენდენცია განსაკუთრებით ბავშვთა ასაკში, დაავადება მაინც ინარჩუნებს ყველაზე გავრცელებული ქრონიკული მდგომარეობის სტატუსს მსოფლიო პედიატრიულ პოპულაციაში.

თანამედროვე განმარტებით, კარიესი ეს არის მულტიფაქტორული დაავადება კომპლექსური ეტიოლოგიით (Bowen, 2002; Cummins, 2006), რომელიც ვლინდება ფიზიოლოგიური წონასწორობის დარღვევით კბილის მინერალურ მატრიქსსა და პირის ღრუს სითხეს შორის (Kidd and Fejerskov, 2004). კარიესული დაავადების თანამედროვე პროტოკოლში, ტრადიციული ქირურგიული მიდგომები შეიცვალა პრევენციული მეთოდებით. მიუხედავად იმისა, რომ კარიესული დაავადების

მართვის მენეჯმენტში ბევრი სხვადასხვა მეთოდია შემუშავებული და დანერგილი, ფტორის, როგორც პრევენციული მარკერის გამოყენებას, მნიშვნელოვანი ადგილი უჭირავს.

კარიესულ დაავადებასა და სასმელ წყალში ფტორის კონცენტრაციას შორის კავშირის არსებობის შესახებ ინფორმაცია პირველად გაჟღერდა 1930-1940-იან წლებში, მაშინ როდესაც, ამერიკელი მკვლევარის H. Trendley Dean-ისა და მისი კოლეგების მიერ ხორციელდებოდა ეპიდემიოლოგიური კვლევები, რომელთა მიზანს წარმოადგენდა სასმელ წყალში არსებული ფტორის კონცენტრაციის გავლენის შესწავლა კარიესის განვითარებაზე. კვლევის შედეგად მიღებულ მონაცემებზე დაყრდნობით, მკვლევარების მიერ მოწოდებულ იქნა რეკომენდაცია, რომ სასმელ წყალში ფტორის ოპტიმალური კონცენტრაცია შეადგენს 1მგ/ლ-ს. აღნიშნული კონცენტრაციის დროს დაფიქსირებულ იქნა კარიესის შედარებით ნაკლები შემთხვევა. 1958 წელს, ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის საექსპერტო კომიტეტის დასკვნით, სასმელი წყალი, რომელიც შეიცავს ფტორს კონცენტრაციით 1მგ/ლ-ში, მიჩნეულ იქნა კარიესის პრევენციულ მარკერად. 1960 წლიდან დაიწყო აშშ-ს სასმელი წყლის მასიური ფტორირება, ხოლო 2002 წლისთვის განხორციელდა 50-დან 46 ქალაქის (მოსახლეობა 171 მილიონი) სასმელი წყლის ფტორირება (Lennon M.A, 2006).

1987 წელს, აშშ-ში ჩატარებული ეპიდემიოლოგიური კვლევის შედეგად დაფიქსირდა კარიესული დაავადების 18%-ით შემცირება სკოლის მოსწავლეთა იმ კონტიგენტში, რომლებიც მოიხმარდნენ ფტორით გაჯერებულ სასმელ წყალს, შედარებით სკოლის მოსწავლეთა იმ კონტიგენტთან, რომლებიც იყენებდნენ არაფტორირებულ სასმელ წყალს. ხოლო დაავადების კლებადობის მაჩვენებელი 25%-მდე გაიზარდა ფტორის ადგილობრივი გამოყენების შედეგად (Brunelle J. et al., 1990).

ფტორის სისტემური და ადგილობრივი გამოყენება, როგორიცაა ფტორირებული სასმელი წყლისა და საკვები მარილის, ასევე ფტორის შემცველი კბილის პასტების, აპლიკაციური გელების მოხმარება_აღიარებულია როგორც ყველაზე ეფექტური მეთოდი კარიესული დაავადების პრევენციაში (Elwood et al., 2008; Yengopal et al., 2010). 1980-90-იან წლებში, როდესაც ზოგიერთ ქვეყანაში ფტორირებული სასმელი წყალი წარმოადგენდა მოსახლეობისთის ფტორის მიწოდების ერთადერთ საშუალებას, სასმელი წყლის ფტორირებას ენიჭებოდა გადამწყვეტი მნიშვნელობა კარიესული დაავადების წინააღმდეგ ბრძოლაში. 1990-იანი წლების შემდეგ კი, როდესაც ფტორი ხელმისაწვდომი გახდა მოსახლეობისთვის ადგილობრივი ფორმების სახით, უკვე ამ უკანასკნელმა უზარმაზარი გავლენა იქონია კარიესული დაავადების კლებადობის ტენდენციაში (Rolla et al., 1991). ეპიდემიოლოგიური ცვლილებები, რომელიც უკავშირდება კარიესული დაავადების პრევენციას ჯერ ფტორირებული სასმელი წყლის მეშვეობით, ხოლო შემდეგ ფტორის ადგილობრივი გამოყენების საშუალებებით, შეინიშნება ერთდროულად როგორც განვითარებული, ასევე განვითარებადი ქვეყნების მაგალითზე (Brunelle and Carlos, 1990; Rugg-Gunn and Do, 2012). ბრაზილია წარმოადგენს იმ განვითარებადი ქვეყნის მაგალითს, სადაც კარიესული დაავადების გავრცელება შემცირდა სწორედ ფტორის როგორც სისტემური (ფტორირებული სასმელი წყალი), ისე ადგილობრივი გამოყენების (ფტორირებული კბილის პასტა) ხარჯზე. ბრაზილიის მოსახლეობის 45%-ს მიეწოდება ფტორირებული სასმელი წყალი, ხოლო კბილის პასტების უმრავლესობა (90%), რომლესაც მოსახლეობა იყენებს, ფტორირებულია (Cury et al., 2004).

ფტორის მნიშვნელობა კარიესული დაავადების პრევენციაში მეცნიერულად დადასტურებულ ფაქტს წარმოადგენს, თუმცა, დღეის მდგომარეობით ასევე მოიპოვება კვლევები, რომლებიც ადასტურებენ საწინააღმდეგოს.

მიუხედავად იმისა, რომ სასმელი წყლის ფტორირება და მასთან დაკავშირებული დადებითი თუ უარყოფითი შედეგები კარიესულ დაავადებასთან და ფლუოროზთან მიმართებაში საუკუნეზე მეტია ინტერესის საგანია მეცნიერებისთვის, უახლეს ლიტერატურაშიც მრავლად მოიპოვება ახალი კვლევები აღნიშნულ საკითხთან დაკავშირებით. რაც შეეხება კალციუმის კონცენტრაციის განსაზღვრას სამელ წყალში და აღნიშნულის გავლენას კარიესული დაავადების მიმდინარეობაზე, ძირითადი აქცენტები ამ თემაზე მოიცავს 1970-80-იან წლებს. თუმცა იქაც კალციუმი, როგორც დამოუკიდებელი ელემენტი არ ფიგურირებს და

განიხილება მაგნიუმთან ერთად წყლის სიხისტის ქვეშ. ამასთან, ლიტერატურულად ცნობილია, რომ კალციუმის კარიოპროტექტორული მექანიზმი ძირითადად განპირობებულია ნერწყვში არსებული კალციუმით, რომელიც გარდა იმისა რომ თვითონ უშუალოდ მონაწილეობს რემინერალიზაციის პროცესში, ამასთან, განაპირობებს ნერწყვში არსებული ფტორის კონცენტრაციის ზრდასაც, რაც თავის მხრივ ასევე პირდაპირ კავშირშია კბილის მაგარი ქსოვილების რემინერალიზაციასთან (Vogel GL, et al.,2006).

აზრთა სხვადასხვაობა, რომელიც არსებობს თანამედროვე სტომატოლოგიაში სასმელი წყლის მინერალური შემადგენლობის გავლენაზე კარიესულ დაავადებასთან მიმართებაში, გახლდათ ის ძირითადი მიზეზი, რომელიც საფუძვლად დაედო ჩვენს მიერ ჩატარებული ეპიდემიოლოგიური კვლევის დაგეგმარებას. ამასთან, მიუხედავად იმისა, რომ საქართველოში ჩატარებული კვლევები კარიესული დაავადებისა და მისი ეტიოლოგიური ფაქტორების იდენტიფიცირების მიზნით საკმაოდ მრავალრიცხოვანია, ჯერ კიდევ არ არის შესწავლილი სასმელ წყალში არსებული ფტორისა და კალციუმის გავლენა დაავადების გავრცელებაზე ქართულ პოპულაციაში. კვლევას საინტერესოს ხდის ის ფაქტიც, რომ Georgian water and Power-ის მონაცემებით, თბილისს სასმელი წყალი მიეწოდება სამი სხვადასხვა ხეობიდან, რომელთაც, როგორც მონაცემების სტატისტიკური დამუშავების შედეგად აღმოჩნდა, გააჩნიათ სხვადასხვა მინერალური შემადგენლობა.

ჩვენს მიერ ჩატარებული ეპიდემიოლოგიური კველვის შედეგად დადგინდა, რომ თბილისის მასშტაბით 12-15 წლის ბავშვთა კონტინგენტში კარიესული დაავადების გავრცელება საშუალოდ შეადგენდა 89,3%-ს, ხოლო საშუალო ინტენსივობა კბა ინდექსის მიხედვით იყო 3.7 ± 2.1. კარიესის ინტენსივობის გამოთვლისას დადასტურდა, რომ უმეტესი წილი მოდიოდა კარიესულ დაზიანებებზე (კ)_77.6%, დაბჟენილ კბილთა პროცენტობა იყო 86.6%-ს, ხოლო ამოღებულ კბილთა პროცენტობა შეადგენდა_57.9%-ს. სქესის მიხედვით კარიესული დაავადების გავრცელებისა და ინტენსივობის შესწავლისას დადგინდა, რომ დაავადების გავრცელება როგორც მდედრობითი, ასევე მამრობითი სქესის ბავშვებში

თითქმის თანაბარი იყო და სქესთა შორის სატისტიკურად მნიშვნელოვანი სხვაობა არ დაფიქსირებულა (P>0,05). კვლევის ერთ-ერთ მიზანს ასევე წარმოადგენდა ასაკის გავლენის შესწავლა კარიესული დაავადების განვითარებაზე. ასაკობრივი ჯგუფების შერჩევას საფუძვლად ედო მსოფლიო ჯანდაცვის ორგანიზაციის რეკომენდაციები, რომლის თანახმადაც, 12 წლის ასაკობრივი ჯგუფი ყველაზე ინფორმაციული კარიესული დაავადების გავრცელების თვალსაზრისით, ხოლო 15 წლის ასაკობრივი ჯგუფი კიდევ უფრო დამაჯერებელ შედეგებს დებს, ვინაიდან უკვე სახეზეა მუდმივი თანკბილვა. ასაკობრივი ჯგუფების მიხედვით დაავადების გავრცელებისა და ინტენსივობის შესწავლისას გამოვლინდა, რომ 12 წლის ასაკობრივ ჯგუფში დაავადების გავრცელებამ შეადგინა 90.1%, ხოლო ინტენსივობამ 5.5. 15 წლის ასაკობრივ ჯგუფში გამოკვლეული პოპულაციის 88,3%-ს აღენიშნებოდა კარიესული დაავადება, ინტენსივობის მაჩვენებელი კი იყო 4,31. 12 წლის ასაკობრივ ჯგუფში დაავადების გავრცელება 15 წლის ასაკობრივ ჯგუფთან შედარებით სტატისტიკურად მნიშვნელოვან სხვაობას არ ავლენს (P<0,05).

თბილისის რაიონების მიხედვით დაავადების გავრცელების შესწავლისას, აღნოჩნდა, რომ კარიესული დაავადების გავრცელება ვაკე-საბურთალოს რაიონში შეადგენდა 86.5%-ს, ისანი-სამგორის რაიონში_89%, ხოლო გლდანი-ნაძალადევის რაიონში_90.8%. დაავადების გავრცელების მხრივ ვაკე-საბურთალოს რაიონი მნიშვნელოვნად განსხვავდება ისანი-სამგორისა და გლდანი-ნაძალადევის რაიონისგან (P=0.000), ხოლო ისანი-სამგორის რაიონსა და გლდანი-ნაძალადევის რაიონს შორის სხვაობა კარიესის გავრცელების მხრივ სტატისტიკურად სანდო სხვაობა არ დაფიქსირდა (P=0.084).

