

საჯარო სამართლის იურიდიული პირი - ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელობის
სახელმწიფო უნივერსიტეტი
საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა და ჯანდაცვის ფაკულტეტი
ბიოლოგიის დეპარტამენტი



ნანა ჭელიძე

D ვიტამინის რეცეპტორის (VDR) გენის rs2228570

პოლიმორფიზმის შესწავლა აუტოიმუნური თირეოიდიტის

დროს აჭარის პოპულაციის მაგალითზე

(წარდგენილი ბიოლოგიის დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად)

სამეცნიერო ხელმძღვანელები:
დავით ბარათაშვილი, ბიოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორი,
პროფესორი.
სალომე ლლონტი, მედიცინის მეცნიერებათა კანდიდატი,
პროფესორი.

ა ნ ო ტ ა ც ი ა

ბათუმი 2023

სადისერტაციო ნაშრომი შესრულებულია სსპ „ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის“ საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა და ჯანდაცვის ფაკულტეტზე, ბიოლოგიის დეპარტამენტში.

სამეცნიერო ხელმძღვანელები: **დავით ბარათაშვილი, ბიოლოგიის მეცნიერებათა დოქტორი პროფესორი.**
სალომე ლლონტი, მედიცინის მეცნიერებათა კანდიდატი, პროფესორი.

შემფასებლები:

1. **ქეთევან დოლიძე** - ბიოლოგიის დოქტორი, ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის პროფესორი.
2. **მარინა ნაგერვაძე** - ბიოლოგიის დოქტორი, ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ასოცირებული პროფესორი.
3. **ირინე ცინცაძე** - ბიოლოგიის დოქტორი, ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მოწვეული უფროსი მასწავლებელი.

სადისერტაციო ნაშრომის დაცვა შედგება 2023 წ. 26 ივნისს, 13 სთ-ზე, ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა და ჯანდაცვის ფაკულტეტის დარგობრივი სადისერტაციო კომისიის სხდომაზე.

მისამართი: ბათუმი, რუსთაველის/წინოშვილის ქ. 32/35, უნივერსიტეტის მეორე კორპუსი, მესამე სართული, აუდიტორია №328.

სადისერტაციო ნაშრომის გაცნობა შესაძლებელია ბათუმის შოთა რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის ბიბლიოთეკასა და ამავე უნივერსიტეტის ვებ-გვერდზე www.bsu.edu.ge

რუსთაველის სახელმწიფო უნივერსიტეტის საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა და ჯანდაცვის ფაკულტეტის
სადისერტაციო საბჭოს მდივანი, ასოც. პროფესორი **ნანა ზარნაძე.**

ნაშრომის საერთო დახასიათება

თემის აქტუალობა. ფარისებრი ჯირკვლის პათოლოგიებიდან განსაკუთრებით ყურადღებას იპყრობს აუტოიმუნური თირეოიდიტი. აუტოიმუნური თირეოიდიტის განვითარება კომპლექსური და მრავალსაფეხურიანი პროცესია. აღნიშნული პათოლოგიის განვითარება დაკავშირებულია მრავალ ფაქტორთან, რომელთაგან განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია სქესი, ასაკი და გენეტიკური განპირობებულობა. აღსანიშნავია, რომ საქართველოში აუტოიმუნური თირეოიდიტის დაავადება ფართოდ არის გავრცელებული (<https://www.ncdc.ge/#/pages/file/fad4aa1f-2eab-4792-bf4d-5792f58c1782>). შესაბამისად, აუტოიმუნური თირეოიდიტის დაავადების გენეტიკური მექანიზმების შესწავლა აჭარის პოპულაციის მაგალითზე წარმოადგენს აქტუალურ პრობლემას.

ფარისებრი ჯირკვლის პათოლოგიები დაკავშირებულია ჰორმონული ჰომეოსტაზის ცვლილებებთან. სავარაუდოდ, ეს ცვლილებები დაკავშირებული უნდა იყოს შესაბამისი ჰორმონის მასინთეზებელ გენში მიმდინარე ცვლილებებთან. თირეოიდული ჰორმონები შესაძლოა წარმოადგენდეს ერთ-ერთ ძლიერ მაპროვოცირებელ ფაქტორს აუტოიმუნური თირეოიდიტის განვითარებისთვის.

ლიტერატურის მიხედვით ცნობილია, რომ D ვიტამინი მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ანთებითი პროცესების, ინფექციების, აუტოიმუნური დაავადებების, სიმსივნეების და სხვადასხვა სახის პათოლოგიური მდგომარეობების თავიდან აცილებაში (Kulie et al. 2009). ადამიანის ორგანიზმში D ვიტამინი ფიზიოლოგიურ პროცესებს არეგულირებს მხოლოდ რეცეპტორთან დაკავშირების შემდეგ. D ვიტამინი ძლიერი იმუნომოდულატორია, ის აძლიერებს თანდაყოლილი იმუნიტეტის განვითარებას (D'Aurizio et al. 2015). დადგენილია, რომ D ვიტამინის ნაკლებობა ხშირად იწვევს აუტოიმუნური დაავადებების განვითარებას. მეტიც, არსებობს ვარაუდი, VD-სა და აუტოიმუნურ დაავადებებს შორის მჭიდრო კავშირის შესახებ (Dankers et al. 2017). VDR გენის ზოგიერთ ერთნუკლეოტიდურ პოლიმორფიზმს შეუძლია გავლენა მოახდინოს D ვიტამინის ფუნქციაზე (Fang et al.

2005), (Uitterlinden et al. 2004). შესაბამისად, VDR-ის ერთნუკლეოტიდური პოლიმორფიზმის შესწავლა აჭარის პოპულაციაში წარმოადგენს აქტუალურ პრობლემას.

აუტოიმუნური თირეოიდიტის გენეტიკური თავისებურებების შესასწავლად განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია თირეოტროპული ჰორმონის, თირეოპეროქსიდაზას მიმართ ანტისხეულების და D ვიტამინის რეცეპტორის (VDR) პოლიმორფიზმის შესწავლა, როგორც ბიომედიცინის ასევე პოპულაციურ-გენეტიკური მიმართულებით, რადგანაც თერაპიული მკურნალობის თვალსაზრისით, ჰორმონული რეცეპტორებისადმი ინტერესი ძალიან დიდია თანამედროვე მედიცინის მრავალ დარგში.

კვლევის მიზანი და ამოცანები: ჩვენი კვლევის მიზანს წარმოადგენდა აჭარის პოპულაციაში VDR გენის FokI (rs2228570) ერთნუკლეოტიდური პოლიმორფიზმის შესწავლა ჯანმრთელ და აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ აჭარის პოპულაციაში; შესაბამისად, დაავადების მიმართ მგრძობიარე გენოტიპებისა და ალელების გამოვლენა.

მიზნის მისაღწევად დისერტაციის ფარგლებში დასახული იქნა შემდეგი ამოცანები:

- აუტოიმუნური თირეოიდიტის დაავადების გავრცელების თავისებურებების შესწავლა აჭარის პოპულაციაში;
- ფარისებრი ჯირკვლის მიერ წარმოქმნილი ჰორმონის - თავისუფალი თიროქსინის (FT4) შესწავლა ჯანმრთელ და აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში;
- ჰიპოფიზის თირეოტროპული ჰორმონის (TSH) შესწავლა ჯანმრთელ და აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში;
- თირეოპეროქსიდაზას მიმართ ანტისხეულების (Anti-TPO) შესწავლა ჯანმრთელ და აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში;
- D ვიტამინის დონის შესწავლა ჯანმრთელ და აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში;

- VDR Fokl (rs2228570) გენოტიპების (CC; CT; TT) გავრცელების სიხშირის შესწავლა ჯანმრთელ და აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში;

- VDR Fokl (rs2228570) ალელების (C,T) გავრცელების სიხშირის შესწავლა ჯანმრთელ და აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში;

- VDR Fokl (rs2228570) გენოტიპების (CC; CT; TT) მიხედვით, D ვიტამინის დონის შესწავლა ჯანმრთელ და აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში.

კვლევის ობიექტი და მეთოდები: კვლევის ობიექტს წარმოადგენდა აჭარის პოპულაცია, ხოლო მასალას - ჯანმრთელი (რომელთაც არ ჰქონდათ ფარისებრი ჯირკვლის არანაირი სახის პათოლოგია) და აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებული პაციენტების ვენური სისხლი. აუტოიმუნური თირეოიდიტის დიაგნოზის დასასმელად ვიყენებდით იმუნოფერმენტულ კვლევას (ELISA) და ექოსკოპიურ კვლევას. გენეტიკური კვლევის შემთხვევაში კი პოლიმერიზაციის ჯაჭვურ რეაქციას.

მატერიალურ-ტექნიკური ბაზა: ქალაქი ბათუმი, კლინიკა ჰელსის ლაბორატორია. ქალაქი თბილისი, ილიაუნის ბიოქიმიური ლაბორატორია.

ნაშრომის სამეცნიერო სიახლე:

- ჩვენს მიერ საქართველოში პირველად, აჭარის პოპულაციაში შესწავლილი იქნა აუტოიმუნური თირეოიდიტის დროს VDR Fokl (rs2228570) გენის ერთნუკლეოტიდური პოლიმორფიზმი.

- ჩვენს მიერ შესწავლილია ჰორმონული ჰომესტაზი და D ვიტამინის დონე.

- პოლიმორფიზმის შესწავლით საშუალება მოგვეცა გამოგვეყო მგრძნობიარე გენოტიპები და ალელები, რომლებიც ხასიათდებიან დაავადების განვითარების მაღალი რისკით აჭარის პოპულაციაში.

ნაშრომის თეორიული და პრაქტიკული მნიშვნელობა: სადისერტაციო ნაშრომი თემის აქტუალობით, ჩატარებული კვლევით, მეცნიერული სიახლითა და დასკვნების დონის მიხედვით მნიშვნელოვან თეორიულ ინტერესს იწვევს. კვლევის შედეგად გამოვლინდა აუტოიმუნური თირეოიდიტის დროს სხვადასხვა ასაკობრივ

პერიოდში D ვიტამინის ნაკლებობა ან დეფიციტი. კონკრეტულად კი გამოიკვეთა 51-დან 60 წლამდე და 61-დან 70 წლამდე ასაკობრივი პერიოდი, რომლის დროსაც ვლინდება ვიტამინის დეფიციტი. VDR Fokl (rs2228570) გენის ერთნუკლეოტიდური პოლიმორფიზმის შესწავლით გამოიკვეთა აუტოიმუნური თირეოიდიტის მიმართ მიდრეკილი გენოტიპები და ალელები. კვლევის შედეგის პრაქტიკული მნიშვნელობა მდგომარეობს ზემოთ აღნიშნულ ასაკში პრევენციის მიზნით სკრინინგის ჩატარება D ვიტამინის დონის განსაზღვრასთან დაკავშირებით, შესაბამისი ჯანდაცვის პროგრამის შემუშავება D ვიტამინთან მიმართებაში. წინასწარი კვლევა D ვიტამინის დონესთან დაკავშირებით, მოგვცემს სხვადასხვა დაავადებათა განვითარების თავიდან აცილებისა და დაავადებების ადრეული დიაგნოსტიკის საშუალებას.

სადისერტაციო ნაშრომის სტრუქტურა: სადისერტაციო ნაშრომის ძირითადი ტექსტი მოიცავს 108 კომპიუტერზე ნაბეჭდ გვერდს, შედგება შესავლის, ლიტერატური მიმოხილვისა და ექსპერიმენტული ნაწილისაგან, რომელიც მოიცავს კვლევის მასალისა და მეთოდების დახასიათებას, კვლევის შედეგების ანალიზს. დასკვნები წარმოდგენილია 11 პუნქტით. გამოყენებული ლიტერატურის ჩამონათვალში მოცემულია 183 წყარო. ნაშრომი მოიცავს 9 ცხრილს, 30 დიაგრამასა და 2 ფოტოსურათს.

კვლევის შედეგების აპრობაცია და პუბლიკაცია:

სადისერტაციო კვლევის შედეგები ასახულია სამ სამეცნიერო სტატიაში:

1. The vitamin D and autoimmune thyroiditis in pediatric age. Journal-Experimental & Clinical Medicine. Tbilisi 2021; №4

DOI: <https://doi.org/10.52340/jecm.2021.553>.

2. Autoimmune thyroiditis in different age groups and subjects of reproductive age in Adzhariya population. Journal-Obstetrics, gynecology and reproduction 2022. №16

DOI: <https://doi.org/10.17749/2313-7347/ob.gyn.rep.2022.251>

3. Autoimmune thyroiditis spread characteristics in population of Adjara. Journal-Experimental & Clinical Medicine. Tbilisi 2022; №6

DOI: <https://doi.org/10.52340/jecm.2022.06.016>

სადისერტაციო ნაშრომის შედეგები მოხსენებულია ბსუ-ს საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა და ჯანდაცვის ფაკულტეტზე, ბიოლოგიის დეპარტამენტის გაფართოებულ სხდომაზე.

დისერტაციის შინაარსი

თავი I. ლიტერატურის მიმოხილვა

სადისერტაციო ნაშრომი მოიცავს 183 ლიტერატურულ წყაროს, რომელთა საფუძველზე წარმოდგენილია ნაშრომთან დაკავშირებული ლიტერატურის მიმოხილვა და მიღებული შეგედეგების განსჯა.

სადისერტაციო ნაშრომი, მოიცავს სხვადასხვა მეცნიერის სტატიებზე დაყრდნობით ლიტერატურულ მიმოხილვას ფარისებრი ჯირკვლის ფუნქციონირების თავისებურებების, ჰიპოფიზის თირეოტროპული ჰორმონის, ფარისებრი ჯირკვლის მიერ წარმოქმნილი ჰორმონის - თავისუფალი თიროქსინის, პეროქსიდაზას მიმართ ანტისხეულებისა და D ვიტამინის ფუნქციონირების თავისებურებების შესახებ. ასევე, მიმოხილვას VDR გენის ერთნუკლეოტიდური პოლმორფიზმებისა და აუტოიმუნური თირეოიდიტის შესახებ.