კვლევის ძირითად მიზანს ასევე წარმოადგენდა თბილისის სასმელი წყლის მინერალური შემადგენლობის შესწავლა. რაიონების მიხედვით სასმელი წყლის შედარებებისას დადგინდა, რომ ვაკე-საბურთალოს რაიონი ისანი-სამგორისა და გლდანი-ნაძალადევის რაიონისგან სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად განსხვავდებოდა სასმელ წყალში როგორც ფტორის (p=0,03), ასევე კალციუმის შემადგენლობით (p=0.009), ხოლო ისანი-სამგორისა და გლდანი-ნაძალადევის

სასმელი წყალი როგორც ფტორის (p=0.56), ასევე კალციუმის შემადგენლობით (p=0.093) მნიშვნელოვან სხვაობას არ ავლენდა.

ზემოაღნიშნულ კვლევას საფუძვლად დაედო შესაძლო კავშირის არსებობა კარიესულ დაავადებასა და სასმელი წყლის მინერალურ შემადგენლობას შორის. ამასთან, კვლევის ერთ-ერთ ძირითად ღირებულებად შეგვიძლია განვიხილოთ ის ფაქტი, რომ კვლევაში მონაწილე ბავშვები დაბადებიდან კვლევაში მონაწილეობის პერიოდამდე, ცხოვრობდნენ ერთსა და იმავე რეგიონში, რაც იმას ნიშნავს, რომ მიეწოდებოდათ ერთი და იგივე შემადგენლობის სასმელი წყალი როგორც სახლში, ასევე სკოლაში. სასმელი წყლის მინერალური შემადგენლობის შესწავლის შემდეგ მიზნად დავისახეთ როგორც ფტორის, ასევე კალციუმის კონცენტრაციის ზეგავლენის შესწავლა კარიესული დაავადების განვითარებაზე. კარიესულ დაავადებასა და სასმელ წყალში ფტორის კონცენტრაციას შორის უკუკორელაციური დამოკიდებულება დაფიქსირდა, რაც იმას ნიშნავს, რომ სასმელ წყალში ფტორის კონცენტრაციის მატების კვალობაზე კარიესული დაავადების გავრცელება მცირდება (r=-0,231; p=0.000), ასევე უკუ კორელაციური კავშირი დაფიქსირდა სასმელ წყალში კალციუმის კონცენტრაციასა და კარიესულ დაავადებას შორის (r=-0,232; p=0.000). სასმელ წყალში ფტორის კონცენტრაციის გავლენა კარიესულ დაავადებაზე განიხილება, როგორც სუსტი კორელაცია (R^2=0.044), ანუ შანსი იმისა, რომ სასმელ წყალში არსებული ფტორის კონცენტრაცია გავლენას ახდენს კარიესულ დაავადებაზე არის დაახლოებით 9% 100%-დან. ხოლო კალციუმის კონცენტრაციასა და კარიესულ დაავადებას შორის_ასევე სუსტი, თუმცა ფტორთან შედარებით ძლიერი კორელაციური კავშირი დაფიქსირდა (R^2=0.587), ანუ ამ შემთხვევაში შანსი იმისა, რომ სასმელ წყალში არსებული კალციუმის კონცენტრაცია კავშირშია კარიესული დაავადების განვითარებასთან იზრდება 9%-დან 36%-მდე.

კარიესული დაავადების მულტიეტიოლოგიური გენეზიდან გამომდინარე, ჩვენი კვლევის მიზანს ასევე წარმოადგენდა კარიესული დაავადების ეტიოლოგიური ფაქტორების იდენტიფიცირება. აღნიშნულის მიზნით, კვლევაში მონაწილე თითოეულმა პიროვნებამ შეავსო კითხვარი, რომელიც მოიცავდა ინფორმაციას ჰიგიენური ნორმებისა და კვების ხასიათის შესახებ. ჰიგიენურ ნორმებში

გაერთიანებული იყო ინფორმაცია კბილების გამოხეხვის სიხშირის, სტომატოლოგთან ვიზიტისა და ფტორირებული კბილის პასტის მოხმარების შესახებ. ხოლო კვების ხასიათი მოიცავდა კვების რაციონის, ტკბილეულისა და რძის პროდუქტების მოხმარების, ასევე NaF-ის ტაბლეტების გამოყენების შესახებ ინფორმაციას. ანკეტა-კითხვარში არსებული ცვლადების შესახებ ინფორმაციის სტატისტიკური დამუშავებისას დადგინდა, რომ კბილების გამოხეხვის სიხშირე, როგორც ფაქტორი, კარიესული დაავადების განვითარებაზე სტატისტიკურად მნიშვნელოვან გავლენას არ ახდენს (r=0.14; p=0.612), ხოლო ყველა სხვა ცვლადი, როგორიცაა კვების სიხშირე (r=0.103; p=0.001), ტკბილეულის (r=0.117; p=0.000), ნახშირწყლების (r=0.228; p=0.000), რძის პროდუქტების მოხმარების სიხშირე (r=0.084; p=0.002), ვიზიტი სტომატოლოგთან (r=-0.098; p=0.000), NaF-ის ტაბლეტებისა (r=-0.075; p=0.005) და ფტორირებული კბილის პასტის გამოყენება (r=-0.063; p=0.018)_მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს კარიესულ დაავადებაზე.

უკანასკნელი 20 წლის მანძილზე საგრძნობლად შეიმჩნევა კარიეუსლი დაავადების შემცირების ტენდენცია, თუმცა, იმ კონკრეტული მიზეზის იდენტიფიცირება, რაც იწვევს აღნიშნულ ცვლილებას, საკმაოდ რთულია დღევანდელი მეცნიერებისთვის. მტკიცებითი მედიცინა ადასტურებს, რომ ფტორის ლოკალურმა მოხმარებამ კბილის პასტების, ტაბლეტებისა და აპლიკაციური გელების სახით მნიშვნელოვანი როლი ითამაშა კარიესული დაავადების პრევენციაში (Jenkins GN, 1985; Hargreaves JA, et al., 1983). ადრეულ ეტაპზე კარიესული დაავადების შემცირების 40-70% (1970-იან წლებამდე) უკავშირდება ბევრ სხვადასხვა ქვეყანაში სასმელი წყლის ფტორირების ფაქტს (Murray JJ, 1991; Newbrun E, 1989).

ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევის შედეგები შესაბამისობაში მოდის თანამედროვე მეცნიერების მრავალი კვლევის შედეგთან, რომლის მოძიებაც შესაძლებელი გახდა სამედიცინო მეცნიერების ისეთ ბაზებზე, როგორიცაა PubMed, Medscape, Cochrane.

კვლევების პირველი სერია, რომელიც უკავშირდება სასმელი წყლის ფტორირების დადებით შედეგებს კარიესულ დაავადებასთან მიმართებაში

თარიღდება 1943 წლით (Deatherage CS, et al., 1943). მას შემდეგ უამრავი კვლევა ჩატარდა აღნიშნული მიმართულებით, რომელთა შედეგადაც დადასტურდა, რომ კარიესული დაავადების გავრცელება მოსახლეობის იმ ნაწილში, რომელიც მოიხმარდა ფტორირებულ სასმელ წყალს, გაცილებით დაბალია არაფტორირებული სასმელი წყლის მომხმარებლებთან შედარებით.

2007 წელს, Griffin-ისა და თანაავტორების მიერ, აშშ-ს დაავადებათა კონტროლისა და პრევენციის ეროვნულ ცენტრთან ერთად, გამოქვეყნდა მიმოხილვითი ხასიათის სტატია ფტორის ანტიკარიესულ ეფექტურობასთან დაკავშირებით (Griffin SO, et al., 2007). იმ კვლევებიდან, რომლებიც აკმაყოფილებდა ზემოაღნიშნულ განხილვაში ჩართულობის კრიტერიუმებს, უმეტესმა მათგანმა დაადასტურა, რომ სასმელი წყლის ფტორირება მნიშვნელოვნად ამცირებს კარიესული დაავადების გავრცელების მაჩვენებელს ($P<0.001$).

2008 წელს Gregory Mahoney-ს მიერ ავსტრალიაში ჩატარდა კვლევა, რომლის მიზანსაც წარმოადგენდა სასმელ წყალში არსებული ფტორის ზეგავლენის შესწავლა კარიესული დაავადების გავრცელებაზე (Mahoney G, et al., 2008). კვლევაში მონაწილეობას იღებდა სამუშაო ადგილის არმქონე 17-56 წლამდე ასაკის 876 პირი, რომელთა კლასიფიცირება მოხდა ოთხ კატეგორიად, იმისდა მიხედვით, თუ ფტორის რა რაოდენობის შემცველ სასმელ წყალს მოიხმარდნენ ისინი, თავიანთი ცხოვრების მანძილზე საცხოვრებელი ადგილის მიხედვით: 10%, 10%-50%, 50%-90%, 90% და მეტი. შედეგებმა აჩვენა, რომ კარიესული დაავადების გავრცელება 24%-ით ნაკლებია იმ კატეგორიაში, რომლებიც მოიხმარდნენ სასმელ წყალს ფტორის შემცვლობით 50%-ზე მეტი. კვლევის ძირითადი არსი მდგომარეობს იმაში, რომ კარიესული დაავადება დოზადამოკიდებულ კავშრშია სასმელ წყალში ფტორის რაოდენობასთან, რაც ასევე დადასტურდა ჩვენს მიერ თბილისის სკოლის მოსწავლეთა სამ სხვადასხვა კატეგორიაში (ფტორის სხვადასხვა შემცველობის სამელი წყლის მომხმარებელთა შორის) ჩატარებული კვლევით.

ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევა და მიღებული შედეგები შესაბამისობაშია Indian Journal Dental Research-ის 2003 წლის სტატიასთან, რომელიც ეხება კარიესული დაავადების გავრცელებასა და მის კორელაციას სასმელ წყალში არსებული ფტორის

კონცენტრაციასთან. კვლევა ჩატარდა ინდოეთის 12 სოფელში, საკვლევი პოპულაცია შედგებოდა1128 სკოლის მოსწავლისგან (12-15წწ), რომლებიც მოიხმარდნენ სასმელ წყალს ფტორის განსხვავებული კონცენტრაციით (Acharya S, et al.,2003). კვლევის შედეგებით დადასტურდა, რომ კარიესული დაავადების გავრცელება მნიშვნელოვნად მცირდება სასმელ წყალში ფტორის კონცენტრაციის მატებასთან ერთად, ანუ კარიესული დაავადება უარყოფით კავშირშია ფტორის კონცენტრაციის მატებასთან. ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევის შედეგად, რომელიც ასევე მოიცავდა საკვლევი პოპულაციის 12-15წლის ასაკობრივ ჯგუფს და აღნიშნულ კონტიგენტს ასევე მიეწოდებოდა სასმელი წყალი ფტორის განსხვავებული კონცენტრაციით, ადასტურებს კარიესული დაავადების შემცირების ტენდენციას ფტორის კონცენტაციის ზრდასთან მიმართებაში.

პაკისტანში, სასმელ წყალში ფტორის ოპტიმალური კონცენტრაციის განსზღვრის მიზნით, ჩატარდა ეპიდემიოლოგიური კვლევა, რომელშიც მონაწილეობა მიიღო 1020-მა სკოლის მოსწავლემ 12 წლის ასაკობრივ ჯგუფში (Khan AA, et al., 2004). ფტორის კონცენტრაცია, რომლის დროსაც დაფიქსირდა კარიესის ყველაზე ნაკლები შემთხვევა, შეადგენდა 0,35მგ/ლ-ში. ამასთან, აღნიშნული კვლევის ძირითადი შედეგი, რომელიც შესაბამისობაშია ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევის შედეგთან, მდომარეობს შემდეგში: კარიესული დაავადების გავრცელება დოზა-დამოკიდებულ კავშირშია სასმელ წყალში ფტორის კონცენტრაციასთან, ანუ ფტორის კონცენტრაციის ზრდასთან ერთად, დაავადების გავრცელება მცირდება. იგივე დადასტურდა ჩვენს მიერ თბილისის რაიონთაშორისი შედარებებისას დაავადების გავრცელებისა და სასმელი წყლის შემადგენლობის მიხედვით, კერძოდ: ვაკე-საბურთალოს რაიონში, სადაც სასმელი წყალი შეიცავდა ფტორს დანარჩენ რაიონებთან შედარებით მაღალი კონცენტრაციით (0,12მგ/ლ), დაფიქსირდა დაავადების შედარებით დაბალი მაჩვენებლი (86,5%). ფტორის კონცენტრაციის შემცირებასთან ერთად დაავადების გავრცელებამ იმატა, რაც რაიონების მიხედვით გადანაწილდა შემდეგნაირად: ისანი-სამგორის რაიონის მოსახლეობაში, რომელიც მოიხმარდა სასმელ წყალს ფტორის კონცენტრაციით 0,09მგ/ლ, კარიესული დაავდაების გავრცელებამ შეადგინა 89%, ხოლო გლდანი-ნაძალადევის რაიონში

კარიესული დაავდაება აღენიშნებოდა სკოლის მოსწავლეთა 90,8%-ს, მაშინ როდესაც აღნიშნული რაიონის სასმელი წყალი გაჯერებული იყო ფტორის კოცნეტრაციით 0,08მგ/ლ.

ფტორისგან განსხვავებით, სასმელ წყალში არსებული კალციუმის, როგორც კარიოპროტექტორული მარკერის შესახებ, თანამედროვე ლიტერატურული მონაცემები მწირია. პირველი ცნობები, რომელიც უკავშირდება სასმელ წყალში არსებული კალციუმს, როგორც სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვან ელემენტს, გაჟღერდა 1940 წელს, გერმანელი ნუტრიციოლოგის, R. Hauschka-ს მიერ. ზოგადად, სასმელ წყალში არსებული კალციუმი როგორც ცალკე, დამოუკიდებელი ელემენტი, არ განიხილება და იგი გაერთიანებულია მაგნიუმთან ერთად წყლის სიხისტის მაჩვენებლის ქვეშ. წყლის სიხისტის გავლენის შესწავლა ჯანმრთელობის ხარისხზე დაიწყო 1950-იან წლებში და პირველი ეპიდემიოლოგიური კვლევები, რომელიც ჩატარდა აღნიშნული მიმართულებით იაპონიაში, ადასტურებდა ხისტი წყლის მომხმარებელთა სიკვდილიანობის მაღალ დონეს ცერებროვასკულური დაავადებებით (ინფარქტი) (Kobayashi, 1957).

1987 წელს, Sklayar-ისა და თანაავტორების მიერ ჩატარებული კვლევის საფუძველზე დადასტურებულ იქნა, რომ სასმელ წყალში კალციუმისა და მაგნიუმის მაღალი კონცეტნრაცია ამცირებს კარიესული დაავადებისა და პაროდონტის დაავადებების განვითარების რისკს მაშინაც კი, როცა ფტორის შემცველობა იმავე სასმელ წყალში, დაბალია (Sklayar et al., 1987). აღნიშნული შედეგები შეესაბამება ჩვენს მიერ მიღებულ შედეგებს, კერძოდ, კარიესული დაავადებისა და კალციუმის კონცენტრაციის კორელაციური კავშირის შესწავლისას დადგინდა, რომ სასმელ წყალში კალციუმის კონცენტრაციის მატების კვალობაზე კარიესული დაავადების გავრცელება მცირდება 9%-დან 36%-მდე.

ისევე როგორც ნებისმიერ ფაქტს თან ახლავს ატიფაქტიც, განსაკუთრებით კი მედიცინაში ორჯერ ორი უმეტესწილად არ არის ოთხი, თანამედროვე კვლევები ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევის საწინააღმდეგო შედეგებსაც დებენ. თუმცა, აქვე მინდა დავამატო, გასათვალისწინებელია უამრავი ფაქტი და პირობა, რაც კვლევის

შედეგებზე უცილობელ გავლენას ახდენს და რომელთა გამოისობითაც შეიძლება აიხსნას თანამედროვეობის ბევრი კვლევის განსხვავებული შედეგი.

დაახლოებით 70 წლის წინ, როცა ფტორი პირვლად დაამატეს საზოგადოებრივ სასმელ წყალს კარიესული დაავადების პრევენციის მიზნით, იმ დროისთვის ფტორირებული სასმელი წყალი გახლდათ ფტორის დამატებითი მიწოდების ერთადერთი წყარო. დღეის მდგომარეობით, მსოფლიო მოსახლეობის დაახლოებით 56% იღებს ფტორირებულს სასმელ წყალს (US Public Health Service, 1993), გარდა ამისა, უკვე ფართოდაა გავრცელებული ფტორირებული კბილის პასტების, აპლიკაციური გელებისა და ფტორის შემცველი ტაბლეტების გამოყენება. ამასთან, ის საკვები პროდუქტი, რომელსაც მოსახლეობა იყენებს ყოველდღიური კვებისთვის, დამოუკიდებლად იმისგან, ცხოვრობენ თუ არა ისინი ფტორირებული სასმელი წყლის მქონე რეგიონებში, თავის მხრივ ასევე შეიცავს ფტორის გარკვეულ რაოდენობას (Clovis J, et al., 1988; Burt BA, et al., 1992). ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, ბუნებრივია თანამედროვე პირობებში ცოტა ძნელია სასმელ წყალში არსეული ფტორის პირდაპირი დაკავშირება კარიესულ დაავადებასთან, თუ გავითვალისწინებთ იმასაც, რომ კარიესი წარმოადგენს მულტიეტიოლოგიურ დაავადებას.

აღნიშნულ მოსაზრებას ესადაგება 2013 წელს ინდოეთში, Kiran Kumar Dandi-ისა და მისი კოლეგების მიერ ჩატარებული ეპიდემიოლოგიური კვლევა, რომელიც ემსახურებოდა კარიესისა და ფლუოროზის გავრცელების შესწავლას 12 წლის ასაკობრივ ჯგუფში. საკვლევი პოპულაცია სასმელ წყალს ღებულობდა ფტორის სხვადასხვა კონცენტრაციით. კვლევის შედეგებით დადასტურდა, რომ ფლუოროზის გავრცელებაზე სასმელ წყალში შემავალი ფტორი სტატისტიკურად მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს, ხოლო კარიესულ დაავადებასთან მიმართებაში აღნიშნული მარკერი უმნიშვნელო როლს თამაშობს (Dandi K.K., 2013).

სასმელ წყალში ფტორის კონცენტრაციის ზრდასთან ასოცირდებოდა სკოლის მოსწავლეთა კონტიგენტში ფლუოროზის პროცენტული ზრდა, ხოლო კარიესული დაავადების გავრცელებაზე ზემოაღნიშნულს გავლენა არ მოუხდენია_ასეთი შედეგი

დაიდო 2003 წელს, თურქეთში 12-14 წლის ასაკობრივი ჯგუფის 278 მოსწავლისაგან შემდგარ ჯგუფში ჩატარებული კვლევის შედეგად (Ermis RB, et al., 2003).

Steven A dairS-ის მიერ, 1999 წელს აშშ-ში, ჯორჯიის შტატში განხორციელებული კვლევის საფუძველზე, რომელიც მიზნად ისახავდა კარიესული დაავადების და ფლუოროზის გავრცელების შესწავლას, დადგინდა, რომ სასმელ წყალში არსებული ფტორის კონცენტრაცია მნიშვნელოვან გავლენას არ ახდენს კარიესის განვითარებაზე. საკვლევი პოპულაციის ის ნაწილი, რომლებიც მოიხმარდნენ წყალს ფტორის კონცენტრაციით 0,1-0,2მგ/ლ-ში კარიესული დაავადების გავრცელების მხრივ მნიშვნელოვნად არ განსხვავდებოდნენ იმ კონტიგენტისგან, რომლებიც მოიხმარდნენ სასმელ წყალს ფტორის კონცენტრაციით 0,5-1,2მგ/ლ-ში (AdairS, 1990).

როგორც უკვე ავღნიშნეთ, სასმელ წყალში არსებული კალციუმისა და კარიესულ დაავადებასთან მისი კორელაციის შესახებ ლიტერატურული მონაცემები მცირეა. ვინაიდან კალციუმის მიწოდება ორგანიზმისთვის დღიური ნორმის ფარგლებში ძირითადად ხდება საკვებისა და საკვები დანამატების საშუალებით, ასევე რიგ შემთხვევებში ადგილობრივი სახითაც, თანამედროვე მეცნიერება აღარ იკვლევს სასმელ წყალში არსებული კალციუმის კონცენტრაციის გავლენას კარიესული დაავადების გავრცელებასთან მიმართებაში. აღნიშნული უდევს საფუძვლად ერთის მხრივ, მონაცემების სიმწირეს ამ კუთხით, ხოლო მეორეს მხრივ ჩვენს ინტერესს, კიდევ ერთხელ გამოგვეკვლია აღნიშნული საკითხი.

ჩვენი კვლევის კიდევ ერთ მნიშვნელოვან მიზანს წარმოადგენდა ასაკისა და სქესის გავლენის შესწავლა კარიესულ დაავადებასთან მიმართებაში. როგორც მიღებული შედეგებით დადასტურდა, კარიესული დაავადების გავრცელება სხვადასხვა ასაკში სტატისტიკურად მნიშვნელოვან სხვაობას არ გვაძლევს, ასევე არ დაფიქსირებულა სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი სხვაობა სქესის მიხედვით კარიესული დაავადების გავრცელების მხრივ. მეცნიერული კვლევები აღნიშნულ საკითხთან დაკავშირებით საკმაოდ მრავალრიცხოვანია.

ლიტერატურულად დადასტურებულია, რომ ასაკის მატებასთან ერთად, კარიესული დაავადების გავრცელებაც იზრდება (VanWyk C, et al., 2010; Hansa K. et al., 2015). ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევით კი ასაკობრივ ჯგუფებში მნიშვნელოვანი განსხვავება დაავადების გავრცელების მხრივ არ დაფიქსირებულა. 12 წლის ასაობრივ ჯგუფში დაავადების პროცენტული მაჩვენებელი შეადგენდა 90.1%, ხოლო 15 წლის ასაკობრივ ჯგუფში_86.3%.

მდედრობითი სქესი საკმაოდ სენსიტიურია კარიესული დაავადების მიმართ მამრობითი სქესისგან განსხვავებით, აღნიშნული აიხსნება იმით, რომ მდედრობითი სქესის წარმომადგენლებში კბილების ამოჭრა შედარებით ადრე ხდება და შესაბამისად, კარიოგენულ გარემოში მათი დაყოვნების ხანგრძლივობაც იზრდება, ამასთან, მდედრობით სქესში მეტია შანსი კვებათა შორის შუალედში დამატებითი საკვების მიღების. კიდევ ერთი მიზეზი რაც მდედრობით სქესში ზრდის კარიესული დაავადების განვითარების რისკს არის ორსულობა და მასთან დაკავშირებული ჰორმონული დისბალანსი (Lukacs JR, et al., 2006). ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევის შედეგებით სქესთა შორის სხვაობა კარიესული დაავადების გავრცელების მხრივ არ დაფიქსირებულა, რაც შესაძლებელია აიხსნას იმით, რომ 12-15 წლის პერიოდი საკმაოდ არააქტიურია ჰორმონული ცვლილებების თვალსაზრისით, რაც თავის მხრივ პირდაპირ კავშირშია დაავადების განვითარებასთან.

კარიესული დაავადების კომპლექსური ეტიოლოგიიდან გამომდინარე, ჩვენი კვლევის კიდევ ერთ მიზანს ძირითად მიზანთან ერთად, ასევე წარმოადგენდა იმ გამომწვევი მიზეზების იდენტიფიცირება, რომლებიც შესაძლოა კავშირში იყვნენ კარიესული დაავადების განვითარებასთან და აღნიშნული ფატორების კორელაციის შესწავლა კარიესთან მიმართებაში. კვლევაში მონაწილე პირების მიერ შევსებული ანკეტა-კითხვარების სტატისტიკური დამუშავების შემდეგ დადგინდა, რომ კბილების გამოხეხვის სიხშირე, როგორც ფაქტორი, კარიესული დაავადების განვითარებაზე სტატისტიკურად მნიშვნელოვან გავლენას არ ახდენდა, ხოლო სხვა ყველა დანარჩენი ფაქტორი, როგორიცაა კვების სიხშირე, ტკბილეულის, ნახშირწყლების, რძის პროდუქტების მოხმარების სიხშირე, ვიზიტი სტომატოლოგთან, NaF-ის ტაბლეტებისა და ფტორირებული კბილის პასტის გამოყენება_მნიშვნელოვან გავლენას ახდენდა კარიესულ დაავადებაზე.