ექსპერიმენტული ნაწილი

თავი II. კვლევის ობიექტი და მეთოდика

საკვლევი მასალა: ჩვენს მიერ საკვლევ მასალად გამოყენებული იქნა, ჯანმრთელი და აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებული პაციენტების ვენური სისხლი. მასალას გვაწვდიდა კლინიკა „ჰელსი“ თოთოეული პაციენტის თანხმობის საფუძველზე. საკვლევ მასალას ვაგროვებდით 2017 წლიდან 2022 წლამდე დროის შუალედში. საკვლევი მასალის რაოდენობა შეადგენდა 555. აქედან კვლევის პირველ ეტაპზე, იმუნოფერმენტული კვლევისას გამოყენებული იქნა 405 პაციენტის ნიმუში (246 ჯანმრთელი ჯგუფი, 159 დაავადებული ჯგუფი), ხოლო კვლევის მეორე ეტაპზე, გენეტიკური კვლევისას გამოყენებული იქნა 150 პაციენტის ნიმუში (75 ჯანმრთელი ჯგუფი, 75 დაავადებული ჯგუფი).

თავი III კვლევის შედეგების ანალიზი

1.1. აუტოიმუნური თირეოიდიტის დროს ჰორმონების დონის შესწავლა სხვადასხვა ასაკობრივ ჯგუფში აჭარის პოპულაციის მაგალითზე

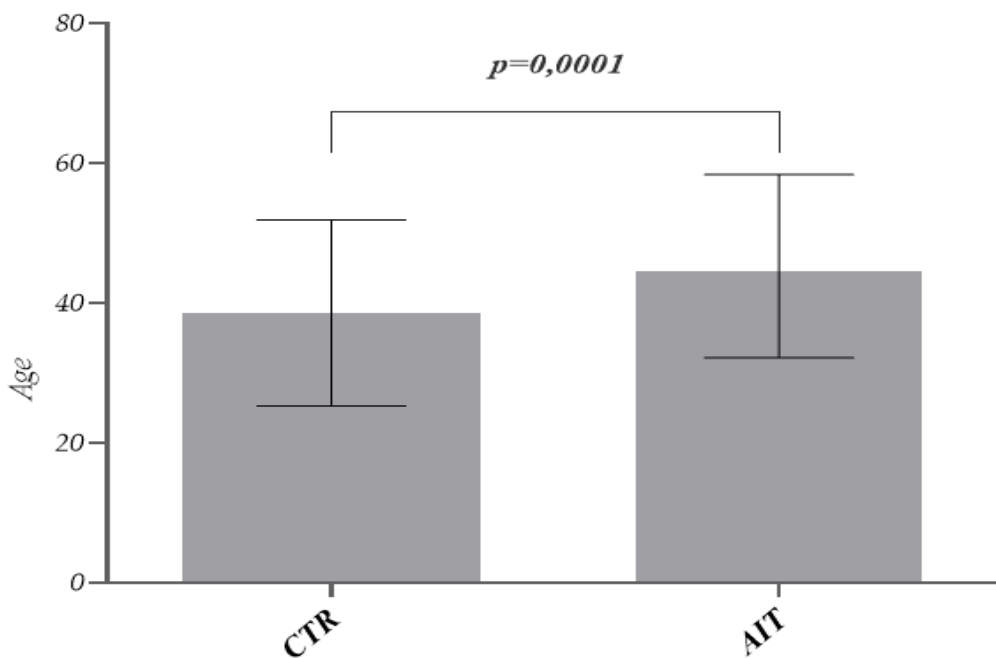
კვლევის პირველ ეტაპზე, შევისწავლეთ სხვადასხვა ასაკობრივ ჯგუფში ჰიპოფიზის თირეოტროპული ჰორმონის, ფარისებრი ჯირკვლის მიერ წარმოქმნილი თავისუფალი თიროქსინისა და თირეოპეროქსიდაზას მიმართ ანტისხეულების კონცენტრაციები. აღსანიშნავია, რომ ლაბორატორიული კვლევის პროცესში ჩვენს მიერ გამოყენებული რეაქტივების მიხედვით ჰიპოფიზის თირეოტროპული ჰორმონის (TSH) კონცენტრაცია ნორმის ფარგლებში მერყეობს 0,3-4,5 IU/ml, თავისუფალი თიროქსინის კონცენტრაცია (FT4) 0,8-2,0 ng/l, თირეოპეროქსიდაზას მიმართ ანტისხეულების კონცენტრაცია კი (Anti-TPO) < 30 IU/ml.

ჩვენს მიერ მთლიანობაში შესწავლილი იქნა 420 პაციენტი. კერძოდ, 420-დან 246 საკონტროლო, ხოლო 174 აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებული პოპულაციის შემთხვევაში. საკონტროლო ჯგუფს შეადგენდა მხოლოდ ქალები, ხოლო დაავადებული პაციენტების ჯგუფი წარმოდგენილი იყო ორივე სქესით (174-დან 159 ქალი, ხოლო 15 მამაკაცი). სტატისტიკური დამუშავების პროცესში განხორციელდა 405 ნიმუშის ანალიზი, რომელთაგან 246 მოდიოდა ჯანმრთელ და 159 აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებული ქალების პოპულაციაზე. შესაბამისად, კვლევის შედეგების გაანალიზების დროს გამოირიცხა მამაკაცები. გამოკვლეული პოპულაციის ასაკი შეადგენდა 18-დან 81 წლამდე ასაკობრივ პერიოდს. საკონტროლო ჯგუფის საშუალო ასაკი იყო $41,61 \pm 27,67$, ხოლო აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებული პაციენტების საშუალო ასაკი კი $46,30 \pm 29,71$ (ცხრილი 1; დიაგრამა 1.).

ცხრილი 1.

Anti-TPO დონის შესწავლა საკონტროლო და აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში

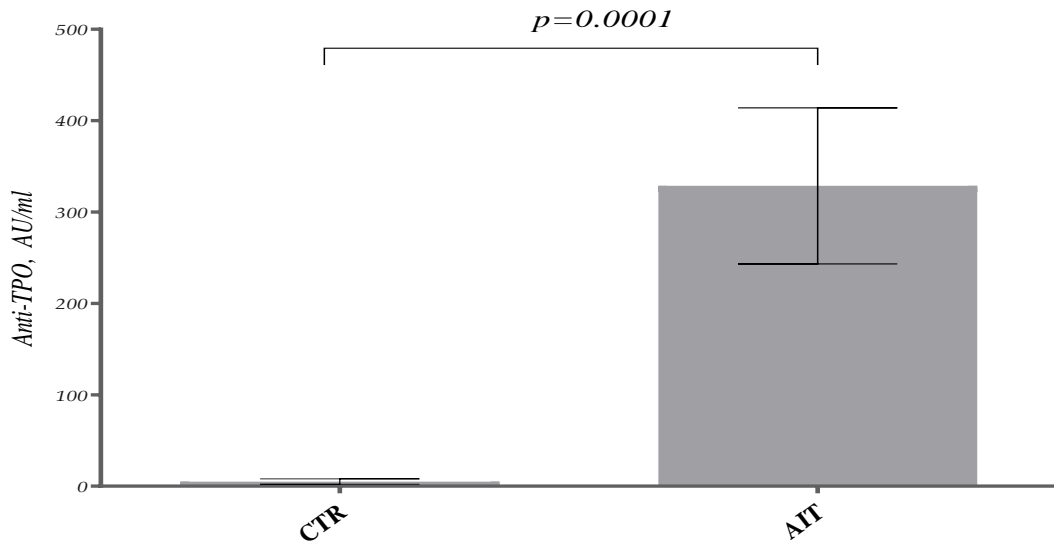
საკვლევი პოპულაცია	ნიმუშის რაოდენობა (n)	%	ასაკი (M±SD)	Anti-TPO AU/ml
საკონტროლო ჯგუფი	n=246	60,74%	41,61±27,67	4,988±2,856
აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებული	n=159	39,26%	46,30±29,71	332,58±86,45
			P<0.0001	P<0.0001



დიაგრამა 1. საკონტროლო (CTR) და აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებული (AIT) პოპულაციის ასაკის შესწავლა

თირეოპეროქსიდაზას მიმართ ანტისხეულების (Anti-TPO) გავრცელების თავისებურების შესწავლამ მთლიან პოპულაციაში (18-დან 81 წლამდე ასაკის ქალები), გამოავლინა თირეოპეროქსიდაზას მიმართ ანტისხეულების ~65,7-ჯერ

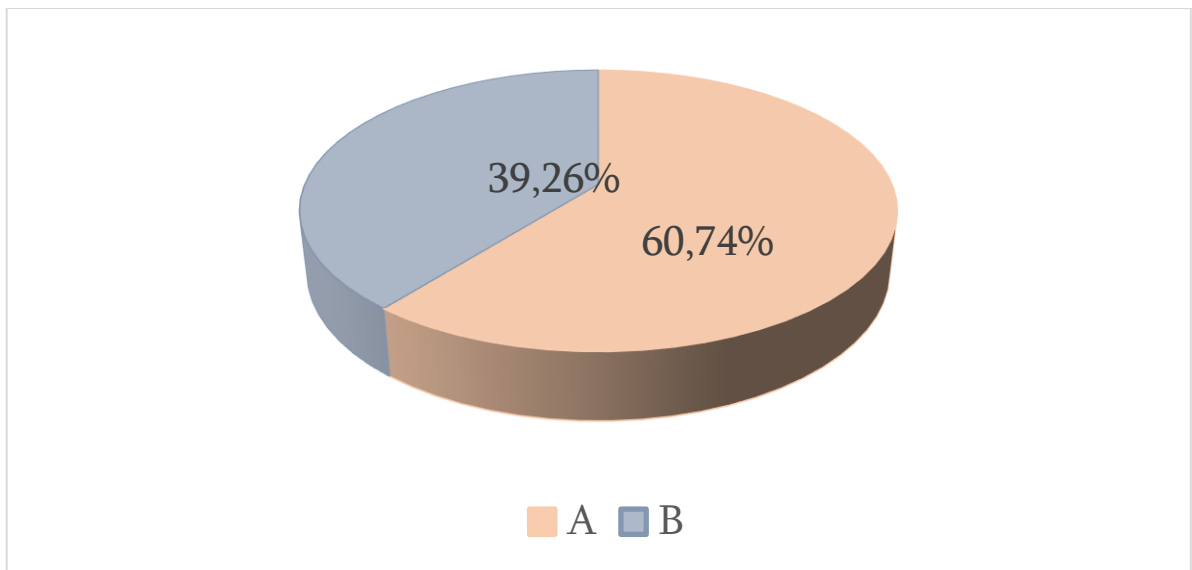
უფრო მაღალი დონე დაავადებულ პოპულაციაში საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით $p < 0.0001$ (ცხრილი 1; დიაგრამა 2.).



დიაგრამა 2. Anti-TPO დონის შესწავლა ჯანმრთელ და აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში

CTR - საკონტროლო ჯგუფი; AIT - აუტოიმუნური თირეოიდიტი

ჩვენს მიერ შესწავლილი, ჯანმრთელი და დაავადებული პოპულაციების (n=405) შედარების შედეგად 39,26%-ით გამოვლინდა აუტოიმუნური თირეოიდიტის გავრცელება (დიაგრამა 3.).



დიაგრამა 3. აუტოიმუნური თირეოიდიტის გავრცელება საერთო პოპულაციის მიხედვით

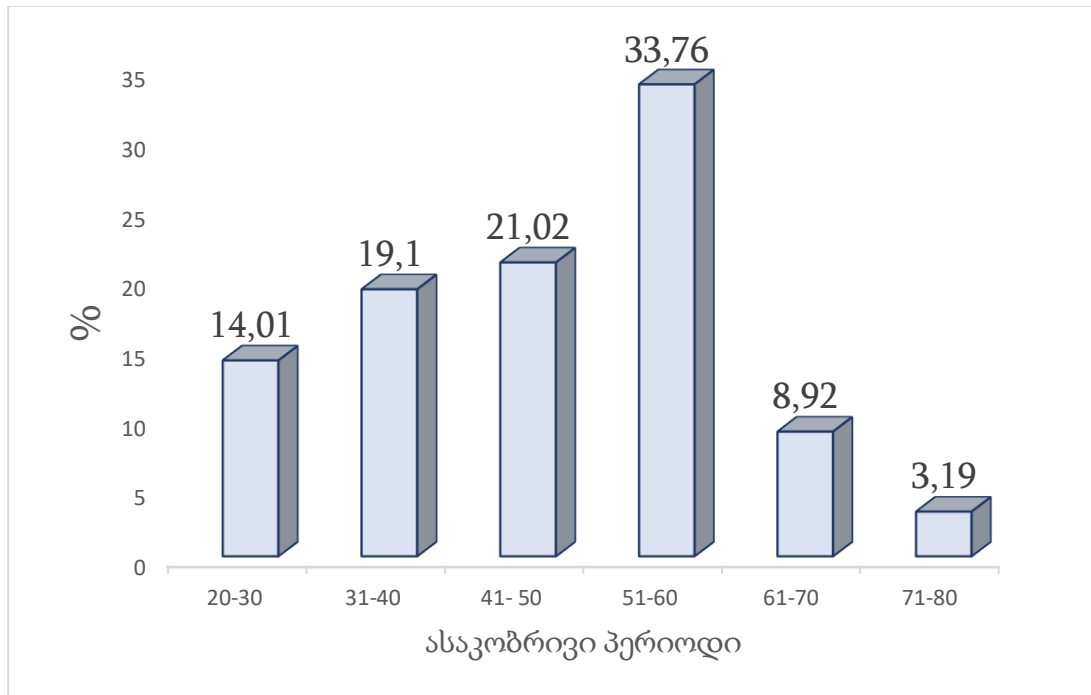
A-საკონტროლო ჯგუფი; B-აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებული ჯგუფი. n=405

კვლევის შემდეგ ეტაპზე მოვახდინეთ შესწავლილი პოპულაციის დაყოფა სხვადასხვა ასაკობრივ ჯგუფებად. აღსანიშნავია, რომ ამ შემთხვევაში საკვლევი ნიმუშების რაოდენობა შეადგენდა 378-ს. საკვლევი პოპულაცია დაყოფილი იქნა შემდეგ ჯგუფებად: 20-დან 30 წლამდე ასაკობრივი პერიოდი, 31-დან 40 წლამდე ასაკობრივი პერიოდი, 41-დან 50 წლამდე ასაკობრივი პერიოდი, 51-დან 60 წლამდე ასაკობრივი პერიოდი, 61-დან 70 წლამდე ასაკობრივი პერიოდი და 71-დან 80 წლამდე ასაკობრივი პერიოდი. შესაბამისად, 18 წლის, 19 წლის და 81 წლის ასაკის მქონე პაციენტები გამოირიცხა სტატისტიკური ანალიზიდან (სულ 25 საკვლევი ნიმუში). მოცემულ ასაკობრივ ჯგუფებში კვლევის ძირითად მიზანს წარმოადგენდა, როგორც აუტოიმუნური თირეოიდიტის გავრცელების პროცენტული მაჩვენებლის განსაზღვრა, ისე თირეოპეროქსიდაზას მიმართ ანტისხეულების (Anti-TPO), ფარისებრი ჯირკვლის მიერ წარმოქმნილი ჰორმონის - თავისუფალი თიროქსინისა (FT4) და ჰიპოფიზის თირეოტროპული ჰორმონის (TSH) კონცენტრაციების შედარებითი ანალიზი სხვადასხვა ასაკობრივ ჯგუფში.