ფტორირებული კბილის პასტების გამოყენება ყველაზე გავრცელებული და თანამედროვე მეთოდია კარიესულ დაავადებასთან ბრძოლაში, ვინაიდან იგი გამოირჩევა მაღალი კლინიკური ეფექტურობითა და სოციალური მიმღებლობით (Marinho VCC, et al., 2003).

ლიტერატურაში მრავლად მოიპოვება მონაცემები ნახშირწყლების მოხმარებასა და კარიესულ დაავადებას შორის კავშირის შესახებ. ამ მხრივ ჩვენი ყურადღება შევაჩერეთ MEDLINE-ისა და EMBAS-ის ბაზაზე არსებული სტატიების სისტემურ მიმოხილვაზე. აღნიშნული მიმოხილვა აერთიანებს 1980-2000 წლებში არსებული სტატიების შედეგებს. კვლევა განსაკუთრებით საინტერესო აღმოჩნდა იმ მხრივაც, რომ მის ძირითადი მიზანს წარმოადგენდა ფტორის მოხმარების ფონზე ნახშირწყლების რეგულარული ჭარბი მოხმარების გავლენის შესწავლა კარიესული დაავადების განვითარებაზე (Brian A, et al., 2001). სულ განხილულ იქნა 36 სტატია, აქედან, მხოლოდ ორმა სტატიამ დაადასტურა კარიესის განვითარებასა და ნახშირწყლების მოხმარებას შორის სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი კავშირი, თექვსმეტმა მათგანმა_საშუალო კავშირი, ხოლო თვრამეტმა_უმნიშვნელო, სუსტი კორელაცია. აღნიშნული მიმოხილვა იძლევა დასკვას იმის შესახებ, რომ თანამედროვე პირობებში, როცა ფტორის ადგილობრივი გამოყენება საკმაოდ ხელმისაწვდომია, ნახშირწყლებმა, როგორც კარიესული დაავადების გამომწვევმა ფაქტორმა, ნელ-ნელა მისი მნიშვნელობა დაკარგა.

რაც შეეხება რძის პროდუქტების მოხმარებას და მის კავშირს კარიესული დაავადების განვითარებასთან, არსებობს ლიტერატურული მონაცემები, რომლებიც ადასტურებენ აღნიშნულის გავლენას კარიესული დაავადების გავრცელებაზე, თუმცა, არსებობს კვლევები საწინააღმდეგო შედეგებითაც. კერძოდ, ნუტრიციოლოგთა ასოციაციის მიერ შეჯამებულ მონაცემებში, რომლებიც მიმოიხილავდა რამდენიმე კვლევას და ეხებოდა რძის პროდუქტების გავლენის შესწავლას ზოგად ჯანმრთელობაზე, დადგინდა, რომ ძვლის სიმკვრივესა და ზრდის სწორ ტემპზე, აღნიშნულ მარკერებს მნიშვნელოვანი გავლენა აქვთ. რაც შეეხება კარიესულ დაავადებასთან კავშირს, დადგინდა, რომ იოგურტი და ყველი მნიშვნელოვნად ამცირებენ კარიესული დაავადების გავრცელებას (Dapha K, et al., 2013). რძის

პროდუქტების შემადგენლობაში შემავალი კალციუმი, ფოსფატი, კაზეინი და ცილები ხასიათდებიან ანტიკარიესული თვისებებით (Aimutis WR, 2004; Levine RS, 2001).

კვლევის მთავარ შეზღუდვად დავასახელებდი იმ ფაქტს, რომ კვლევა მოიცავდა მხოლოდ ერთ ქალაქს, კერძოდ თბილისს და არ იყო გავრცელებული საქართველოს სხვა ქალაქებზე. აღნიშნულ შეზღუდვას საფუძვლად ედო მცირე ფინანსური რესურსი, მკვლევართა შეზრუდული რაოდენობა (სულ 2 მკვლევარი) და დროის შეზღუდული მონაკვეთი. აქვე მინდა დავამატო, რომ ჩვენს ხელთ არსებული ინფორმაციით (წყარო: საქართველოს წყალმომარაგების გაერთიანებული კომპანია) საქართველოს სხვა დანარჩენ ქალაქებში, სასმელ წყალში ფტორისა და კალციუმის ყოველთვიური კონტროლი და მიღებული მონაცემების აღრიცხვა არ ხორციელდებოდა (2011-2013წწ), რაც კიდე უფრო ართულებდა მკვლევარებისთვის საქმეს, ვინაიდან ამ შემთხვევაში საჭირო ხდებოდა სასმელი წყლის სინჯების აღება და მათი ლაბორატორიული დამუშავება, რაც შეგვიქმინდა წარმოდგენას ჩვენთვის საინტერესო ორი ელემენტის კონცენტრაციის შესახებ. ამასთან, აღნიშნული მონაცემები იქნებოდა სინჯის აღების მომენტში არსებული რაოდენობები, რაც არ მოგვცემდა სანდო შედეგებს დაავადებაზე ზეგავლენის თვალსაზრისით, ვინაიდან სასმელ წყალში არსებულ ფტორსა და კალციუმს გააჩნიათ ზოგადკუმულაციური ეფექტი, რაც ხანგრძივი პერიოდი მანძილზე მოხმარების შედეგად ვლინდება.

ვინაიდან ფტორი (როგორც სისტემური, ისე ადგილობრივი) ამცირებს კარიესული დაავადების გავრცელების რისკს და ეს მეცნიერულად აღიარებულ ფაქტს წარმოადგენს, ამასთან, ფტორისა და კალციუმის სისტემური მოქმედების ანტიკარიესულ ეფექტს ადასტურებს ჩვენს მიერ ჩატრებული ეპიდემიოლგიური კვლევა, მომავალ მკვლევარებს მიზანშეწონილად მიგვაჩნია შევთავაზოთ უფრო ფართომაშტაბიანი კვლევები აღნიშნული მიმართულებით. კერძოდ, სასურველი იქნება შესწავლილ იქნას მთლიანად საქართველოს ტერიტორიაზე სასმელ წყალში ფტორისა და კალციუმის შემადგენლობა. ამასთან, სასურველ იქნება განისაზღვროს, არის თუ არა მნიშვნელოვანი სხვაობა სასმელ წყალში აღნიშნული ორი ელემენტის თვალსაზრისით ქვეყნის მთელს ტერიტორიაზე და თუ არის, არის თუ არა იგი კავშირში კარიესული დაავადების გავრცელებასთან. ასევე, მნიშვნელოვანი იქნება სხვა

შესაძლო ეტიოლოგიური ფაქტორების გავლენის შესწავლა კარიესული დაავადების გავრცელებაზე.

მიღებულმა შედეგებმა ცხადყო, რომ თბილისის მოსახლეობას მიეწოდება სასმელი წყალი მასში ფტორსა და კალციუმის საშუალო კონცეტრაციით 0,09მგ/ლ, 46,85მგ/ლ. აღნიშნული ნორმები არათუ შეესაბამება სასმელ წყალში ზემოაღნიშნული ორი ელემენტის ოპტიმალურ კონცენტრაციას, არამედ მკვეთრად ჩამორჩება მას. მსოფლიო ჯანდაცვის ორგანიზაციის მონაცემების მიხედვით სასმელ წყალში ფტორის კონცენტრაცია უნდა შეადგენდეს 1,5მგ/ლ-მდე. ხოლო Bruvo-სა და მისი კოლეგების მიერ სასმელ წყალში კალციუმის ის კონცენტრაცია, რომლის დროსაც აღინიშნებოდა კარიესული დაავადების ყველაზე ნაკლები შემთხვევა შეადგენდა 90მგ/მლ-ს. შესაბამისად, თბილისის მოსახლეობა სასმელი წყლიდან ღებულობს ფტორისა და კალციუმის საშუალოზე დაბალ რაოდენობას. აღნიშნული ფაქტი მიუთითებს სასმელ წყალში ზემოაღნიშნული ორი ელემენტის დამატების საჭიროებაზე და რეკომენდაციას აძლევს ,,Georgian water and power’’-ის ხელმძღვანელობას აღნიშნული კუთხით შესაბამისი ზომების მიღების თაობაზე.

კვლევის შედეგად მიღებული მონაცემები დაეხმარება პრაქტიკოს სტომატოლოგებს თითოეული პაციენტისთვის ინდივიდუალურად შეარჩიონ კარიესული დაავადების მართვის გეგმა. კერძოდ, პირველ რიგში შეაფასონ დაავადების რისკის დონე, ხოლო შემდეგ განსაზღვრონ ფტორისა და კალციუმის მიწოდების ოპტიმალური გზა და რაოდენობა. გასათვალისწინებელია ის ფაქტიც, რომ დღეის მდგომარეობით არსებობს ზემოთაღნიშნული ორი ელემენტის მიწოდების მრავლობითი წყარო, რაც ერთის მხრივ, აიოლებს მათზე ხელმისაწვდომობას, ხოლო მეორეს მხრივ ზრდის მათი უკონტროლო მოხმარების რისკს, რაც ასევე თავის მხრივ გართულებებთანაა დაკავშირებული.

კვლევის შედეგებიდან გამომდინარე, მიზანშეწონილად მიგვაჩნია დაინერგოს ანტიკარიესული პროგრამები სახელმწიფო დონეზე, რაც გულისხმობს სასმელ წყალში ფტორის კონცენტრაციის ზრდას, საჯარო სკოლებში სკოლის მოსწავლეთა პირის ღრუს პერიოდულ სანაციას და ასევე სკოლის მოსწავლეთა უზრუნველყოფას ფტორის შემცველი ტაბლეტებით.

კვლევის შედეგებიდან გამომდინარე და ასევე, სამედიცინო ლიტერატურაში არსებული მონაცემთა შეჯამების შედეგად, შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ მეოცე საუკუნის მეორე ნახევარში, სასმელი წყლის ფტორირება შეფასებულ იქნა, როგორც ერთ-ერთი ყველაზე ძლიერი და ეფექტური მარკერი კარიესული დაავადების პრევენციაში. დღესდღეობით, ითვლება, რომ ფტორის სისტემური ეფექტი კარიესთან ბრძოლაში, საკმაოდ მცირეა. რიგი ეპიდემიოლოგიური კვლევები, რომლებიც ჩატარებულია ფტორირებული და არაფტორირებული სასმელი წყლის მომხმარებელთა შორის, ადასტურებენ, რომ სასმელი წყლის ფტორირება, ითვლება სუსტ პრევენციულ მარკერად, განსაკუთრებით განვითარებულ ქვეყნებში. აღნიშნული ცალსახად დასტურდება ჩვენს მიერ ქართულ პოპულაციაში ჩატარებული კვლევის შედეგებით. თუმცა, ამის მიუხედავად, სასმელი წყლის ფტორირება, მაინც წარმოადგენს საზოგადოებრივი ჯანდაცვის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ამოცანას, განსაკუთრებით ისეთი ქვეყნებისთვის, რომელთა რიცხვსაც მიეკუთვნება საქართველო, კერძოდ, სადაც სასმელ წყალში ფტორის კონცენტრაცია საკმაოდ დაბალია. მრავლად მოიპოვება სამეცნიერო კვლევები, რომლებიც ადასტურებენ მოსახლეობაში ფტორის ადგილობრივი მოხმარების შედეგად, კარიესული დაავადების შემცირების შემთხვევებს, განსაკუთრებით განვითარებადი ქვეყნების დონეზე. აღნიშნული დასტურდება ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევითაც, სადაც ფტორირებული კბილის პასტისა და NaF ტაბლეტების მოხმარებამ კარიესული დაავადების გავრცელებაზე მნიშვნელოვანი გავლენა მოახდინა.