კვლევის მიხედვით, აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებული სხვადასხვა ასაკობრივი ჯგუფის ერთმანეთთან შედარებამ აჩვენა, რომ აჭარის პოპულაციაში 51-დან 60 წლამდე ასაკობრივ პერიოდში ყველაზე მაღალია დაავადების გავრცელება. კერძოდ, ამ ასაკში 2,4-ჯერ უფრო მაღალია აუტოიმუნური თირეოიდიტის გავრცელება ვიდრე 20-დან 31 წლამდე ასაკობრივ პერიოდში. 31-დან 40 წლამდე ასაკობრივ პერიოდთან შედარებით 1,8-ჯერ, 41-დან 50 წლამდე ასაკობრივ პერიოდთან შედარებით 2,1-ჯერ, 61-დან 70 წლამდე ასაკობრივ პერიოდთან შედარებით 4,1-ჯერ, ხოლო 11,6-ჯერ მაღალია 71-დან 80 წლამდე ასაკობრივ პერიოდთან შედარებით.

აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში ასაკის მიხედვით დაავადების პროცენტული გავრცელება განსხვავებულია: კერძოდ, 20-დან 30 წლამდე ასაკობრივ პერიოდში 14,01%, 31-დან 40 წლამდე ასაკობრივ პერიოდში 19,10%, 41-დან 50 წლამდე ასაკობრივ პერიოდში 21,02%, 51-დან 60 წლამდე ასაკობრივ პერიოდში 33,76%, 61-დან 70 წლამდე ასაკობრივ პერიოდში 8.92%, ხოლო

71-დან 80 წლამდე ასაკობრივ პერიოდში 3.19%. როგორც ვხედავთ, აჭარის აუტომუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში 51-60 წლამდე ასაკობრივი პერიოდი გამოიკვეთა დაავადების ხშირი გავრცელებით სხვა ასაკობრივ ჯგუფებთან შედარებით (დიაგრამა 4; ცხრილი 2; ცხრილი 3.).



დიაგრამა 4. სხვადასხვა ასაკობრივ ჯგუფში აუტომუნური თირეოიდიტის გავრცელება აჭარის პოპულაციაში

სხვადასხვა ასაკობრივ ჯგუფში საკონტროლო და დაავადებული პაციენტების ერთმანეთთან შედარებით, თირეოპეროქსიდაზას მიმართ ანტისხეულების (Anti-TPO) მაღალი კონცენტრაცია გამოვლინდა დაავადებული პოპულაციის შემთხვევაში ყველა ასაკობრივ ჯგუფში. აღნიშნული ანტისხეულები განსაკუთრებით დაბალი კონცენტრაციით დაფიქსირდა 51-დან 60 წლამდე ასაკობრივ პერიოდში და ყველაზე მაღალი კონცენტრაციით 41-დან 50 წლამდე ასაკობრივ პერიოდში (ცხრილი 2; ცხრილი 3.).

თირეოპეროქსიდაზას მიმართ ანტისხეულების (Anti-TPO) კონცენტრაციის მიხედვით აუტომუნური თირეოიდიტით დაავადებული პაციენტების სხვადასხვა ასაკობრივი ჯგუფის შედარებისას, კერძოდ 31-დან 40 წლამდე და 51-დან 60 წლამდე ასაკობრივ პერიოდში ($p=0,0410$), 41-დან 50 წლამდე და 51-დან 60 წლამდე ასაკობრივ პერიოდში ($p=0,0358$) გამოვლინდა განსხვავება (დიაგრამა 5). მთლიანობაში, Anti-

TPO-ს კონცენტრაცია საკონტროლო პოპულაციის ყველა ასაკობრივ ჯგუფში დაბალი აღმოჩნდა აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებული ჯგუფებისაგან განსხვავებით.

ცხრილი 2.

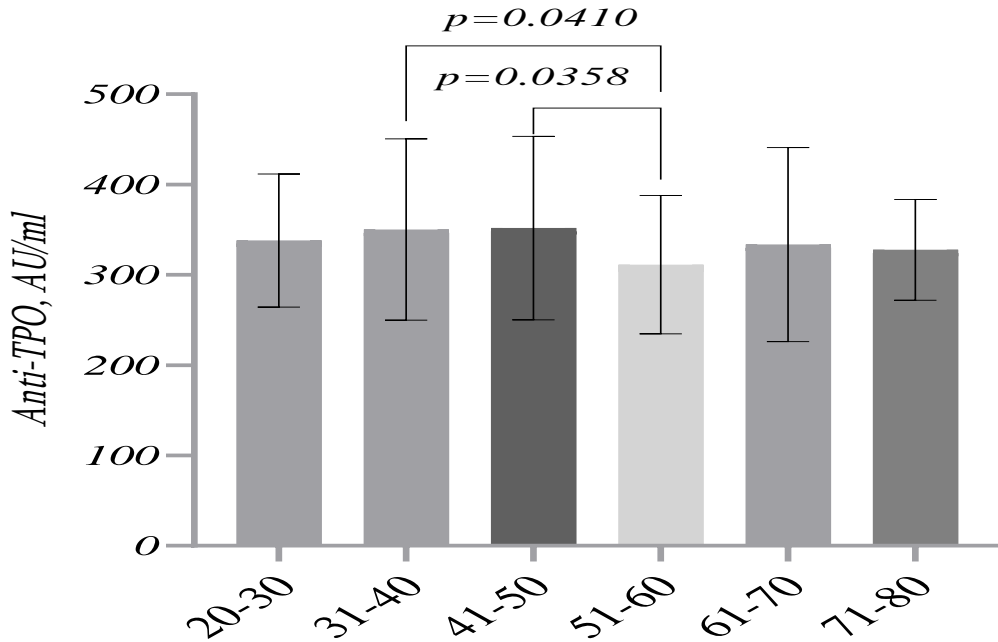
Anti-TPO დონოს შესწავლა აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ სხვადასხვა ასაკობრივ ჯგუფში

ასაკი	ჯგუფი 1. (n=157) დაავადებული პოპულაცია		
	n (%)	ასაკი M±SD	Anti-TPO IU/ml
20-30	22 (14,01)	26,23±3,011	334,7±104,8
31-40	30 (19,10)	36,03±2,758	338,1±73,63
41-50	33 (21,02)	44,52±3,743	350,2±100,4
51-60	53 (33,76)	53,91±2,444	311,3±76,73
61-70	14 (8,92)	63,93±3,198	333,6±107,4
71-80	5 (3,19)	72,40±1,949	327,6±55,76
p < 0,0001			

ცხრილი 3.

სხვადასხვა ასაკობრივ ჯგუფში Anti-TPO დონე საკონტროლო პოპულაციაში

ასაკი	ჯგუფი 2. (n=221) ჯანმრთელი პოპულაცია		
	n (%)	ასაკი M±SD	Anti-TPO IU/ml
20-30	70(31,67)	25,74±3,304	5,487±3,205
31-40	78(35,29)	35,44±2,813	5,026±3,106
41-50	25(11,31)	46,40±3,797	5,108±2,705
51-60	28(12,68)	53,46±3,995	4,233±2,945
61-70	15(6,79)	63,80±2,274	5,031±2,624
71-80	5(2,26)	75,20±3,271	5,044±2,731
p < 0,0001			



დიაგრამა 5. Anti-TPO დონის შესწავლა აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ სხვადასხვა ასაკობრივ ჯგუფში

1.2. აუტოიმუნური თირეოიდიტი პედიატრიულ ასაკში

აუტოიმუნური თირეოიდიტის შემთხვევები ხშირია ბავშვებშიც. ჩვენს მიერ გამოკვლეული იქნა მდედრობითი სქესის 22 პაციენტი, აქედან 12 (ასაკი - 12 ± 4.5) იყო საკონტროლო ჯგუფის წარმომადგენელი, 10 (ასაკი- $15 \pm 1,7$) კი დაავადებული.

კვლევის შედეგად გამოვლინდა Anti-TPO-ს 30-ჯერ მაღალი კონცენტრაცია საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით $P=0.0001$. TSH-ის დონე ნორმაშია, თუმცა 1,5-ჯერ იყო მომატებული დაავადებულ ჯგუფში საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით. FT4 კი საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით მაღალი დონით გამოვლინდა (ცხრ.4). კვლევის პროცესში ჩვენ, ასევე შევისწავლეთ D ვიტამინის კონცენტრაცია თირეოიდიტით დაავადებული პედიატრიული ასაკის პაციენტებში. D ვიტამინის დაბალი კონცენტრაცია გამოვლინდა დაავადებულ პაციენტებში, 1,4-ჯერ დაბალი აღმოჩნდა მისი კონცენტრაცია საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით ($p=0.017$). ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევებით მიღებული ასეთი შედეგი მიუთითებს, პედიატრიულ ასაკში D ვიტამინსა და აუტოიმუნურ თირეოიდიტს შორის კავშირის არსებობაზე.

გამომდინარე იქიდან, რომ ამ კონკრეტულ შემთხვევაში საკვლევი პოპულაციის რიცხოვნობა იყო ძალიან მცირე, შეგვიძლია მხოლოდ ვარაუდი გამოვთქვათ, რომ D ვიტამინი შესაძლოა დაკავშირებული იყოს პედიატრიულ ასაკში დაავადების პროგრესირებასთან აჭარის პოპულაციაში.

ცხრილი 4.

Anti-TPO, TSH და FT4 დონე ჯანმრთელ და აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ ჯგუფებში

საკვლევი ობიექტი	Anti-TPO AU/ml	TSH IU/ml	FT4 ng/l
საკონტროლო ჯგ.	7.550±0.2121	2.501±2.187	1.320±0.9617
დაავადებული ჯგ.	232.7±128.3	3.759±1.902	1.885±0.1344
	P=0.001	P=0,5770	P=0.4971

1.3. Anti-TPO, TSH და FT4 დონის შესწავლა საკონტროლო და აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებული რეპროდუქციული ასაკის პოპულაციაში

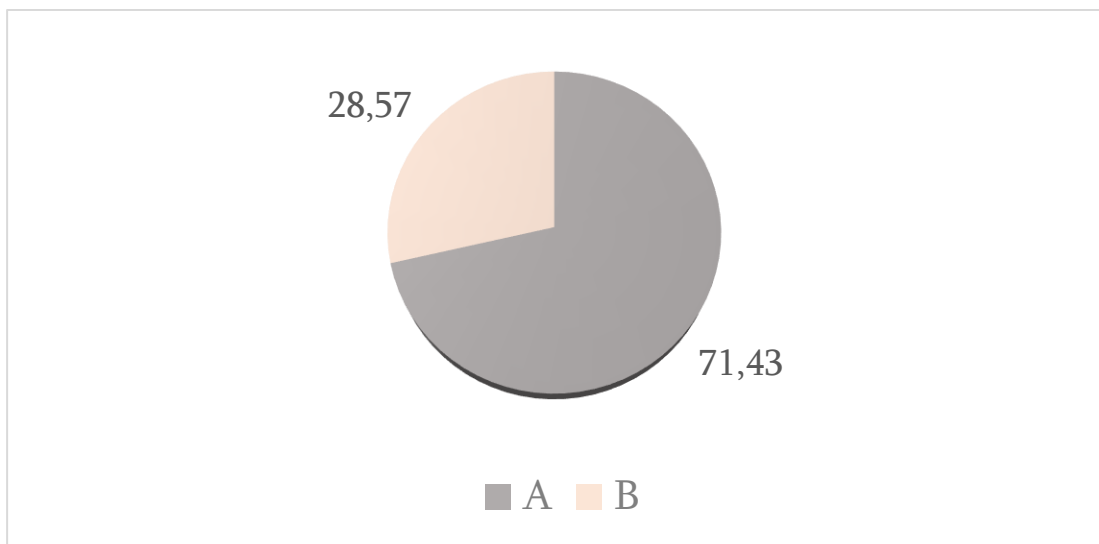
ჩვენი კვლევის შედეგად, რეპროდუქციულ ასაკში (18-დან 45 წლამდე) დაავადებულ პოპულაციაში ჰიპოფიზის თირეოტროპული ჰორმონის (TSH) დაახლოებით 6,12-ჯერ მაღალი კონცენტრაცია დაფიქსირდა საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით $P<0.0001$. 18-დან 45 წლამდე ასაკობრივ შუალედში თირეოპეროქსიდაზას მიმართ ანტისხეულების (Anti-TPO) კონცენტრაცია საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით ~39,647-ჯერ მაღალი დონით გამოვლინდა $P=0,0001$. თავისუფალი თიროქსინის (FT4) დონე კი 2-ჯერ დაბალია საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით, $P=0.0001$ (ცხრილი 5.).

ცხრილი 5.

Anti-TPO, TSH და FT4 დონე საკონტროლო და აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში (18-45) ასაკი

საკვლევი პოპულაცია	n (%)	ასაკი; 18-45 (Mean±SD)	Anti-TPO IU/ml (Mean±SD)	TSH, U/ml (Mean±SD)	FT4, ng/ml (Mean±SD)
ჯანმრთელი	185 (71,43)	34,591±3,46 8	6,298±5,72	1,965±1,9	1,312±0,47
აუტოიმუნური თირეოიდიტი	74 (28,57)	35,85±3,70	249,7±126,4	12,04±13,6	0,638±0,52
P<0.0001			P=0,0001	P<0.0001	P=0.0001

ჩვენს მიერ შესწავლილი საკვლევი პოპულაციის მიხედვით (n=259), რეპროდუქციულ ასაკში აუტოიმუნური თირეოიდიტის გავრცელება 28,57%-ს შეადგენს (დიაგრამა 6).



დიაგრამა 6. რეპროდუქციული ასაკის აჭარის პოპულაციაში აუტოიმუნური თირეოიდიტის გავრცელება (n=259)

A - საკონტროლო ჯგუფი. **B** - აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებული ჯგუფი.

ფარისებრი ჯირკვლის საწინააღმდეგოდ მიმართული ანტისხეულებისა და ჰიპოფიზის თირეოტროპული ჰორმონის კონცენტრაციის ცვლილება განაპირობებს ორგანიზმში მიმდინარე მეტაბოლური პროცესების ცვლილებებს (Roos et al. 2010).

შესაბამისად, ფარისებრი ჯირკვლის დაავადებების დროს TSH-ის სკრინინგი აუცილებელია. სისხლში Anti-TPO-ს კონცენტრაცია ძირითადად მატულობს მაშინ, როდესაც TSH-ის კონცენტრაცია ნორმაზე ნაკლებია (Tipu et al. 2018). არსებული მონაცემები ცხადყოფს თუ რამდენად მნიშვნელოვანია თირეოპეროქსიდაზას მიმართ ანტისხეულებისა (Anti-TPO) და ჰიპოფიზის თირეოტროპული ჰორმონის (TSH) კონცენტრაციის განსაზღვრა სწორი დიაგნოზის დასასმელად (Siriwardhane et al. 2019), (Tipu et al. 2018).

1.4. Anti-TPO, TSH და FT4 დონის შესწავლა საკონტროლო და აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებული მენოპაუზის ასაკის პოპულაციაში

ქალის ორგანიზმში მენოპაუზურ ასაკში (46-61) ჰორმონალური ცვლილებები მიმდინარეობს, შესაბამისად ხშირ შემთხვევაში სწორედ ამ ასაკში იცვლება ფარისებრ ჯირკვალშიც მიმდინარე ფიზიოლოგიური პროცესები. ზოგადად, მენოპაუზურ ასაკში მიმდინარე ცვლილებები იწვევს ხშირ შემთხვევაში ჰორმონული კონცენტრაციების შეცვლას, რაც პათოლოგიური მდგომარეობის წარმოქმნის მიზეზი ხდება, რაც ხშირად აუტოიმუნურ დაავადებებთან ასოცირდება (Saran et al. 2016).

კვლევა გავაგრძელეთ ორივე საკვლევი ჯგუფის შემთხვევაში მენოპაუზური ასაკის ქალებში ჰიპოფიზის თირეოტროპული ჰორმონის (TSH) კონცენტრაციის შესწავლით. სულ შესწავლილი იქნა 81 პაციენტი. 28 ჯანმრთელი და 53 აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებული. თავისუფალი თიროქსინის და ჰიპოფიზის თირეოტროპული ჰორმონის კონცენტრაციის კვლევისას, აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ ქალებში გამოვლინდა FT4-ის $0,7880 \pm 0,3584 \text{ ng/ml}$ და TSH-ის $4,754 \pm 2,433 \text{ IU/ml}$ კონცენტრაციები, საკონტროლო ჯგუფში კი FT4-ის $1,314 \pm 0,4044 \text{ ng/ml}$ ($P < 0,0001$) და TSH-ის $2,276 \pm 1,409 \text{ IU/ml}$ კონცენტრაციები ($P < 0,0001$).

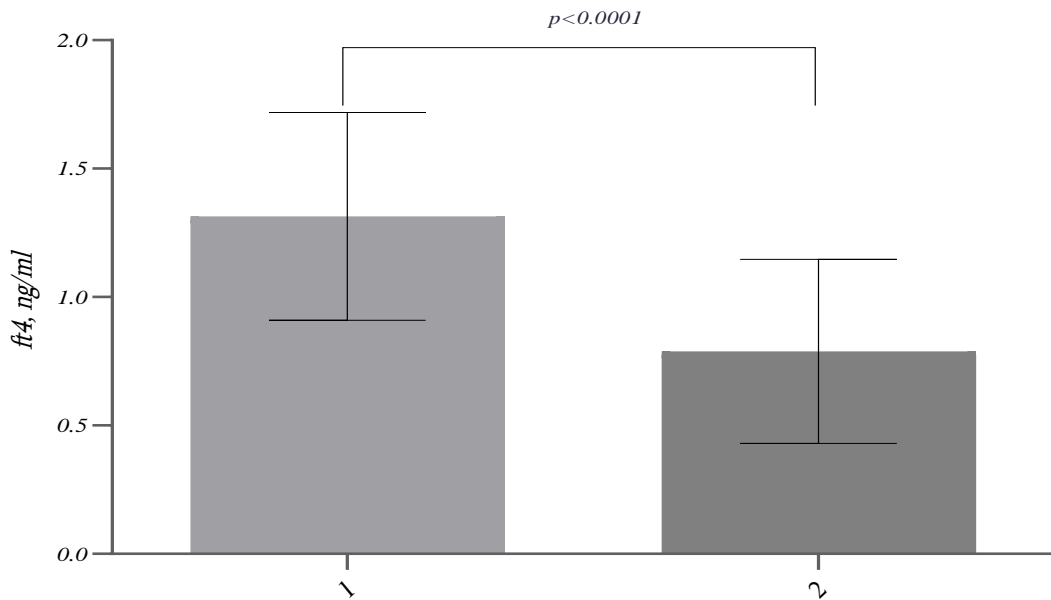
მენოპაუზის ასაკში ჩატარებული კვლევით, FT4-ის კონცენტრაცია დაავადებულ პოპულაციაში $\sim 1,6$ -ჯერ დაბალი აღმოჩნდა საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით $p < 0.0001$ (დიაგრამა 7.), ხოლო TSH-ის კონცენტრაცია კი ~ 2 -ჯერ მაღალი $p < 0.0001$

ვიდრე საკონტროლო ჯგუფში (დიაგრამა 8; ცხრილი 6). Anti-TPO-ს შემთხვევაში, როგორც ზემოთ ავლიშნეთ დაავადებულ პოპულაციაში დაფიქსირდა 311,3±76,73AU/ml, ხოლო ჯანმრთელში 4,233 ± 2,945 AU/ml კონცენტრაციები (ცხრილი 2; ცხრილი 3.).

ცხრილი 6.

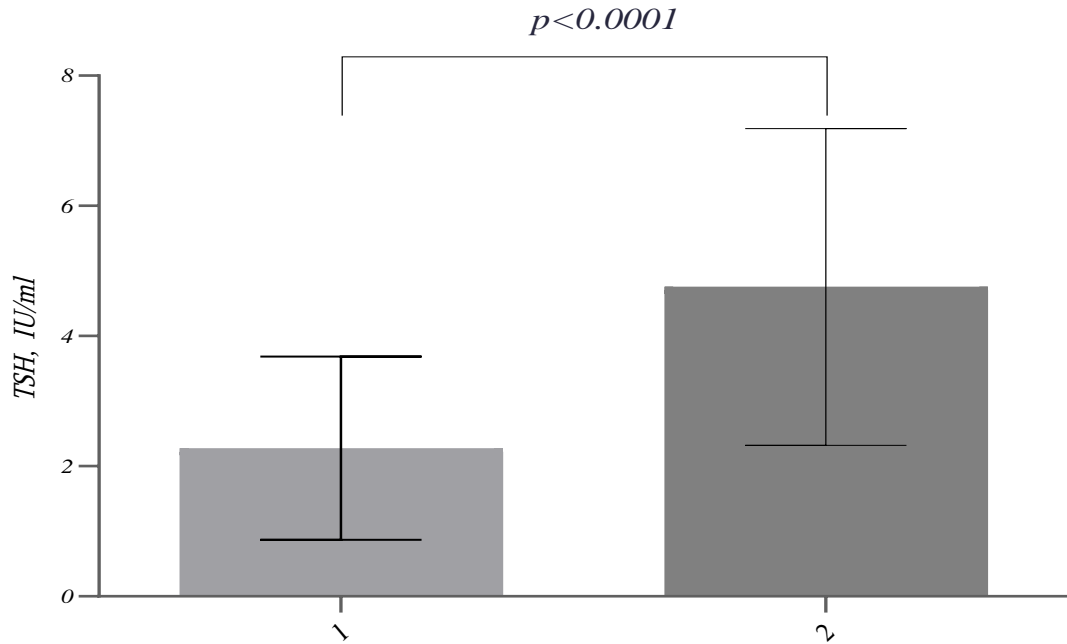
TSH და FT4 შესწავლა საკონტროლო და აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში (51-60)

საკვლევი პოპულაცია n=81	n (%)	ასაკი 51-60 (Mean±SD)	TSH, U/ml (Mean±SD)	FT4, ng/ml (Mean±SD)
საკონტროლო ჯგ.	28 (34,57)	53,46±3,995	2,276±1,409	1,314±0,4044
აუტოიმუნური თირეოიდიტი	53 (65,43)	53,91±2,444	4,754±2,433	0,7880±0,3584
			P<0.0001	P<0.0001



დიაგრამა 7. FT4 დონე საკონტროლო და აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში (51-60)

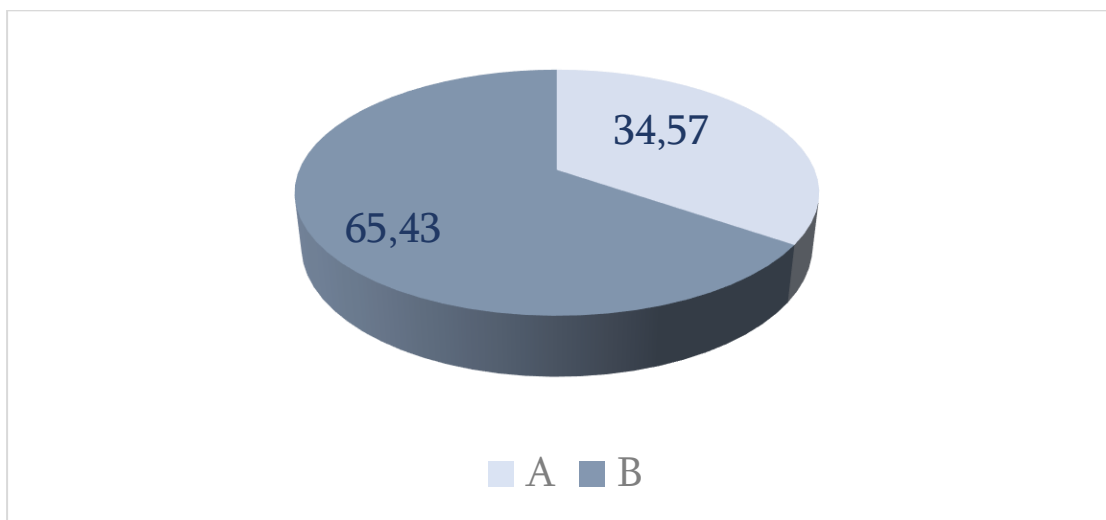
1-საკონტროლო ჯგუფი. 2-აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებული ჯგუფი.



დიაგრამა 8. TSH-ის შესწავლა საკონტროლო და აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში (51-60)

1-საკონტროლო ჯგუფი. 2-აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებული ჯგუფი.

ჩვენს მიერ შესწავლილი საკვლევი პოპულაციების მიხედვით (n=81), მენოპაუზურ ასაკში აუტოიმუნური თირეოიდიტის გავრცელების პროცენტული მაჩვენებელი 65,43%-ს შეადგენს. ჩვენი კვლევის შედეგად გამოიკვეთა, რომ დაავადება განსაკუთრებით ხშირად ვლინდება სწორედ ამ ასაკში (დიაგრამა 9).



დიაგრამა 9. აჭარის პოპულაციაში აუტოიმუნური თირეოიდიტის გავრცელება მენოპაუზურ ასაკში

A-საკონტროლო ჯგუფი. B-აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებული ჯგუფი.

ამრიგად, ჩვენი კვლევით, ყველაზე ხშირად აუტოიმუნური თირეოიდიტი გამოვლინდა 51-60 წლამდე ასაკის ქალებში, ეს ასაკი კი სწორედ მენოპაუზურ პერიოდს მიეკუთვნება.

1.5. აუტოიმუნური თირეოიდიტის დროს D ვიტამინის დონის შესწავლა სხვადასხვა ასაკობრივ ჯგუფში აჭარის პოპულაციის მაგალითზე

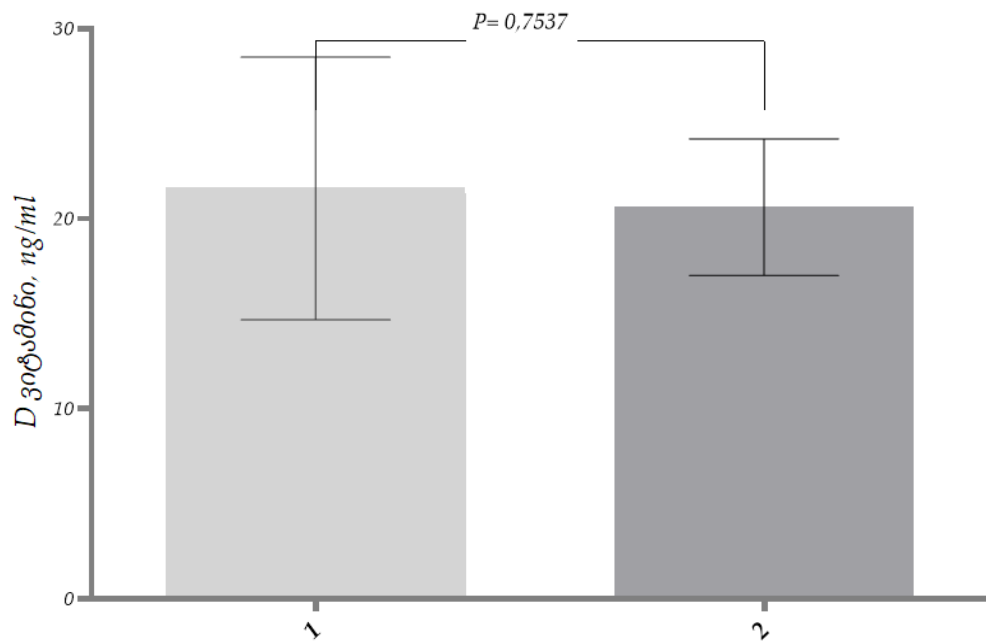
ჰიფოფიზის თირეოტროპული ჰორმონის, თავისუფალი თიროქსინისა და თირეოპეროქსიდაზას მიმართ ანტისხეულების პარალელურად შევისწავლეთ თითოეულ ასაკობრივ ჯგუფში D ვიტამინის კონცენტრაციები. ლაბორატორიული კვლევის პროცესში ჩვენს მიერ გამოყენებული რეაქტივის მიხედვით, D ვიტამინი - 30-100 ng/ml ფარგლებში ნორმაშია, <20 ng/ml ფარგლებში დეფიციტია, 20-30 ng/ml ფარგლებში ვლინდება ნაკლებობა.