თავი V. დასკვნები და პრაქტიკული რეკომენდაციები

ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევის შედეგებმა ცხადყო, რომ თბილისის მასშტაბით 12-15 წლის ბავშვთა კონტინგენტში კარიესული დაავადების გავრცელება საშუალოდ შეადგენს 89,3%-ს, ხოლო საშუალო ინტენსივობა კბა ინდექსის მიხედვით არის 3.7. აღნიშნულ კონტიგენტში კარიესის ინტენსივობის გამოთვლისას დადასტურდა, რომ უმეტესი წილი მოდიოდა კარიესულ დაზიანებებზე (კ)_77.6%, დაბჟენილი კბილთა პროცენტობა შეადგენდა 86.6%-ს, ხოლო ამოღებულ კბილთა პროცენტობა იყო 57.9%. რაც შეეხება სქესის დამოკიდებულებას კარიესულ დაავადებასთან, კარიესული დაავადების გავრცელება და ინტენსივობა როგორც მდედრობითი, ასევე მამრობითი სქესის ბავშვებში თითქმის თანაბარი იყო და სქესთა შორის სატისტიკურად მნიშვნელოვანი სხვაობა არ დაფიქსირებულა ($P>0,05$).

ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევის შედეგად დადგინდა, რომ ასაკი კარიესული დაავადების გავრცელებაზე გავლენას არ ახდენს. ასაკობრივი ჯგუფების მიხედვით დაავადების გავრცელებისა და ინტენსივობის შესწავლისას გამოვლინდა, რომ 12 წლის ასაკობრივ ჯგუფში დაავადების გავრცელებამ შეადგინა 90.1%, ხოლო ინტენსივობამ 5.5. 15 წლის ასაკობრივ ჯგუფში გამოკვლეული პოპულაციის 88,3%-ს აღენიშნებოდა კარიესული დაავადება, ხოლო ინტენსივობის მაჩვენებელი იყო 4.31. 12 წლის ასაკობრივ ჯგუფში დაავადების გავრცელება სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად არ განსხვავდებოდა 15 წლის ასაკობრივ ჯგუფისგან ($P>0,05$).

როგორც ,,Goergian Water and Power’’-ის მონაცემებზე დაყრდნობით გაირკვა, ვაკე-საბურთალოს რაიონი ისანი-სამგორისა და გლდანი-ნაძალადევის რაიონისგან სტატისტიკურად მნიშვნელოვნად განსხვავდება სასმელ წყალში როგორც ფტორის ($p=0,03$), ასევე კალციუმის შემადგენლობით ($p=0.009$), ხოლო ისანი-სამგორისა და გლდანი-ნაძალადევის სასმელი წყალი როგორც ფტორის ($p=0.56$), ასევე კალციუმის შემადგენლობით ($p=0.093$) ერთმანეთისგან მნიშვნელოვნად არ განსხვავდებიან.

ვინაიდან სასმელი წყლის მინერალური შემადგენლობა თბილისის მასშტაბით განსხვავებული იყო და აღნიშნული სხვაობა საფუძვლად დაედო ქალაქის დაყოფას სამ სხვადასხვა რეგიონად, კარიესული დაავადების გავრცელების შესწავლას

შესაბამისად რეგიონების მიხედვით განხორციელდა. კარიესული დაავადების გავრცელება ვაკე-საბურთალოს რაიონში შეადგენდა 86.5%-ს, ისანი-სამგორის რაიონში_89%, ხოლო გლდანი-ნაძალადევის რაიონში_90.8%. დაავადების გავრცელების მხრივ ვაკე-საბურთალოს რაიონი მნიშვნელოვნად განსხვავდებოდა ისანი-სამგორისა და გლდანი-ნაძალადევის რაიონისგან (P=0.000), ხოლო ისანი-სამგორის რაიონსა და გლდანი-ნაძალადევის რაიონს შორის სხვაობა კარიესის გავრცელების მხრივ სტატისტიკურად სანდო არ აღმოჩნდა (P=0.084).

კვლევის შედეგებმა ცხადყო, რომ კარიესულ დაავადებასა და სასმელ წყალში ფტორის კონცენტრაციას შორის უკუკორელაციური დამოკიდებულებაა, ანუ სასმელ წყალში ფტორის კონცენტრაციის მატების კვალობაზე კარიესული დაავადების გავრცე-ლება მცირდება (r=-0,231; p=0.000), ასევე უკუ კორელაცია დაფიქსირდა სასმელ წყალში კალციუმის კონცენტრაციასა და კარიესულ დაავადებას შორის (r =-0,232; p=0.000).

სასმელ წყალში ფტორის კონცენტრაციასა და კარიესულ დაავადებას შორის სუსტი, უმნიშვნელო კორელაცია არსებობს (R^2=0.044), ანუ შანსი იმისა, რომ სასმელ წყალში არსებული ფტორის კონცენტრაცია გავლენას ახდენს კარიესულ დაავადებაზე არის დაახლოებით 9% 100%-დან. ხოლო კალციუმის კონცენტრაციასა და კარიესულ დაავადებას შორის_ასევე სუსტი, თუმცა ფტორთან შედარებით ძლიერი კორელაცია დაფიქსირდა (R^2=0.587), ანუ ამ შემთხვევაში შანსი იმისა, რომ სასმელ წყალში არსებული კალციუმის კონცენტრაცია კავშირშია კარიესული დაავადების განვითარებასთან იზრდება 9%-დან 36%-მდე.

როგორც ზემოთ ავღნიშნეთ, კარიესული დაავადების მულტიეტიოლოგიური გენეზიდან გამომდინარე, მიზანშეწონილად მივიჩნიეთ კარიესული დაავადების სხვა შესაძლო გამომწვევი ფაქტორების იდენტიფიცირება მოგვეხდინა, როგორიცაა ჰიგიენური ნორმები და კვების ხასიათი. კვლევის შედეგად აღმოჩნდა, რომ კბილების გამოხეხვის სიხშირე, როგორც ფაქტორი, კარიესული დაავადების განვითარებაზე სტატისტიკურად მნიშვნელოვან გავლენას არ ახდენს (r=0.14; p=0.612). ანკეტა-კითხვარში არსებული ყველა სხვა ცვლადი, როგორიცაა კვების სიხშირე (r=0.103; p=0.001), ტკბილეულის (r=0.117; p=0.000), ნახშირწყლების (r=0.228; p=0.000), რძის პროდუქტების მოხმარების სიხშირე (r=0.084; p=0.002), ვიზიტი

სტომატოლოგთან (r=-0.098; p=0.000), NaF-ის ტაბლეტებისა (r=-0.075; p=0.005) და ფტორირებული კბილის პასტის გამოყენება (r=-0.063; p=0.018)_მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს კარიესულ დაავადებაზე.

ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევისა და მიღებული შედეგების საფუძველზე შეგვიძლია პრაქტიკული რეკომენდაციები მივცეთ როგორც ექიმ სტომატოლოგებს, ისე საზოგადოებრივი ჯანდაცვის სპეციალისტებს. ვინაიდან თბილისის მოსახლეობა იმყოფება ფტორისა და კალციუმის დეფიციტის ქვეშ, პრაქტიკოსმა სტომატოლოგებმა აუცილებელია პირველ რიგში შეაფასონ დაავადების რისკის დონე, ხოლო შემდეგ განსაზღვრონ ფტორისა და კალციუმის მიწოდების ოპტიმალური გზა და რაოდენობა. გასათვალისწინებელია ის ფაქტიც, რომ დღეის მდგომარეობით არსებობს ზემოთაღნიშნული ორი ელემენტის მიწოდების მრავლობითი წყარო, რაც ერთის მხრივ, აიოლებს მათზე ხელმისაწვდომობას, ხოლო მეორეს მხრივ ზრდის მათი უკონტროლო მოხმარების რისკს, რაც ასევე თავის მხრივ გართულებებთანაა დაკავშირებული.

კვლევის შედეგებიდან გამომდინარე, მიზანშეწონილად მიგვაჩნია დაინერგოს ანტიკარიესული პროგრამები სახელმწიფო დონეზე, რაც გულისხმობს სასმელ წყალში ფტორის კონცენტრაციის ზრდას, საჯარო სკოლებში სკოლის მოსწავლეთა პირის ღრუს პერიოდულ სანაციას და ასევე სკოლის მოსწავლეთა უზრუნველყოფას ფტორის შემცველი ტაბლეტებით.

პუბლიკაციები:

დისერტაციის თემაზე გამოქვეყნებულია 4 სტატია:

1. კლინიკური და ექსპერიმენტული მედიცინა, თბილისი, 2015“ სასმელი წყლის ფტორირების როლი კარიესული დაავადების პრევენციაში”
2. კლინიკური და ექსპერიმენტული მედიცინა, თბილისი, 2016 “სასმელ წყალში არსებული კალციუმის კონცენტრაციის დამოკიდებულება კარიესულ დაავადებასთან”
3. European Scientific Journal, 2017„Water Fluoride Levels and Related Factors in the Etiology of Dental Caries and Fluorosis“
4. European Scientific Journal, 2017 “Association between Enamel Hypoplasia and Dental Caries in Different Medical Conditions”

სადისერტაციო ნაშრომის სტრუქტურა და მოცულობა:

სადისერტაციო ნაშრომი მოიცავს 107 გვერდს, 16 ცხრილს, 24 დიაგრამასა და 2 რუკას.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. ბაქრაძე მ.ს. 'კარიესული დაავადების გავრცელება, კლინიკა და პროფილაქტიკა ქ. თბილისის უმაღლესი სასწავლებლის სტუდენტთა შორის', ავტორეფერატი, 1991.
2. ბრეგაძე თ.ა. 'საქართველოს რესპუბლიკის მოზრდილი მოსახლეობის სტომსტოლოგიურ დაავადებათა გავრცელების სესწავლა და ამბულატორიული თერაპიული და ქირურგიული სტომატოლოგიური დახმარებისთვის ექიმთა ნორმატივების მოთხოვნილების განსაზღვრა', ავტორეფერატი, 1991.
3. გოგილაშვილი ქ.თ 'სტომატოლოგიური სტატუსის შესწავლა სეფსისით დაავადებულ და სეფსისგადატანილ ბავშვებში', ავტორეფერატი, 1993.
4. გოგილაშვილი ქ.თ. 'კარიესის ეპიდემიოლოგიური, კლინიკო-გენეტიკური და მიკრობიოლოგიური მახასიათებლები' ავტორეფერატი, 2002.
5. კალანდაძე მ. 'სტომატოლოგიური სტატუსის შესწავლა ენდემური ჩიყვით დაავადებულ ბავშვებში' ავტორეფერატი, 2003.
6. ყიფიანი გ. 'კბილის კარიესის კლინიკა და მკურნალობა კარიესის აქტივობის სხვადასხვა ხარისხის დროს ქ. თბილისის ბავშვებში' ავტორეფერატი, 1989.
7. ყიფიანი გ. 'ქრონიკული ტონზილოპათიების როლი კბილის კარიესის პათოგენეზში', დისერტაცია, 2003.
8. შიშნიაშვილი თ. ,სტომატოლოგიურ დაავადებათა პროფილაქტიკა', 2004.
9. შიშნიაშვილი თ. 'საქართველოს ბავშვთ მოსახლეობის სტომატოლოგიური სტატუსი' ავტორეფერატი, 1999.
10. ჯაფიაშვილი ე. 'კარიესისა და ჰიპოპლაზიის მედიკო-ბიოლოგიური და სოციალურ ჰიგიენური რისკის ფაქტორები. მათი პროფილაქტიკა და მკურნალობა', ავტორეფერატი,2005.
11. Боровский Е.В (2003), Кариес Зубов, [online] Москва
12. П.А Леус (2007) Кариес Зубов, [online] Минск