კვლევის შედეგად, 20-დან 30 წლამდე და 31-დან 40 წლამდე ასაკობრივ პერიოდში D ვიტამინის ნაკლებობა გამოვლინდა ორივე საკვლევი პოპულაციის მიხედვით (დიაგრამა 10; დიაგრამა 11.). D ვიტამინის დონე ფაქტიურად ერთნაირია (20-21ნგ/მლ) ჯანმრთელ და დაავადებულ პოპულაციაში. 41-დან 50 წლამდე ასაკობრივ პერიოდშიც ვლინდება D ვიტამინის ნაკლებობა, თუმცა ჯანმრთელ პოპულაციაში შედარებით მომატებულია D ვიტამინის კონცენტრაცია. 51-დან 60 წლამდე ასაკობრივ შუალედში კი D ვიტამინის დეფიციტია გამოხატული ორივე საკვლევი პოპულაციის მიხედვით, ამასთანავე ჯანმრთელ პოპულაციასთან შედარებით დეფიციტი მეტად არის გამოხატული დაავადებულ პოპულაციაში (დიაგრამა 12; დიაგრამა 13). 61-დან 70 წლამდე ასაკობრივ შუალედშიც მსგავსი შედეგია გამოხატული, მაგრამ 51-დან 60 წლამდე ასაკობრივ შუალედთან შედარებით ძალიან დაბალია ვიტამინის კონცენტრაცია (დიაგრამა 14.). ჩატარებული კვლევიდან გამოიკვეთა, ვიტამინის დონის მკვეთრი ცვალებადობა ასაკის მატების პარალელურად (ცხრილი 7).

ცხრილი 7.

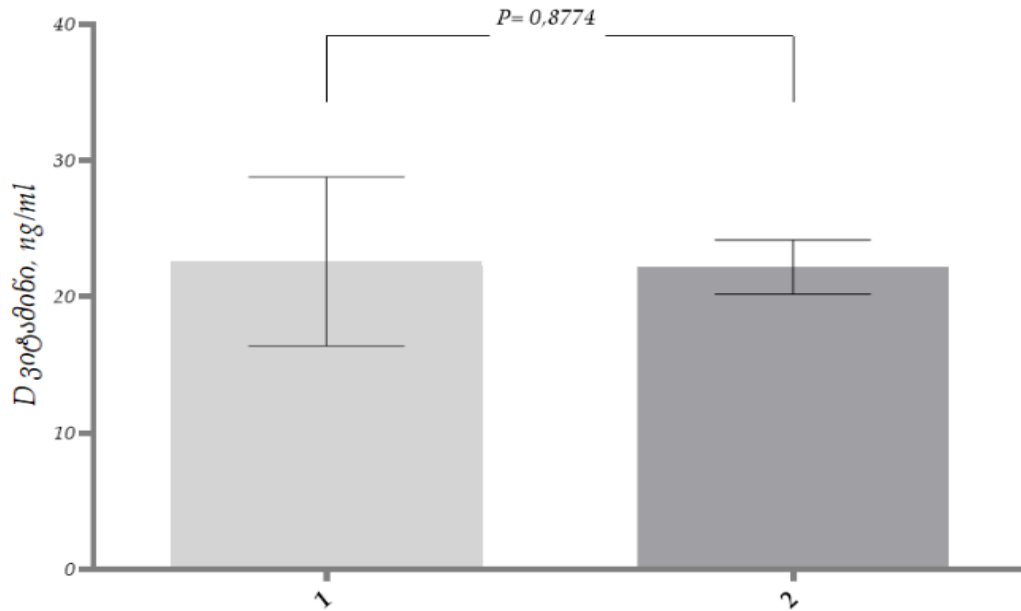
D ვიტამინის დონის შესწავლა აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში

ასაკი (Mean±SD)	ჯანმრთელი ng/ml (Mean±SD)	დაავადებული ng/ml (Mean±SD)
20-30	21.59±6.910	20.60±3.594
31-40	22.59±6,210	22.18±1,992
41-50	22.05±5.055	20.42±4.977
51-60	19.74±4.388	13.77±1.365
61-70	18.12±4,145	10.01±2,249



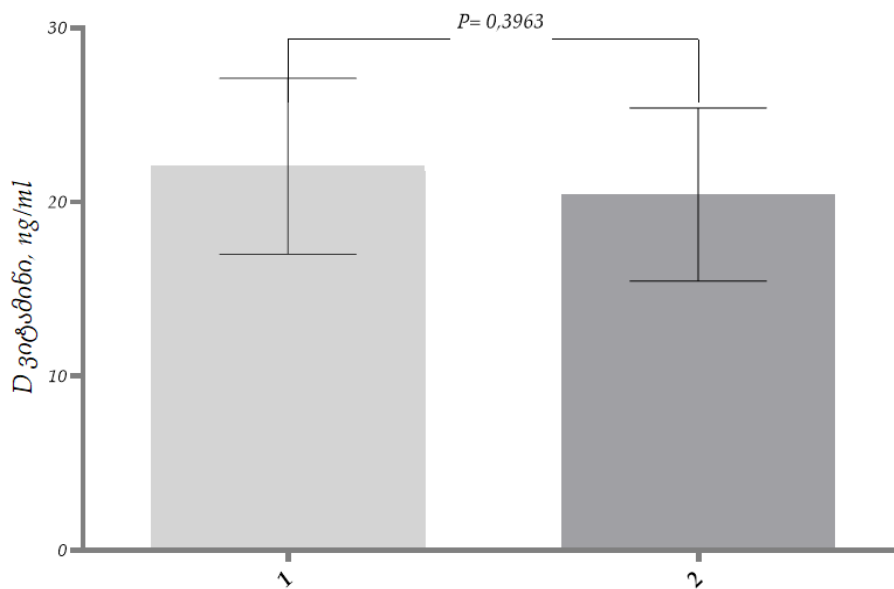
დიაგრამა 10. D ვიტამინის დონის შესწავლა აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში (20-დან 30 წლამდე)

1. საკონტროლო ჯგუფი. 2. დაავადებული ჯგუფი.



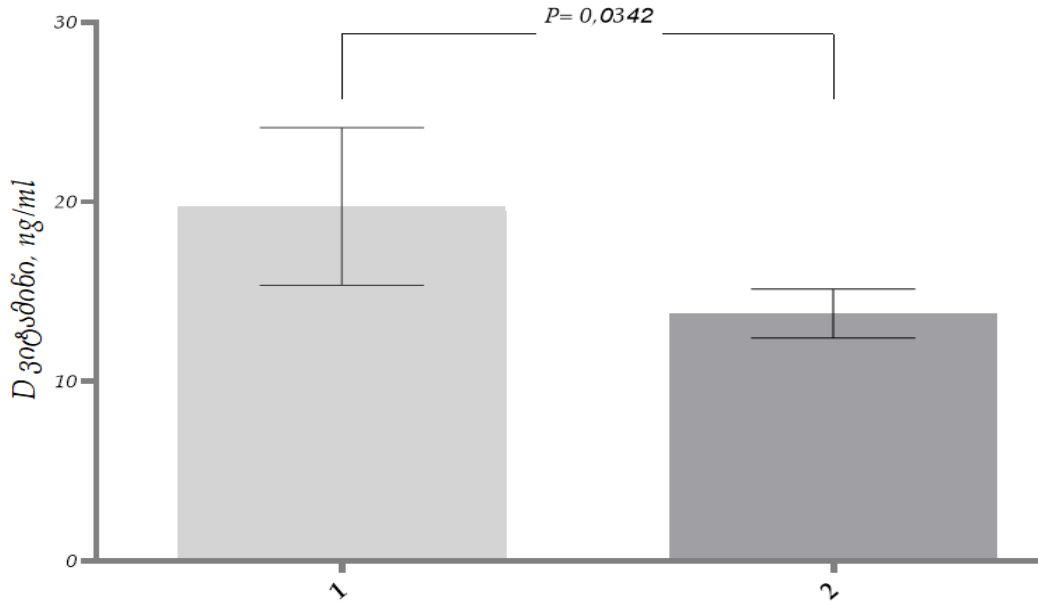
დიაგრამა 11. D ვიტამინის დონის შესწავლა აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში (31-დან 40 წლამდე)

1. საკონტროლო ჯგუფი. 2. დაავადებული ჯგუფი.



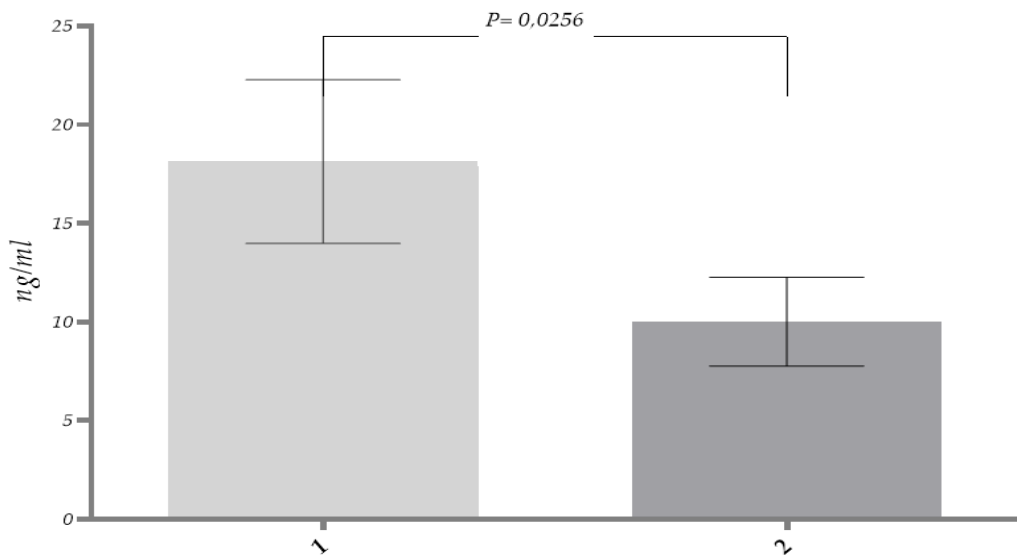
დიაგრამა 12. D ვიტამინის დონის შესწავლა აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში (41-დან 50 წლამდე)

1. საკონტროლო ჯგუფი. 2. დაავადებული ჯგუფი.



დიაგრამა 13. D ვიტამინის დონის შესწავლა აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში (51-დან 60 წლამდე)

1. საკონტროლო ჯგუფი; 2. დაავადებული ჯგუფი.



დიაგრამა 14. D ვიტამინის დონის შესწავლა აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში (61-დან 70 წლამდე)

1. საკონტროლო ჯგუფი; 2. დაავადებული ჯგუფი.

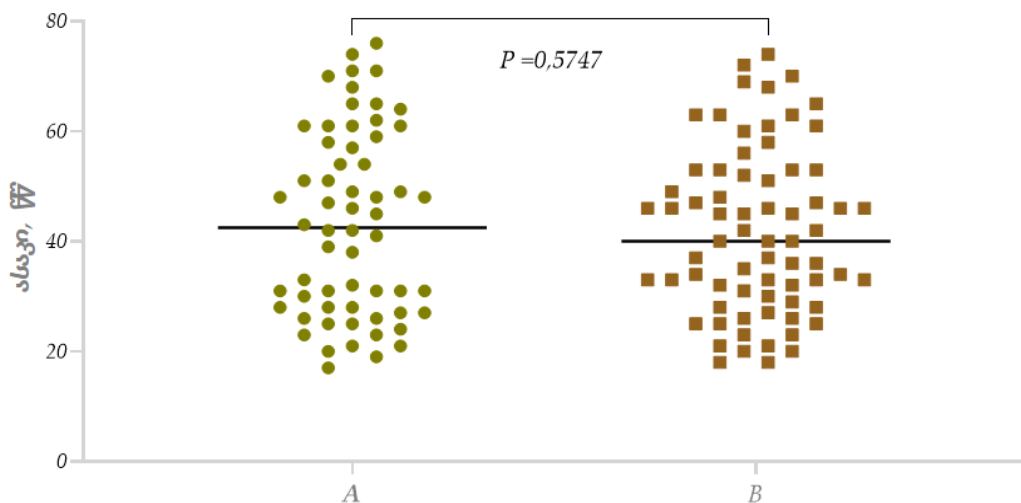
ამრიგად, აჭარის პოპულაციაში D ვიტამინის კონცენტრაცია აუტოიმუნური თირეოიდიტის დროს, საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით მნიშვნელოვნად

დაბალი აღმოჩნდა. თუმცა, საინტერესოა ის ფაქტიც, რომ საკონტროლო ჯგუფშიც დაფიქსირდა D ვიტამინის ნაკლებობა. აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში D ვიტამინის დეფიციტი გამოვლინდა 51-დან 60 წლამდე და 61-დან 70 წლამდე ასაკობრივ პერიოდში. ჩვენი კვლევის შედეგად, აჭარის პოპულაციაში აუტოიმუნური თირეოიდიტის დროს იკვეთება დაავადებასა და D ვიტამინს შორის კორელაცია.