13. Abdullah M Aldosari 'Associations among dental caries experience, fluorosis, and fluoride exposure from drinking water sources in Saudi Arabia' Journal of Public Health Dentistry 2010, [online]70(3):220-6.
14. Acharya S, Anuradha KP. Correlation between water fluoride levels and dental caries in Davangere District, India. Indian J Dent Res. 2003; 14(3):146-51
15. Aimutis WR. Bioactive properties of milk proteins with particular focus on anticariogenesis. J Nutr. 2004; 134:S989–S995.
16. Angelillo IF, Romano F, Fortunato L, Montanaro D. 'Prevalence of dental caries and enamel defects in children living in areas with different water fluoride concentrations' Community Dent Health 1990; [online] 7(3):229-36
17. Angelillo IF1, Anfosso R, Nobile CG, Pavia M. 'Prevalence of dental caries in schoolchildren in Italy' Eur J Epidemiol. 1998; [online] 14(4):351-7
18. Attwood D, Blinkhorn AS. 'A reassessment of the dental health of urban Scottish schoolchildren following the cessation of water fluoridation' Community Dent Health. 1989; [online] 6 (3):207-14
19. Bowen WH. Do we need to be concerned about dental caries in the coming millennium? CriticalReviews in Oral Biology and Medicine 2002;13:126–31
20. Brudevold, F 'Structural and Chemical Organization of Teeth' 1954; cited in K. Rosin-Grget and I. Lin˜ir 'Current Concept on the Anticaries Fluoride Mechanism of the Action' Coll. Antropol. 2001; [online]25 2: 703–712
21. Brunelle J.A, and Carlos J.P 'Recent Trends in Dental Caries in U.S. Children and the Effect of Water Fluoridation' Journal of Dental Research *1990*; [online] 69 Spec No:723-7; discussion 820-3
22. Brunelle JA, Carlos JP. Recent trends in dental caries in US children and the effect of water fluoridation. J Dent Res 1990;69:723-727
23. Burt BA, Pai S.Sugar consumption and caries risk: a systematic review 2001; 65(10):1017-23.
24. Burt BA. The changing pattern of systemic fluoride intake. J Dent Res 1992; 71:1228-37

25. Buzalaf MA, Pessan JP, Honório HM, ten Cate JM. 'Mechanisms of action of fluoride for caries control'Monogr Oral Sci. 2011; [online]22:97-114
26. Caslavska V, Gron P, Kent RL, Joshipura K, DePaola PF. 'CaF2 in enamel biopsies 6 weeks and 18 months after fluoride treatment' Caries Res. 1991; [online]25(1):21-6
27. Chaussain-Miller C, Fioretti F, Goldberg M, Menashi S. 'The role of matrix metalloproteinases (MMPs) in human caries' J Dent Res. 2006; [online] 85(1):22-32
28. Christoffersen J, Christoffersen MR, Kibalczyc W, Perdok WG. 'Kinetics of dissolution and growth of calcium fluoride and effects of phosphate' Acta Odontol Scand. 1988; [online] 46(6):325-36
29. Clovis J, Hargreaves JA. Fluoride intake from beverage consumption. Community Dent Oral Epidemiol 1988; 16:11-15
30. Cummins D. The impact of research and development on the preventionof oral diseases in childrenand adolescents: an industry perspective. Pediatr Dent 2006; 28:118-27.
31. Cury JA, Tenuta LMA, Ribeiro CCC, Paes Leme AF. The importance of fluoride dentifrices to thecurrent dental caries prevalence in Brazil. Braz Dent J 2004;15:167-174.
32. Curzon ME, Richardson DS, Featherstone JD. 'Dental caries prevalence in Texas schoolchildren using water supplies with high and low lithium and fluoride'J Dent Res.1986; [online]65(3):421-3
33. Daphna K Dror, Lindsay H Allen. Nutrition Reviews. Vol. 72(2):68–81
34. De Vos E, Vanobbergen J 'Caries prevalence in Belgian children;a review'Arch Public Health, 2006; [online] 64, 217-229.
35. Deatherage CF. Fluoride domestic waters and dental caries experience in 2016 white Linois selective service men. J Dent Research 1943; 22:129-137.
36. Dragheim E1, Petersen PE, Kalo I, Saag M. 'Dental caries in schoolchildren of an Estonian and a Danish municipality' Int J Paediatr Dent, 2000; [online] 10(4):271-7
37. Dukić W, Delija B, Lulić Dukić O. 'Caries prevalence among schoolchildren in Zagreb, Croatia' Croat Med J. 2011; [online] 52(6):665-71

38. Ellwood R, Fejerskov O, Cury JA, Clarkson B. Fluoride in caries control. In: Dental caries: the diseaseand its clinical management. Fejerskov O, Kidd E, editors. 2nd ed. Oxford: Blackwell Munksgaard,2008; pp. 287-323.

39. Ermis RB, Koray F, Akdeniz BG. Quintessence Int.2003; 34(5):354-60

40. Featherstone J.D.B. 'The science and practice of caries prevention' J Am Dent Assoc. 2000; [online] 131(7):887-99

41. Featherstone J.D.B. · Rodgers B.E. 'Effect of Acetic, Lactic and other Organic Acids on the Formation of Artificial Carious Lesions' Caries Res 1981; [online]15:377–385

42. Featherstone JD 'Prevention and reversal of dental caries: role of low level fluoride' Community Dent Oral Epidemiol. 1999; [online]27(1):31-40

43. Featherstone JD1, Glena R, Shariati M, Shields CP. 'Dependence of in vitro demineralization of apatite and remineralization of dental enamel on fluoride concentration' J Dent Res. 1990; [online]620-5, discussion 634-6

44. Ferraro M., Vieira A.R 'Explaining Gender Differences in Caries: A Multifactorial Approach to a Multifactorial Disease' International Journal of Dentistry. 2010; [online] Article ID 649643, February 18.

45. G.D. Slade, A.E. Sanders, L. Do, K. Roberts-Thomson, A.J. Spencer 'Effects of Fluoridated Drinking Water on Dental Caries in Australian Adults' Journal of Dental Research 2013, [online]XX(X):1-7

46. Gerould CH. 'Electron microscope study of themechanism of fluorine deposition in teeth' J DentRes. 1945, cited in Kata Rošin-Grget, Kristina Peroš, Ivana Šutej, Krešimir Bašić 'The cariostatic mechanisms of fluoride' Acta Medica Academica 2013; [online]42(2):179-188

47. Griffin SO, Regnier E, Griffin PM, Huntley V. Effectiveness of fluoride in preventing caries in adults. J Dent Research 2007; 86-410-415

48. Hamilton IR 'Biochemical effects of fluoride on oral bacteria' J Dent Res. 1990; [online]660-7; discussion 682-3

49. Hansa Kundu,Basavaraj Patthi, Ashish Singla, Chandrashekar Jankiram, Swati Jain, Khushboo Singh. Dental Caries Scenario Among 5, 12 and 15-Year-old Children in India- A Retrospective Analysis. J Clin Diagn Res 2015; 9(7): ZE01–ZE05

50. Hargreaves JA, Thompson GW, Wagg BJ. Changes in caries prevalence in Isle of Lewis children between 1971 and 1981. Caries Res 1983; 17 (6):554-9

51. Helm S1, Helm T. ‘Correlation between caries experience in primary and permanent dentition in birth-cohorts 1950-70’ Scand J Dent Res. 1990; [online] Jun; 98(3):225-7.

52. Hesselgren K, Thylstrup A. ‘Development in dental caries among children in 1961-79 in a Danish community with school dental service’ Community Dent Oral Epidemiol 1982, [online]10(5):276-81.

53. James E.KeIly, Clair R. Harvey ‘Decayed, Missing, and Filled Teeth Among Youths 12-17 Years’ Dhew Publication No. 1974; [online] HRA 75-1626.

54. Jenkins GN. Recent changes in dental caries. Br Med J 1985; 291(6505):1297-8

55. John D.B. Featherstone ‘Caries Prevention and Reversal Based on the Caries Balance’ Pediatric Dentistry 2006;[online]28:2

56. K. Rosin-Grget and I. Lin˜ir ‘Current Concept on the Anticaries Fluoride Mechanism of the Action’ Coll. Antropol. 2001; [online]25 2: 703–712

57. Kata Rošin-Grget, Kristina Peroš, Ivana Šutej, Krešimir Bašić ‘The cariostatic mechanisms of fluoride’ Acta Medica Academica 2013; [online]42(2):179-188

58. Kautsky M.B. · Featherstone J.D.B. ‘Effect of Salivary Components on Dissolution Rates of Carbonated Apatites’ Caries Res 1993;[online]27:373–377

59. Kaye F. Roberts-Thomson A. John Spencer ‘Public knowledge of the prevention of dental decayand gum diseases’Australian Dental Journal 1999; [online]44:4.253

60. Kelman AM ‘Fluoridation-the Israel experience’ Community Dent Health 1996; [online]13 Suppl 2:42-6

61. Khan AA, Whelton H, O’Mullane D. Determining the optimal concentration of fluoride in drinking water in Pakistan. Communitu Dent Oral Epidemiolo.2004; 32(2):166-72.

62. Kidd EAM, Fejerskov O. What constitutes dental caries? Histopathology of carious enamel anddentine related to the action of cariogenic biofilms. J Dent Res 2004; 83(Spec Iss): C35-C38.

63. Kiran Kumar Dandi 'Patterns and Distribution of Dental Caries and Dental Fluorosis in Areas with Varying Degrees of Fluoride Ion Concentration in Drinking Water' Journal of Oral Hygiene & Health 2013, [online] 1:108. doi: 10.4172/2332-0702.1000108.

64. Kobayashi, J. On geographical relationship between the chemical nature of river water anddeath rate from apoplexy. Berichte des Ohara Instituts für landwirtschaftliche Biologie Okyama University 1957; 11: 12-21.

65. Koo H. 'Strategies to enhance the biological effects of fluoride on dental biofilms' Adv Dent Res.2008;[online]20(1):17-21

66. Kozisek F. 'Health significance of drinking water calcium and magnesium' National Institute of Public Health, 2003 [online]

67. Krasse B 'Biological factors as indicators of future caries' Int Dent J. 1988; [online]38(4):219-25

68. Künzel W, Fischer T, Lorenz R, Brühmann S. 'Decline of caries prevalence after the cessation of water fluoridation in the former East Germany' Community Dent Oral Epidemiol 2000, [online]28(5):382-9.

69. Lamkin MS, Oppenheim FG. 'Structural features of salivary function' Crit Rev Oral Biol Med. 1993; [online]4(3-4):251-9

70. Larsen MJ, Richards A. 'The influence of saliva on the formation of calcium fluoride-like material on human dental enamel' Caries Res 2001; [online]35(1):57-60

71. LeGeros R.Z. Tung M.S. 'Chemical Stability of Carbonate- and Fluoride-Containing Apatites' Caries Res. 1983; [online]17:419–429

72. Levine RS. Milk, flavoured milk products and caries. Br Dent J. 2001;191:20.

73. Liisa Seppa, Sakari Kärkkäinen, Hannu Hausen 'Caries frequency in permanent teeth before and after discontinuation of water fluoridation in Kuopio, Finland' Community Dentistry and Oral Epidemiology 2007, [online]Volume 26, Issue 4, pages 256–262.

74. Lukacs JR, Largaespada LL. Explaining sex differences in dental caries prevalence: saliva, hormones and ,,life-history'' etiologies. 2006; 18(4):540-55.

75. Lynch RJ, Navada R, Walia R 'Low-levels of fluoride in plaque and saliva and their effects on the demineralisation and remineralisation of enamel; role of fluoride toothpastes' Int Dent J. 2004; [online] 54(5 Suppl 1):304-9

76. M. Bruvo, K. Ekstrand, E. Arvin, H. Spliid, D. Moe, S. Kirkeby, A. Bardow'Optimal Drinking Water Composition for Caries Control in Populations' Journal of Dental Research,

77. M. Lenander-Lumikari, V. Loimaranta 'Saliva and Dental Caries' Adv. Dent. Res. 2000; [online] December 14:40-47.

78. M.C.M. Wong, E.C.M. Lol8, E.Schwarz', H.G. Zhang 'Oral Health Status and Oral Health Behaviors in Chinese Children' J Dent Res, 2001; [online] 80950;1459-1465

79. Mahoney G, Slade GD, Kitchener S, Barnett A. Lifetime fluoridation exposure and dental caries experience in a military population. Community Dent Oral Epidemiol 2008; 36:485-492

80. Mandel ID 'The role of saliva in maintaining oral homeostasis' J Am Dent Assoc. 1989;[online] 119(2):298-304

81. Mandel ID. 'Relation of saliva and plaque to caries' J Dent Res. 1974; [online] 53(2):246-66

82. Maria del Pilar Gutiérrez-SalazarI, II; Jorge Reyes-GasgaI 'Microhardness and chemical composition of human tooth' Materials Research 2003; [online]vol.6 no.3

83. Marinho VCC, Higgins JPT, Logan S, Sheiham A. Fluoride toothpastes for preventing dental caries in children and adolescents. Cochrane Database Syst Rev 2003; 1: CD002278.