1.6.VDr Fokl (rs2228570) ერთნუკლეოტიდური პოლიმორფიზმის შესწავლა აუტოიმუნური თირეოიდიტის დროს აჭარის პოპულაციაში

ზოგიერთი კლინიკო-ლაბორატორიული მახასიათებლის შესწავლა საკვლევ პოპულაციაში

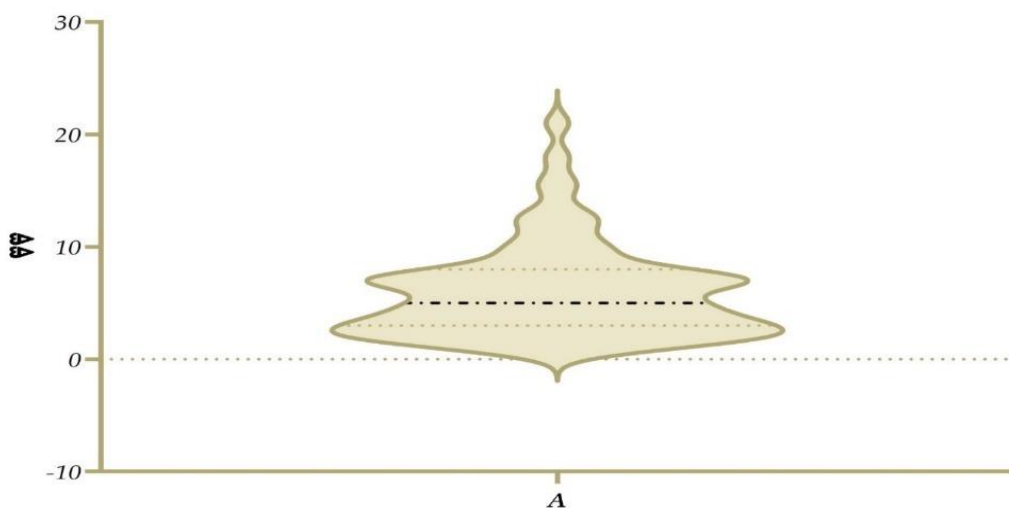
კვლევის ბოლო ეტაპზე VDR Fokl-ის შესწავლა განხორციელებული იქნა სულ 150 ნიმუშის შემთხვევაში, რომელშიც შედიოდა როგორც საკონტროლო (75 ჯანმრთელი), ასევე დაავადებული (75 აუტოიმუნურით თირეოიდიტით დაავადებული) პაციენტები. საკვლევი პოპულაციის შემთხვევაში შესწავლილი იქნა ზოგიერთი კლინიკო-ლაბორატორიული მახასიათებელიც. ასაკის მიხედვით საკვლევი პოპულაციები ერთმანეთისგან თითქმის არ განსხვავდებიან ($p=0,5747$ შესაბამისად). (დიაგრამა 15).



დიაგრამა 15. საკვლევი პოპულაციის ასაკი

A - საკონტროლო ჯგუფი; **B** - აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებული ჯგუფი.

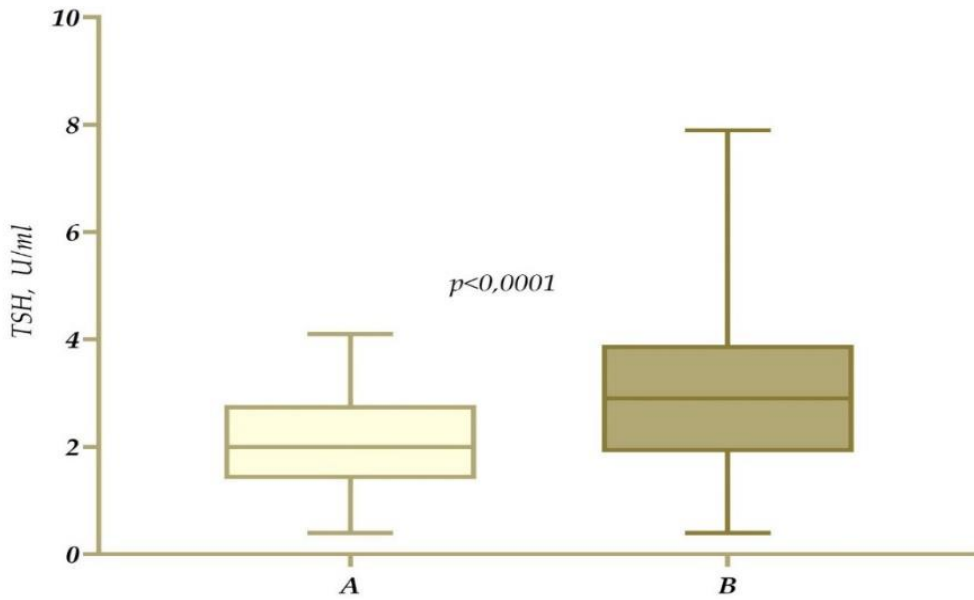
დადგენილია, რომ ფარისებრი ჯირკვლის აუტოიმუნური დაავადებების გამოვლინება და მიმდინარეობა განსხვავებულია. გრეივისის დაავადებას ახასიათებს სწრაფი გამოვლინება და შესაბამისად დიაგნოზირება ხდება ადრეულ ეტაპზე და მკურნალობის შედეგად სწრაფად მიიღწევა (Ginsberg, 2003). დაახლოებით ორი წლის მკურნალობაა საჭირო ზრდასრულ ადამიანში TSHR ანტისხეულების ნორმაში ჩასადგომად, მაგრამ ბავშვებსა და მოზარდებში მკურნალობა ხანგრძლივად მიმდინარეობს მოითხოვს (Laurberg et al. 2008), (Smith & Brown, 2007). ჰაშიმოტოს თირეოიდიტის ჩამოყალიბება ხანგრძლივად (თვეები და წლები) და შეუმჩნევლად მიმდინარეობს (Mariotti et al. 1990). შესაძლებელია გამოვლენილი სიმპტომები იყოს უმნიშვნელო, რომელსაც ხშირ შემთხვევაში ადამიანი არ აქცევს ყურადღებას. მკურნალობის დაწყების შემთხვევაშიც კი Anti-TPO-ს ტიტრის შემცირება ძალზედ ნელა მიმდინარეობს, რაც ბუნებრივია იწვევს ხანგრძლივი მკურნალობის აუცილებლობას. მიუხედავად იმისა, რომ დაავადება არ იკურნება, დაახლოებით 5,960 (5.960 ± 4.141) წელია საჭირო სასურველი შედეგის მისაღწევად და მდომარეობის გასაუმჯობესებლად (Schmidt et al. 2008). ჩვენი საკვლევი პოპულაციის შემთხვევაში დაავადების დიაგნოსტიკის საშუალო ხანგრძლივობა დაახლოებით 6 წელია (დიაგრამა 16).



დიაგრამა 16. აუტოიმუნური თირეოიდიტის დაავადების მიმდინარეობის ხანგრძლივობა.

ჯანმრთელ პოპულაციაში ჰიპოფიზის თირეოტროპული (TSH) ჰორმონის კონცენტრაცია შეადგენდა დაახლოებით $2,043 \pm 0,8581$ IU/ml. აუტოიმუნური

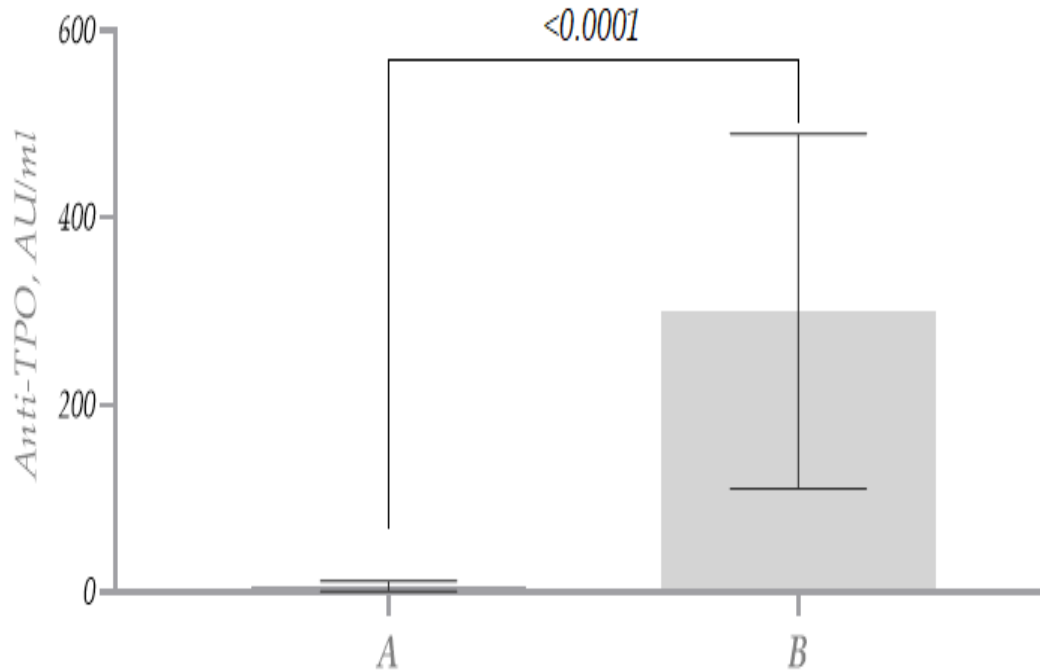
თირეოიდიტით დაავადებულ პაციენტებში კი TSH-ის კონცენტრაცია დაახლოებით იყო $3,045 \pm 1,1,637$ IU/ml. დაავადებულ პაციენტებში, როგორც დიაგრამიდან ჩანს ჰიპოფიზის თირეოტროპული ჰორმონის (TSH) მომატებული კონცენტრაცია (~1.39--ჯერ) დაფიქსირდა (დიაგრამა 17.).



დიაგრამა 17. TSH-ის დონის შესწავლა ჯანმრთელ და აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ ჯგუფებში

A - საკონტროლო ჯგუფი; B - აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებული ჯგუფი.

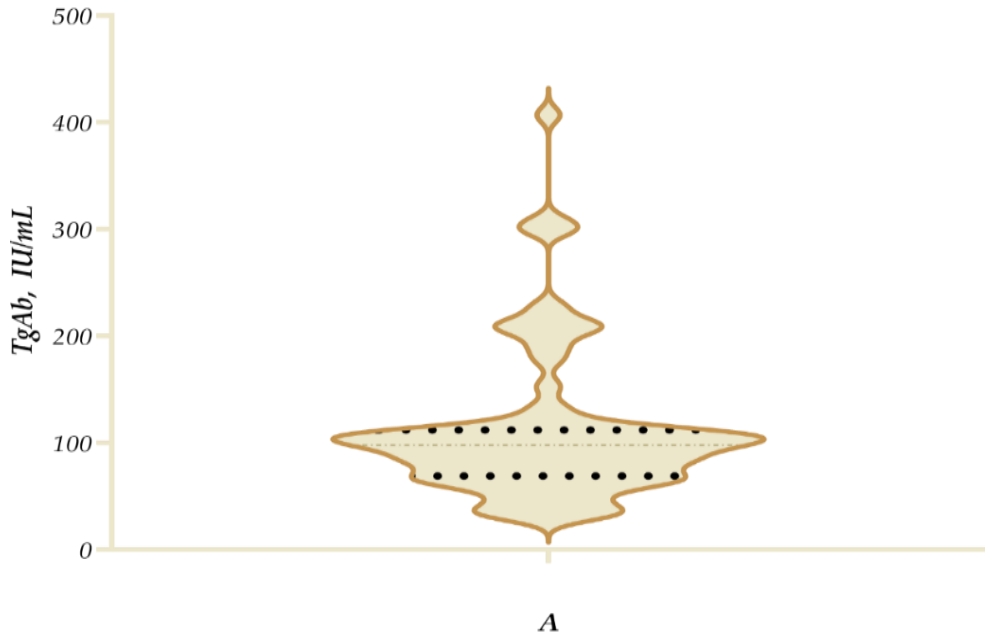
თირეოპერქსიდაზას მიმართ ანტისხეულების (Anti-TPO) შემთხვევაში, როგორც მოსალოდნელი იყო მაღალი კონცენტრაცია გამოვლინდა აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ ჯგუფში, როგორც მთლიანი პოპულაციის შემთხვევაში. საკონტროლო ჯგუფში ჰორმონის კონცენტრაცია დაახლოებით $6.172 \pm 5,372$ IU/ml. გამოვლინდა, ხოლო აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პაციენტებში კი $302,2 \pm 179,8$ IU/ml. დაავადებული პოპულაციის შემთხვევაში ~48-ჯერ გაზრდილია თირეოპერქსიდაზას მიმართ ანტისხეულების (Anti-TPO) კონცენტრაცია (დიაგრამა 18.).



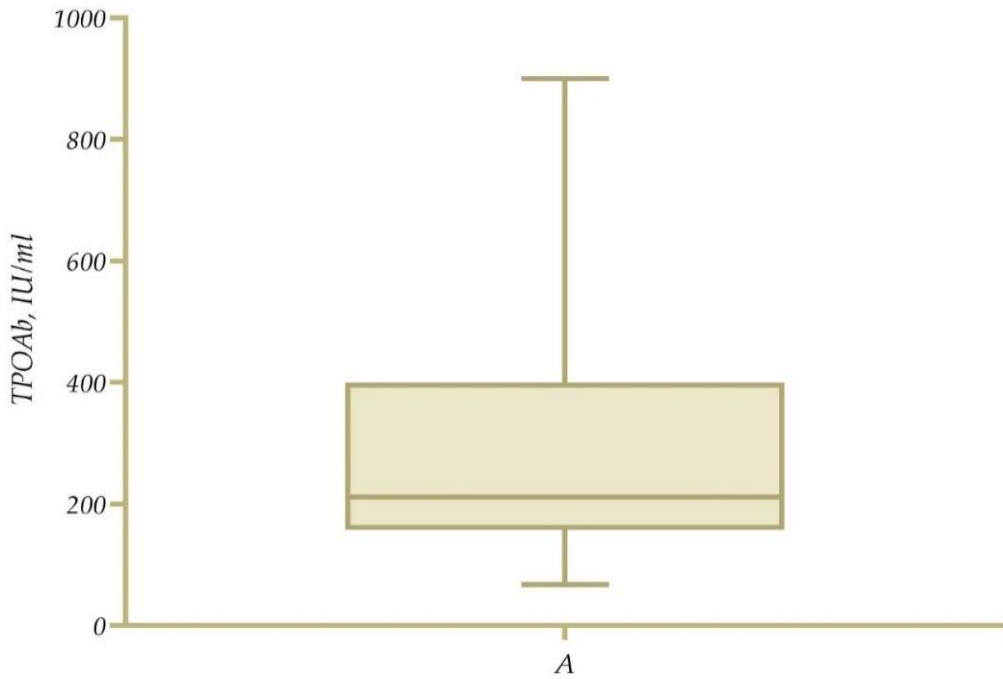
დიაგრამა 18. Anti-TPO-ს დონე ჯანმრთელ და აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციებში

A - საკონტროლო ჯგუფი; **B** - აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებული ჯგუფი.