84. Marquis RE. 'Antimicrobial actions of fluoride for oral bacteria' Can J Microbiol. 1995;[online]41(11):955-64

85. Marthaler TM. 'History of fluoride prevention: successes and problems (literature review)'Oralprophylaxe 1994, [online]97(1):3-10

86. Marya CM, Ashokkumar BR, Dhingra S, Dahiya V, Gupta A. 'Exposure to High-Fluoride Drinking Water and Risk of Dental Caries and Dental Fluorosis in Haryana, India'Asia Pac J Public Health 2012, [online]15;26(3):295-303

87. Mascarenhas AK.'Oral hygiene as a risk indicator of enamel and dentincaries'Community Dent Oral Epidemiol.1998; [online] Oct; 26 (5):331-9

88. McCann HG. 'The solubility of fluorapatite and itsrelationship to that of calcium fluoride'Arch OralBiol. 1968; cited in Kata Rošin-Grget, Kristina Peroš, Ivana Šutej, Krešimir Bašić 'The cariostatic mechanisms of fluoride' Acta Medica Academica 2013; [online]42(2):179-188

89. Michael A Lennon, 'One in a million: the first community trial of water fluoridation' Bulletin of the World Health Organization, [online] September 2006, 84 (9)

90. Milgrom P1, Riedy CA, Weinstein P, Tanner AC, Manibusan L, Bruss J. 'Dental caries and its relationship to bacterial infection, hypoplasia, diet, and oral hygiene in 6- to 36-month-old children' Community Dent Oral Epidemiol. 2000; [online] Aug; 28(4):295-306

91. Mills CA 'Factors affecting the incidence of dental caries inpopulation groups' J Dent Res. 1937; [online] 16:417-430; cited in M. Bruvo, K. Ekstrand, E. Arvin, H. Spliid, D. Moe, S. Kirkeby, A. Bardow 'Optimal Drinking Water Composition for Caries Control in Populations' Journal of Dental Research

92. Monse B1, Benzian H, Araojo J, Holmgren C, van Palenstein Helderman W, Naliponguit EC, Heinrich-Weltzien R. 'A Silent Public Health Crisis; Untreated Caries and Dental Infections Among 6- and 12-Year-Old Children in the Philippine National Oral Health Survey 2006.'Asia Pac J Public Health 2012; [online]

93. Moreno E.C. · Kresak M. · Zahradnik R.T. 'Physicochemical Aspects of Fluoride-Apatite Systems Relevant to the Study of Dental Caries' Caries Res 1977; [online]11:142–171

94. Murray JJ, Fluorides in caries prevention. 3rd ed. Oxford, England; Boston: Butterworth-Heinemann; 1991

95. Newbrun E. Cariology. 3rd ed. Chicago: Quintessence; 1989:63-87, 331-49

96. Newbrun E. Effectivnes of water fluoridation. J Public Health Dent 1989; 49:279-89.

97. Ogaard B. 'CaF(2) formation: cariostatic properties and factors of enhancing the effect' Caries Res. 2001; [online]1:40-4

98. Oral Health in America: A Report of the Surgeon General. Rockville, Md: US Dept of Health and Human Services, National Institutes of Health, National Institute of Dental and Craniofacial Research; 2000:2. cited in Donahue Jay G, Waddell N, Alonzo L, Michael A, Tracy E.' The ABCDs of Treating the Most Prevalent Childhood Disease' Am J Public Health. 2005; [online] August; 95 (8) : 1322–1324

99. Peres KG, Bastos JR, Latorre M do R.'Severity of dental caries in children and relationship with social and behavioral aspects' Rev Saude Publica. 2000; [online] Aug; 34(4):402-8

100. Petersen P, Bourgeois D, Ogawa H 'The global burden of oral diseases and risks to oral health' Bulletin of the World Health Organization 2005; [online]83:661-669

101. Piddennavar Renuka, Krishnappa Pushpanjali, Ramu Sangeetha ' Review On "Influence Of Host Genes On Dental Caries"' IOSR Journal of Dental and Medical Sciences 2013; [online] Volume 4, Issue 3 (Jan.-Feb)

102. Piovesan C, Mendes FM, Antunes JL, Ardenghi TM. 'Inequalities in the distribution of dental caries among 12-year-old Brazilian schoolchildren' Braz Oral Res, 2011; [online] 25(1):69-75

103. Pitts NB, Boyles J, Nugent ZJ, Thomas N, Pine CM. 'The dental caries experience of 14-year-old children in England and Wales. Surveys co-ordinated by the British Association for the Study of Community Dentistry in 2002/2003' Community Dent Health, 2004; [online]21(1):45-57

104. Qin M, Li J, Zhang S, Ma W. 'Risk factors for severe early childhood caries in children younger than 4 years old in Beijing, China.Li J, Zhang S, Ma W.' Pediatr Dent. 2008; [online] Mar-Apr; 30(2):122-8

105. R.L. Glass, K.J. Rothman, F. Espinal, H. Vélez, N.J. Smith 'The prevalence of human dental caries and water-borne trace metals' ArchOral Biol. 1973; [online] 18:1099-1104

106. Rahmani Ayat, Hassan Rahmani 'Child Dental Caries In Relation To Fluoride And Some Inorganic Constituents In Drinking Water In Arsanjan, Iran' Research report Fluoride 2010, [online]43(3)179–186

107. Robert A. Bagramian, Franklin Gacia-Godoy, Anthon R.Volpe 'The global increase of dental caries. A pending public helath crisis' Am J Dent 2009; [online] 22:3-8

108. Rølla G, Ogaard B, Cruz RA. Clinical effect and mechanism of cariostatic action of fluoride-containingtoothpastes: a review. Int Dent J 1991;11:442-447.

109. Rølla G, Saxegaard E. 'Critical evaluation of the composition and use of topical fluorides, with emphasis on the role of calcium fluoride in caries inhibition' J Dent Res. 1990; [online] 780-5; discussion 820-3

110. Rošin-Grget K, Linčir I, Andrijanić L 'In vitro fluoride uptake by enamel from different amine fluoride concentrations' 2002; cited in Kata Rošin-Grget, Kristina Peroš, Ivana Šutej, Krešimir Bašić 'The cariostatic mechanisms of fluoride' Acta Medica Academica 2013; [online]42(2):179-188

111. Rošin-Grget K, Linčir I, Tudja M 'Effect of aminefluoride on enamel surface morphology'CollAntropol. 2000;[online]24(2):501-8

112. Rošin-Grget K. · Šutej I. · Linčir I. 'The Effect of Saliva on the Formation of KOH-Soluble Fluoride after Topical Application of Amine Fluoride Solutions of Varying Fluoride Concentration and pH' Caries Research 2007; [online]41:235–238

113. Rugg-Gunn AJ, Do L. Effectiveness of water fluoridation in caries prevention. Community Dent OralEpidemiol. 2012;40 (Suppl 2):55-64.

114. Saxegaard E, Rölla G. 'Fluoride acquisition on and in human enamel during topical application in vitro' Scand J Dent Res. 1988; [online] 96(6):523-35

115. Sklyar, V.E., Kosenko, K.H., Klimenko, V.G. (1987). Impact of different fluorine, calcium andmagnesium concentrations in drinking water on the incidence of dental and parodontosis diseases (in Russian). Gig. Sanit. No. 8/1987: 21-23.

116. Spencer AJ, Armfield JM, Slade GD.'Exposure to water fluoridation and caries increment' Community Dent Health 2008; [online] Mar;25(1):12-22

117. Steven M. Adair, Carole McKnight Hanes, Carl M. Russell, Gary M. Whitford ' Dental caries and fluorosis among children in a rural Georgia area' Pediatric Dentistry 1999; [online]-21:2

118. Szöke J, Petersen PE. 'Evidence for dental caries decline among children in an East European country (Hungary)'Community Dent Oral Epidemiol, 2000; [online]28(2):155-60

119. T.M. Marthale 'Changes in Dental Caries 1953–2003' Caries Research 2004; [online]38:173–181.

120. Ten Cate JM, Featherstone JDB. 'Mechanistic aspects of the interactions between fluoride and dental enamel' CRC Critical Reviews in Oral Biology 1991; [online]2:283-296

121. Ten Cate JM, van Loveren C. 'Fluoride mechanisms' cited in Kata Rošin-Grget, Kristina Peroš, Ivana Šutej, Krešimir Bašić 'The cariostatic mechanisms of fluoride' Acta Medica Academica 2013; [online]42(2):179-188

122. Teotia SPS, Teotia M. 'Dental Caries: A Disorder of High Fluoride and Low Dietary Calcium Interactions (30 Years of Personal Research)' Fluoride Volume, 1994; [online]27(2): 59-66

123. The Story of Water Fluoridation in National Institute of Dental and Craniofacial Research [online]

124. Tsai AI1, Chen CY, Li LA, Hsiang CL, Hsu KH. 'Risk indicators for early childhood caries in Taiwan' Community Dent Oral Epidemiol, 2006; [online] 34960;437-45

125. Tsutsui A, Yagi M, Horowitz AM. 'The prevalence of dental caries and fluorosis in Japanese communities with up to 1.4 ppm of naturally occurring fluoride' J Public Health Dent. 2000; [online]60(3):147-53

126. US Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention. Fluoridation Census 1992. Atlanta, GA:CDC Sept 1993

127. Van Loveren C 'The antimicrobial action of fluoride and its role in caries inhibition' J Dent Res. 1990; [online] 676-81; discussion 682-3

128. Van Wyk C, van Wyk PJ. Trends in dental caries prevalence, severity and unmet treatment need levels in South Africa between 1983 and 2002. SADG 2010; 65(7):310, 312-4.

129. Vieira AR1, Marazita ML, Goldstein-McHenry T.'Genome-wide scan finds suggestive caries loci.' J Dent Res. 2008; [online] May; 87(5):435-9.

130. Vogel GL, Shim D, Schumacher GE, Carey CM, Chow LC, Takagi S. 'Salivary fluoride from fluoride dentifrices or rinses after use of a calcium pre-rinse or calcium dentifrice' Caries Res. 2006; [online] 40(5):449-54

131. Whelton H, Crowley E, O'Mullane D, Donaldson M, Kelleher V, Cronin M. 'Dental caries and enamel fluorosis among the fluoridated and non-fluoridated populations in the Republic of Ireland in 2002' Community Dent Health. 2004; [online] 21(1):37-44

132. White DJ, Nancollas GH. 'Physical and chemical considerations of the role of firmly and loosely bound fluoride in caries prevention' J Dent Res. 1990; [online] 587-94; discussion 634-6

133. Wondwossen F1, Astrøm AN, Bjorvatn K, Bårdsen A. 'The relationship between dental caries and dental fluorosis in areas with moderate- and high-fluoride drinking water in Ethiopia' Community Dent Oral Epidemiol. 2004, [online]32(5):337-44.

134. Yengopal V, Chikte UM, Mickenautsch S, Oliveira LB, Bhayat A. Salt fluoridation: meta-analysis of itsefficacy for caries prevention. SADJ 2010; 65(2):60-64.

135. Yeung CA, 'Fluoride prevents caries among adults of all ages' Evid Based Dent 2007; [online] 8 (3):72-3.

The Role of Drinking Water Mineral Composition in the Etiology of Dental Caries

Literature Review

Despite the fact that more than a century has passed since the discovery of caries as dental disease, it still remains a major problem in the field of public health in developed and developing countries all over the world.

Dental caries has been historically considered as the most important global oral health problem in the world. And it still remains a major health problem in most industrialized countries since it affects 60–90% of schoolchildren. It is considered to be the most common chronic disease, which is five times higher than asthma and seven times higher than fever (Report of the Surgeon General, 2000; cited in Donahue Jay G., et al 2005).

The modern view on caries disease etiology combines all the possible risk factors that can be linked to disease development. Bacterial infections (S. Mutans), the common use of cariogenic food (Milgrom P. et al., 2000), the composition and quantity of oral biofilm (Lenander-Lumikari M. et al., 2000), socio-economic factors (Peres KG. et al., 2000), low level of parent's medical education (Mascarenhas AK., 1998), genetic predisposition (Piddennavar R. et al., 2013), caries in temporary dentition (Helm S. et al., 1990), female gender (Ferraro M. et al., 2010)_all these represent etiology of dental caries.

At the beginning of twentieth century Frederic McKay's discovery about fluoride ions in drinking water was the probable cause of the preventive measurements against dental caries. Since 1930, American scientists started to estimate the influence of drinking water fluoride levels in developing of dental caries. In 1958, the World Health Organization's expert committee concluded that drinking water with 1mg/l fluoride concentrations considered as caries preventive marker (Lennon M.A, 2006). This was the reason why the fluoridating of water began in the USA, which gradually spread to the European continent.

With the development of dental medicine, many schemes have been developed in the field of anti caries activity. Despite that, drinking water fluoridation never lost importance in the preventive measurement system. This fact confirms that the wide-ranging studies were conducted in different European countries at the end of the twentieth century.

In 1987, epidemiological study was conducted in the USA to compare the prevalence of dental caries among schoolchildren who were drinking fluoridated and non-fluoridated water. The survey resulted in reduction of dental caries by 18% in those schoolchildren who were drinking fluoridated water. The decrease of caries prevalence was 25% after the topical use of fluoride (Brunelle J. et al., 1990).

In 1990, drinking water in Italy contained three different concentrations of fluoride ions (4 mg /l; 1 mg /l; 0.3 mg /l). Study population living in the relevant areas was 643 schoolchildren aged 11-13 years. According to the study results, schoolchildren who were living in the region with high level of fluoride in drinking water, had the low level of dental caries compared with those who were living in non-fluoridated areas (Angelillo IF, et al., 1990).

Yeung CA provides review of clinical studies results, which combines twenty scientific researches published since the 1980s, obtained by Medline, Embase, and Cochrane Central Register. Study population was 13 551 from different age groups. Results of eleven studies showed that topical use of fluoride has anti caries effect and nine of them showed that drinking water fluoride concentration is the preventive marker against dental caries (Yeung CA, 2007).

In 2007, scientific journal, Community Dentistry and Oral Epidemiology" published an article about caries prevalence in Finland. The case of this country is interesting because of the fact that Finland drinking water fluoridation began in 1959 and stopped at the end of 1992. The study was done in 1992, study population included 550 students in age group 6, 9, 12,15 years. The next study was done in 1995, where the study population included 1198 schoolchildren. The results showed that the prevalence of dental caries in 1992 was lower in the 12-15-year-old age group compared with 1995 (Seppa L., et al., 2007).

Other investigators have also shown that water fluoridation plays a dominant role in the decline of caries prevalence (Brunelle J.A, 1990). According to the guideline of drinking water quality, by World Health Organization, the protective concentration of fluoride is between 0.5 and 1 mg/l, and the guideline value is 1.5 mg/l (WHO, 2008).

Anti caries mechanism of drinking water fluoride concentration is the well-established fact. As for calcium, discussion about its preventive ability in the field of dental caries covered period during 1930-1970 years. In the modern medical literature there is less information about drinking water calcium level as dental caries preventive marker. In most studies, calcium an independent element isn't manifested, it's combined with magnesium under the term ''Water Hardness''.

In 2003, the National Public Health Institute of Czech Republic was awarded a scientific review which united studies about the importance of calcium and magnesium (Kozisek F., 2003). According to this review, the first studies about calcium and magnesium levels in drinking water as essential elements are provided after World War II. Scientifically, more than 100 researches have shown that the high level of water hardness is a significant risk factor for the development of cardiovascular diseases. Above mentioned study also demonstrates, that high level of water hardness is the significant preventive marker against dental caries.

In 2008, epidemiological study was conducted to estimate dental caries experience in Danish schoolchildren. In addition, it also determined drinking water optimal composition for dental caries control in population. According to the study results, drinking water with fluoride concentration 0,75mg/l and calcium concentration 90mg/l is the optimal composition, during which the lowest rate of dental caries is observed (Bruvo et al., 2008).

Several decades ago, saliva was identified as one of the effective factors in caries preventive scheme. Preventive properties of saliva are caused by calcium, phosphorus, antibacterial components and various proteins (Lamkin MS, et al., 1993; Mandel ID, 1974).

Saliva calcium level directly influences of remineralization process and together with this, increases saliva fluoride concentration levels, which has a direct affect on the dental hard tissue remineralization process (Vogel GL, et al., 2006).

There is a lot of information about the calcium level in nutritional products as caries protective marker.

In 1992, epidemiological study was conducted in 10 year old Australian schoolchildren to identification caries etiological factors. Based on the results obtained from the 883 filled questionnaires, 83% showed nutritional calcium as one of the most effective preventive agents (Kaye F, et al., 1999).

In Georgia, as well as in different European countries, epidemiological studies were carried out to estimate the prevalence of dental caries.

In 1989 G. Kipiani studied dental caries experience in children. The methods of treatment have been developed at different levels of caries activity (Kipiani G, 1989).

In 1993 estimated dental status in children with and without sepsis (Gogilashvili K, 1993).

In 1998 T. Shishniashvili studied caries experience and intensity in Georgian schoolchildren. The author, along with many other issues in her work, focused on the importance on drinking water fluoride levels in the developing of dental caries. According to this study there is a positive correlation between dental caries experience and drinking water fluoride level (Shishniashvili T, 1998).

In 2003, the frequency of dental diseases was studied in children with endemic goitre, social-hygienic and medicinal-biological risk factors of dental caries was estimated as well (Kalandadze M, 2003).

The study about prevalence, prevention and treatment of dental caries and hypoplasia was conducted in 2005 (Jafiashvili E, 2005).

Materials and Methods

Study Design

A community based, cross-sectional, descriptive epidemiological study was carried out to assess the prevalence and severity of dental caries among 12 and 15- year-old children, who were life-long residents in the areas with varying levels of fluoride and calcium in drinking water.

Study area and study population

According to the national organization of water supply, “Georgian Water and Power” (GWP), Tbilisi is provided with drinking water from three different reservoirs. The district of Vake-Saburtalo (Vk_Sb) is supplied from the Aragvi ravine, the district of Isani-Samgori

(Is_Sg) from the Samgori ravine and the district of Gldani-Nadzaladevi (Gld_Ni) from the Ghrma-Ghele. According to GWP data, fluoride and calcium levels in drinking water varied in each district. Fluoride and calcium concentrations in drinking water are assessed monthly with Ion Chromatography System (Dionex ICS-1100). We have analyzed water fluoride and calcium levels over the last four years, and also have calculated mean value of fluoride and calcium concentrations in each district and compared the results. According to these results fluoride concentration in drinking water in Gld-Nl was 0.09mg/l, in Is-Sg 0.11mg/l and in Vk-Sb 0.12mg/l . In Gld-Nl drinking water calcium concentration was 41.6144mg/l, in Is-Sg-43.3833mg/l, in Vk-Sb-55.5678mg/l.

Permission for the study was obtained from the school authorities. All participants expressed their readiness to take part in our research.

Taking into account different types of water, three districts were selected in Tbilisi. The list of all Tbilisi secondary schools within the areas was provided by the Ministry of Education. Twelve schools were randomly chosen from the three districts. The first group included 489 school children (267 girls, 222 boys) residing in Vake-Saburtalo district, in the second group there were 463 participants (238 girls, 225 boys) from Isani-Samgori district and in the third group there were 448 school children (229 girls, 219 boys) from Gldani-Nadzaladevi district. A total of 1400 school children were examined from January 2014 till September 2014. The total number of investigated children equaled 1400 (733 girls and 667 boys of a 12-15-age group).

Clinical Examination

Intra-oral examination was conducted by two examiners (M.A; E.T) in each school. Classrooms with maximum light and ventilation were selected to carry out type 3 examination (using a mouth mirror and an explorer under adequate illumination). The assessment of dental status was identified according to the World Health Organization standard method and criteria. Caries experience was evaluated according to the number of decayed, missing and filled teeth (DMFT).

The school children filled out questionnaires after the clinical examination. The questionnaire included items related to diet, such as sugar, dairy product and NaF tablet intake and hygienic norms, including the frequency of tooth brushing and the use of the fluoride toothpaste. These variables were measured by the following way: the participants marked relevant answers in their questionnaire forms. Diet related questions included the information on the frequency of sugar and dairy product intake daily (once, twice) and whether NaF tablets were consumed or not. And it included also, the questions concerning hygienic norms, about the frequency of tooth brushing and the use of the fluoride toothpaste.

Statistical Analysis

Data were transferred and analyzed using Econometric Views (Eviews) version 8. Bi and multivariate analyses were performed using IBM SPSS statistics (Version 21).

Student's t-test and One-way ANOVA were used to compare differences between fluoride concentrations in different districts of Tbilisi.

Statistical analysis of DMFT results was made by Least Squares linear regression method allowing us to evaluate the spread of disease according to the regions. According to the regions the comparison of DMFT values was performed by two-way ANOVA followed by LSD post hoc analysis for different areas. In addition, the correlation index of DMFT with fluoride and calcium concentrations in water was also revealed (R^2).

Pearson Chi-Square Tests were used to assess dependence of caries on related etiological factors such as diet and hygiene.

Results

According to GWP data, there are significant statistical differences (processed with paired t-test) between the fluoride concentrations in drinking water in Gld-Nl, Is-Sg and Vk-Sb districts ($P<0.05$). However, one-way ANOVA with LSD post-hoc comparisons shows the difference between Vk-Sb and the two other regions and the tendency of the difference between IS-Sg and Gld-Nl.

According to statistical results (Oneway ANOVA) there is a statistical significant difference between Vk-Sb and Gld-NI district drinking water calcium concentrations (P =

0.009). Post-Hoc Test has confirmed that the IS-Sg district is slightly different from the Gld-NI with calcium concentration (P=0.93).

According to drinking water composition, we can conclude, that drinking water in Vk-Sb district revealed statistically significant difference compared to IS-Sg and Gld-NI district. Between regions comparison showed that drinking water in IS-Sg isn't statistically different from Gld-NI district in terms of concentrations of fluoride and calcium in drinking water.

According to the results of the study, the prevalence of dental caries in 12-15 year old schoolchildren was 89.3%, and the intensity of caries (DMFT) was 3.7 ± 2.1. Linear regression showed higher level of the diseases in females (coefficient=0.24), but One-way ANOVA revealed that sex was not an important factor to identify the prevalence of caries.

The highest prevalence of caries among children was observed in Gld-Nl (93,1%), where fluoride and calcium concentration of drinking water was the lowest of all and the caries intensity was 4,22±2,2. As to the district Is-Sg the prevalence of caries was (89,4%), caries intensity in this district was 3,8±2,3. Caries prevalence was the lowest (86,3%) in the district with maximal fluoride and calcium level. And the intensity of caries in Vk-Sb district was 3,09±1,6. The comparison of total DMFT indexes between the districts shows an absolute difference (P<0.001).

Correlation between the caries prevalence and fluoride levels in drinking water was close to average (R^2 = 0.389). As for drinking water calcium level correlation coefficient (R^2) was 0.232.

The age of investigated children varied from 12 to 15 (years) and we checked how the indexes of caries experience and caries intensity varied in different age groups. Caries experience in a 12-year-old group was 90.1%, caries intensity was 3.31. There was 86.3% of caries experience and 5.5 of caries intensity in a 15-year-old group. Correlation between the caries experience and the fluoride concentration in 12 - 15 year old children groups was low (R^2=0.107 and R^2=0.138 correspondingly).

Analysis of DMFT index related to fluoride levels in different districts, showed that DMFT dependence on the fluoride level was the highest in Vk-Sb (R^2=0.575), followed by Is-Sg (R^2=0.44) and the lowest in Gld-Nl (R^2=0.089).

Analyzing dental caries prevalence in relation to diet and hygiene norms showed, that caries dependence on sugar, NaF tablet and dairy product intake is significant (P=0,0001; P=0,01; P=0.01). The frequency of teeth brushing and visits to dentist also have significant influence on caries prevalence.

Conclusion

The major findings of this study are that dental caries significantly depend even on the small variations of fluoride and calcium concentration in drinking water. Maximal prevalence of dental caries is associated with relatively lowest fluoride and higher calcium concentration from the three sources of investigated drinking water.

In addition to the above mentioned, age, sugar consumption and fluoride supplements such as NaF tablets are the main preventive markers of dental caries.