აღსანიშნავია, რომ ექსპერიმენტულ ნაწილში მართალია არ გვაქვს კვლევა ჩატარებული თირეოგლობულინთან (AT-TG) მიმართებაში, თუმცა არსებული მასალის სტატისტიკური დამუშავებით ქვემოთ გვაქვს წარმოდგენილი ორი დიაგრამა (დიაგრამა 19. დიაგრამა 20.), რითაც კიდევ ერთხელ გვსურდა დაგვედასტურებინა Anti-TPO-ს მეტი სანდოობა დიაგნოზის დასმის პროცესში. დიაგრამებზე ორივე ანტისხეულების დონე მომატებულია, თუმცა Anti-TPO-ს უფრო მეტად.



დიაგრამა 19. TgAb-ის დონე აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში

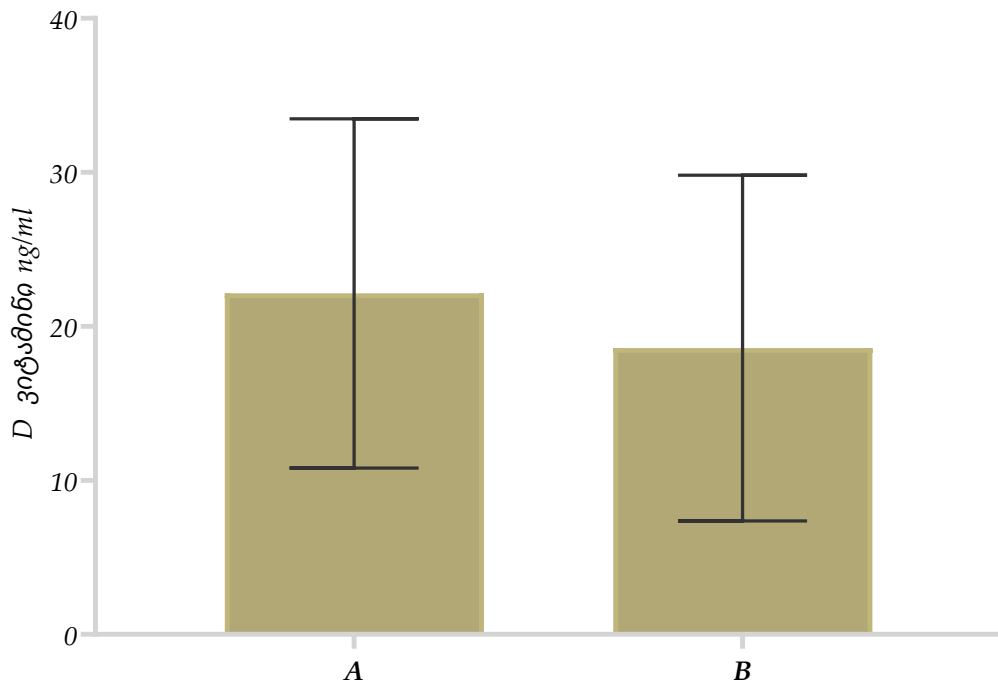


დიაგრამა 20. TPOAb-ის დონე აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში

D ვიტამინის შემთხვევაში ორივე ჯგუფში, როგორც აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პაციენტებში ისე საკონტროლო, ჯანმრთელ პოპულაციაში ადგილი ჰქონდა D ვიტამინის ნაკლებობას. ამავე დროს, დაავადებულ

პოპულაციაში უფრო მეტად ვიტამინის დეფიციტი გამოიხატებოდა. კვლევის მიხედვით, D ვიტამინის კონცენტრაცია ჯანმრთელ ჯგუფში შეადგენს $22,14 \pm 11,34$ ნგ/მლ, ხოლო დაავადებული პოპულაციაში კი $18,147 \pm 11,228$ ნგ/მლ.

ამრიგად, გენეტიკური კვლევისთვის სამიზნე აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებული პოპულაციის შემთხვევაში D ვიტამინის დონე შემცირებულია დაახლოებით 1,2-ჯერ ($p=0.04809$), (დიაგრამა 21.).

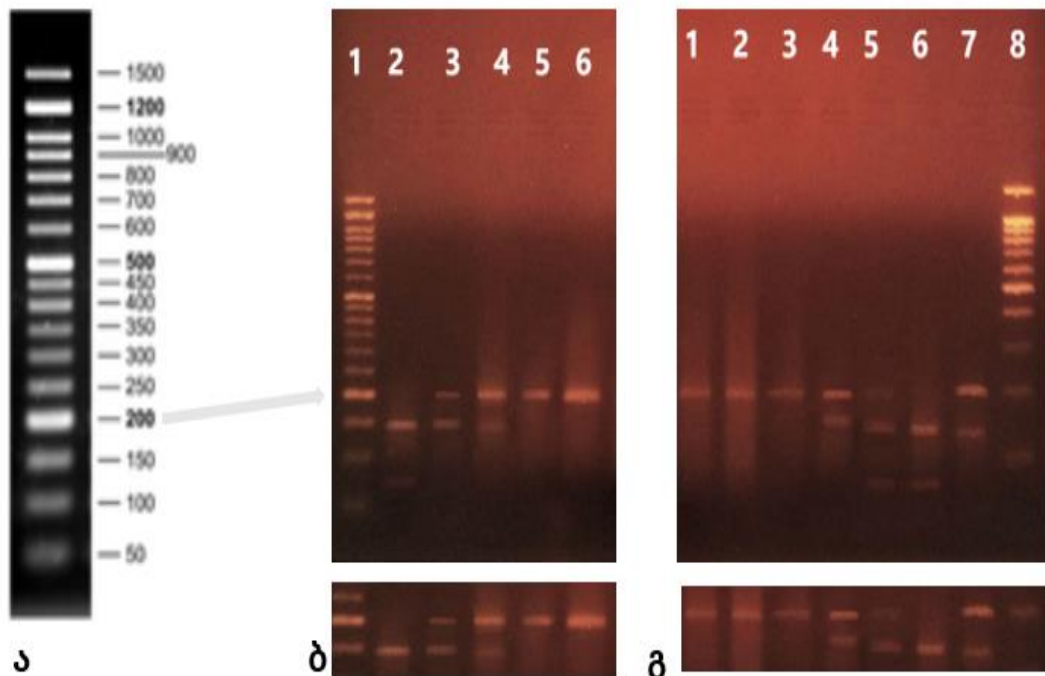


დიაგრამა 21. D ვიტამინის დონე ჯანმრთელ (A) და აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ (B) პაციენტებში.

ამრიგად, გენეტიკური კვლევისთვის წარმოდგენილი სამიზნე დაავადებული პოპულაციის შემთხვევაშიც, საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით გამოვლინდა თირეოპერქსიდაზას მიმართ ანტისხეულების (Anti-TPO) და ჰიპოფიზის თირეოტროპული ჰორმონის (TSH) მაღალი კონცენტრაციები. გარდა აღნიშნულისა, მიუხედავად, იმისა, რომ D ვიტამინის კონცენტრაცია დაბალია ორივე საკვლევი პოპულაციის შემთხვევაში, მისი შედარებით კიდევ უფრო დაბალი კონცენტრაცია ვლინდება აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში.

1.7. VDr FokI (rs2228570) გენოტიპებისა (CC, CT და TT) და ალელების (C,T) შესწავლა აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში

VDR FokI (rs2228570) CC, CT და TT გენოტიპების (სურ.2.) და ალელების (C,T) მიხედვით, საკვლევი პოპულაციის შესწავლამ აჩვენა, რომ ალელებისა და გენოტიპების გავრცელების სიხშირეები განსხვავებულია, როგორც ჯანმრთელი ისე დაავადებული პოპულაციის შემთხვევაში.



სურათი 2. VDR გენის FokI პოლიმორფიზმი

- ა. 50 bp DNA ladder; ბ. 1. DNA ladder; 2: TT გენოტიპი; 3: CT გენოტიპი;
 4: CT გენოტიპი; 5 და 6: CC გენოტიპი;
 გ. 1,2 და 3: CC გენოტიპი; 4: CT გენოტიპი; 5 და 6: TT გენოტიპი; 7: CT გენოტიპი; 8. DNA 100 pb ladder;
 CC - დაუჭრელი; CT - ნაწილობრივ დაჭრილი; TT - სრულად დაჭრილი.

ცნობილია, რომ rs2228570 პოლიმორფიზმის შემთხვევაში D ვიტამინის რეცეპტორი წარმოქმნის ორი განსხვავებული სიგრძის ცილას იმის მიხედვით, სასტარტო კოდონი (მეორე ეგზონში) შეიცავს ATG თუ ACG-ს (კერძოდ, მეორე ეგზონის სასტარტო კოდონში მეორე ნუკლეოტიდში თიმინი იქნება ციტოზინით წარმოდგენილი). ვინაიდან აღნიშნული ცვლილება დაკავშირებულია სასტარტო კოდონის ცვლილებასთან, შესაბამისად, ACG-ს შემთხვევაში მიიღება 427

ამინომჟავას შემცველი ცილის ნაცვლად, 423 ამინომჟავას შემცველი ცილა. ლიტერატურის მიხედვით, ცილის მოკლე (423 ამინომჟავას სიგრძის) და გრძელი (427 ამინომჟავას სიგრძის) D ვიტამინის ცილის მოლეკულები ხასიათდებიან განსხვავებული აქტიურობით.

საკვლევ პოპულაციაში CC-დომინანტური (ლიტერატურის მიხედვით, წარმოადგენს ველურ ტიპს) ჰომოზიგოტური, CT-ჰეტეროზიგოტური და TT-გენოტიპების მიხედვით შესწავლამ გამოავლინა, რომ საკონტროლო ჯგუფის შემთხვევაში საშუალო ასაკი იყო $43 \pm 16,84$, ხოლო დაავადებული ჯგუფისა კი $41,71 \pm 14,96$. როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ ჩვენს მიერ ჩატარებული კვლევის შედეგად აღმოჩნდა, რომ გენოტიპების გავრცელების პროცენტული მაჩვენებელი განსხვავებულია. კერძოდ, საკონტროლო ჯგუფში CC გენოტიპი წარმოდგენილია 48%-ით, CT გენოტიპი 29,33%-ით ხოლო CC-გენოტიპი კი 22.67%-ით (ცხრილი 8; დიაგრამა 22.). რაც შეეხება, აღნიშნული გენოტიპების გავრცელების სიხშირეს დაავადებულ პოპულაციაში, CC-გენოტიპის გავრცელების პროცენტული მაჩვენებელი შეადგენს 57,33%-ს, CT-გენოტიპი 34,67%-ს, ხოლო TT-გენოტიპი 8%-ს (ცხრილი 9. დიაგრამა 23). როგორც ვხედავთ, დაავადებულ პოპულაციაში შედარებით მაღალია CC- ჰომოზიგოტური და CT-ჰეტეროზიგოტური გენოტიპების გავრცელება საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით.

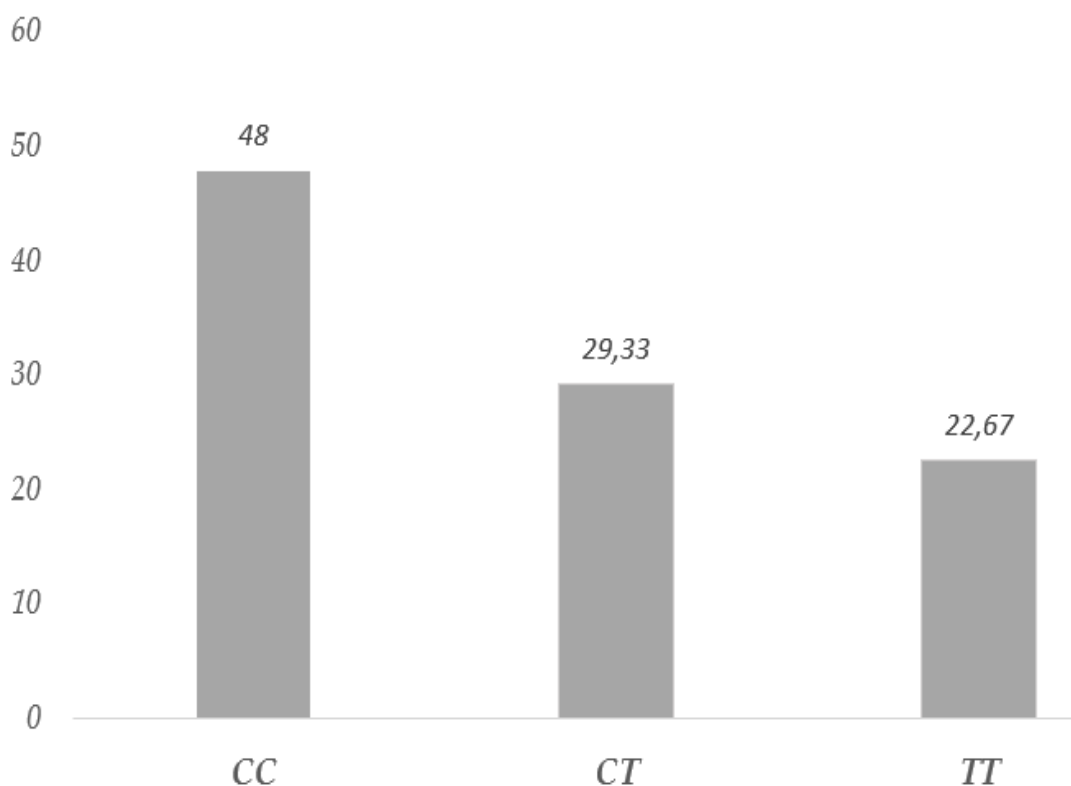
კვლევის მიხედვით, CC და CT გენოტიპების შედარების სიხშირე მაღალია საკონტროლო ჯგუფში TT გენოტიპთან შედარებით. მთლიანობაში, TT გენოტიპი წარმოდგენილია შედარებით დაბალი პროცენტული მაჩვენებელით ორივე პოპულაციაში CC და CT გენოტიპებთან შედარებით, თუმცა მისი პროცენტული მაჩვენებელი შედარებით მაღალია ჯანმრთელ პოპულაციაში, დაავადებულ პოპულაციასთან შედარებით.

CC და CT გენოტიპები შესაძლოა წარმოადგენდნენ დაავადებისადმი შედარებით მგრძობიარე გენოტიპებს TT გენოტიპთან შედარებით.

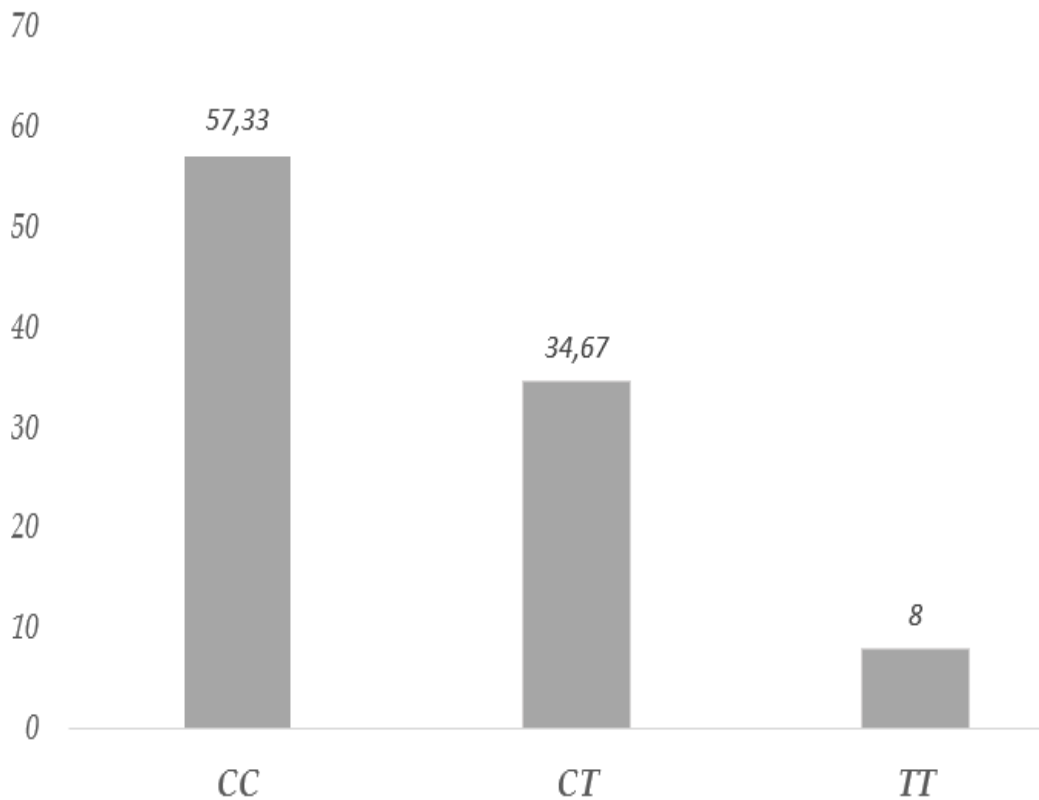
ცხრილი 8.

FokI (rs2228570) გენოტიპების გავრცელების შესწავლა საკონტროლო და დაავადებულ (აუტოიმუნური თირეოიდიტი) პოპულაციაში

საკვლევი ობიექტი	n	ასაკი	CC გენოტიპი n (%)	CT გენოტიპი n (%)	TT გენოტიპი n (%)
სულ	150	42.8±25.7	79 (52,67%)	48 (32,%)	23 (15%)
საკონტროლო ჯგუფი	75	43 ±16,84	36 (48%)	22 (29,33%)	17 (22,67%)
AT დაავადებული ჯგუფი	75	41,71±14,96	43 (57,33%)	26 (34,67%)	6 (8%)

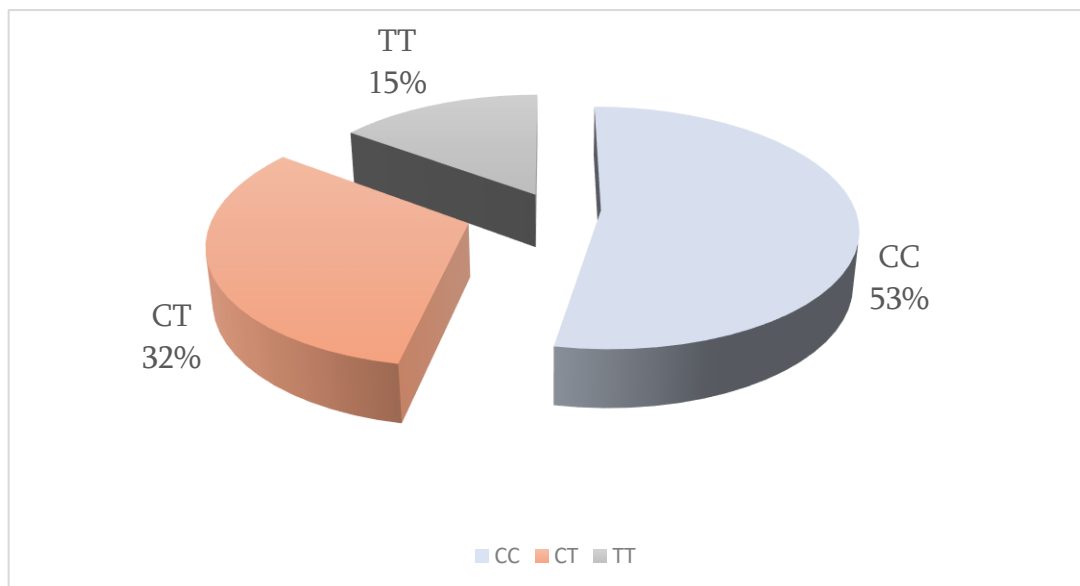


დიაგრამა 22. CC; CT და TT გენოტიპების გავრცელება ჯანმრთელ პოპულაციაში



დიაგრამა 23. CC; CT და TT გენოტიპების გავრცელება დაავადებულ პოპულაციაში

ორივე საკვლევ პოპულაციაში მაღალი პროცენტული მაჩვენებლით გამოვლინდა CC გენოტიპი. CT გენოტიპის გავრცელების შედარებით მაღალი პროცენტული მაჩვენებელია დაავადებულ პოპულაციაში (29,33%-საკონტროლო ჯგუფი, 34,67% - დაავადებული პოპულაცია). მთლიანი პოპულაციის შემთხვევაში გენოტიპების გავრცელება განაწილებულია შემდეგნაირად: CC -52,67%; CT-32%; TT-15%; (დიაგრამა 24.). მიღებული შედეგების საფუძველზე გამოვლინდა CC გენოტიპის შედარებით მაღალი სიხშირე. შესაბამისად, CC გენოტიპი შესაძლოა ხასიათდებოდეს მგრძობელობით/მიდრეკილებით აუტოიმუნური თირეოიდიტის მიმართ აჭარის პოპულაციის შემთხვევაში.



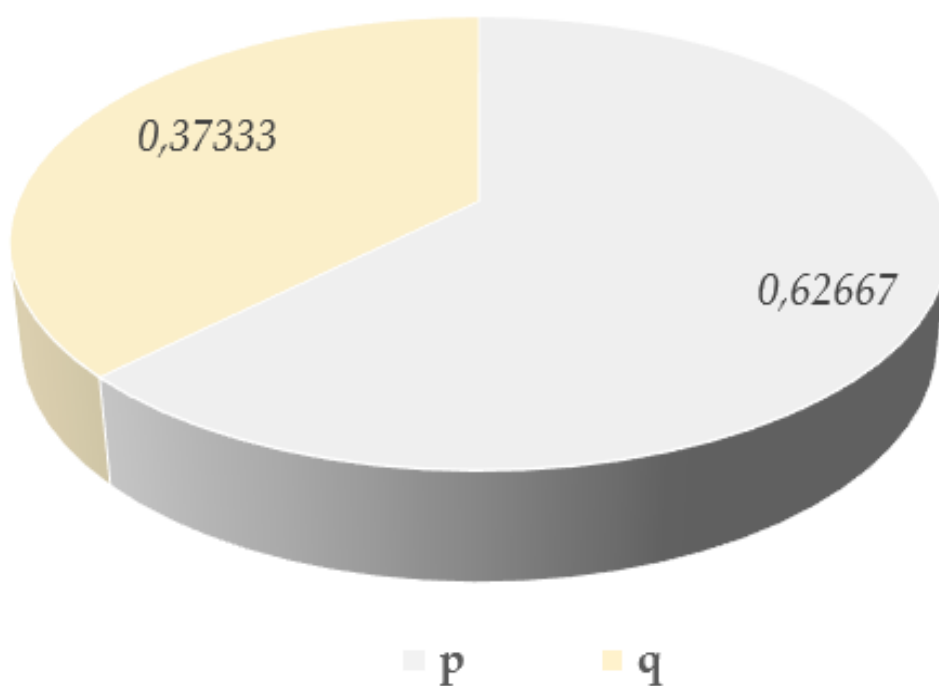
დიაგრამა 24. CC, CT და TT გენოტიპების გავრცელება საკონტროლო და აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციებში.

აჭარის პოპულაციაში C და T ალელების შესწავლით გამოვლინდა C ალელის გავრცელების შედარებით მაღალი სიხშირე ორივე საკვლევ პოპულაციაში T ალელთან შედარებით. კერძოდ, C ალელის გავრცელების მაღალი სიხშირე, 0,74667-ს ($q=0,74667$) გამოვლინდა დაავადებულ პოპულაციაში საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით 0,62667 ($q=0,62667$). რაც შეეხება, T ალელს, მისი გავრცელების სიხშირე შედარებით მაღალია (1,5-ჯერ) ჯანმრთელ პოპულაციაში დაავადებულ პოპულაციასთან შედარებით. ამრიგად, C-ალელის გავრცელების სიხშირე T-ალელთან შედარებით, დაახლოებით 1,7-ჯერ მაღალია საკონტროლო ჯგუფში ($p=0,00541$), ხოლო C ალელის გავრცელების სიხშირე აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში დაახლოებით 2,9-ჯერ მაღალია T ალელთან შედარებით. საკონტროლო და დაავადებული პოპულაციის შედარებისას, გამოვლინდა მისი უმნიშვნელოდ გაზრდილი კონცენტრაცია დაავადებულ პოპულაციაში ($p=0.2533$), OR=1.450; (95%CI (0,8185-2.608)); T ალელის გავრცელების სიხშირე კი ორივე საკვლევ პოპულაციაში დაბალია C ალელთან შედარებით (ცხრილი 9. დიაგრამა 25. დიაგრამა 26.).

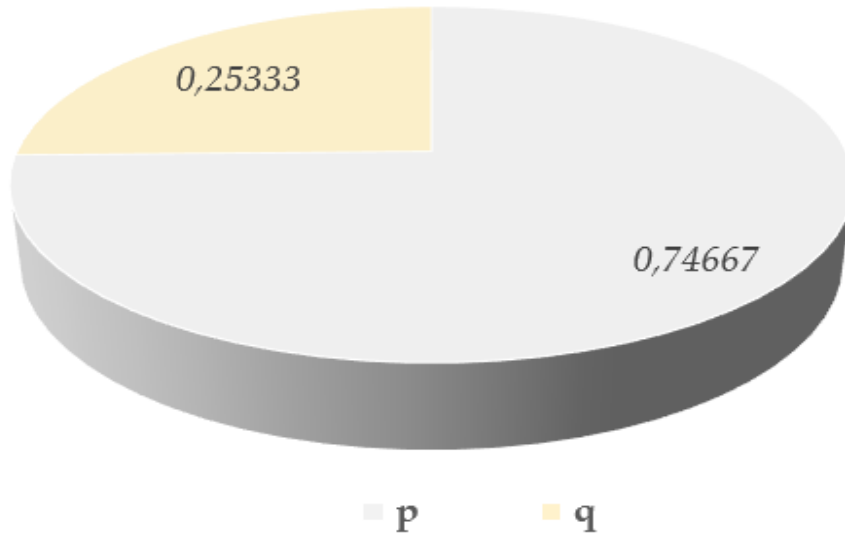
ცხრილი 9.

VDr Fokl (rs2228570) ალელების (C,T) შესწავლა აუტომუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში

საკვლევი ობიექტი	n	ასაკი	C-ალელის გავრცელების სიხშირე	T-ალელის გავრცელების სიხშირე	P სიდიდე
სულ	150		0,6867	0,3133	
საკონტროლო ჯგუფი	75	43±17,74	0,62667	0,37333	0,00541
დაავადებული ჯგუფი	75	41,77±1,45	0,74667	0,25333	0,76922

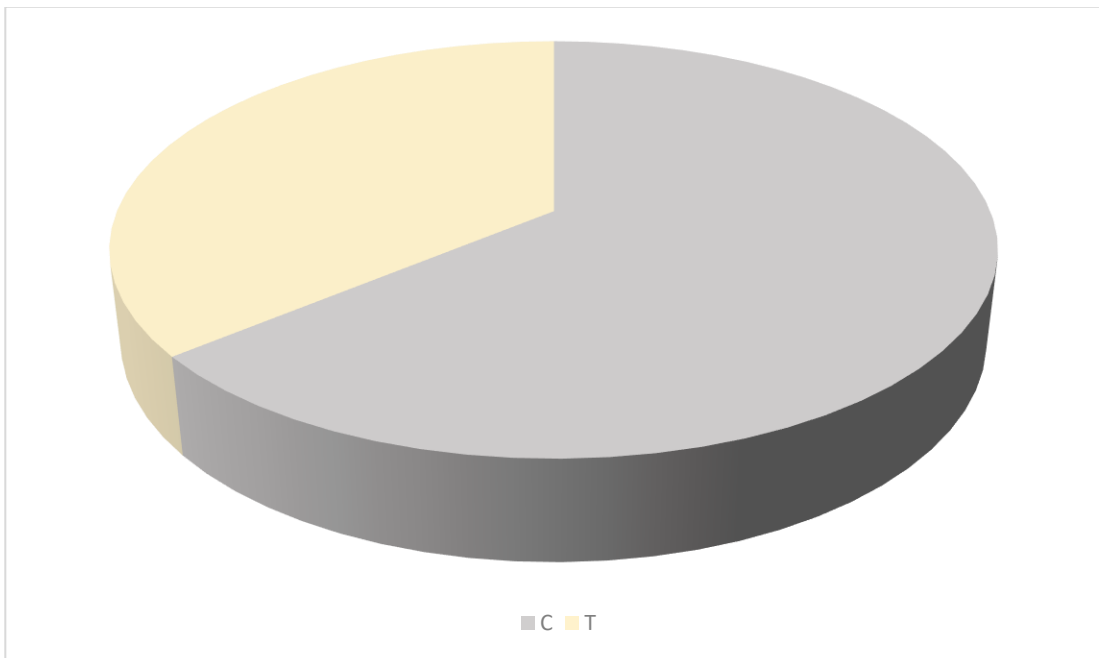


დიაგრამა 25.C (p) და T (q) ალელების გავრცელება საკონტროლო ჯგუფში



დიაგრამა 26. C (p) და T (q) ალელების გავრცელება აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ ჯგუფში

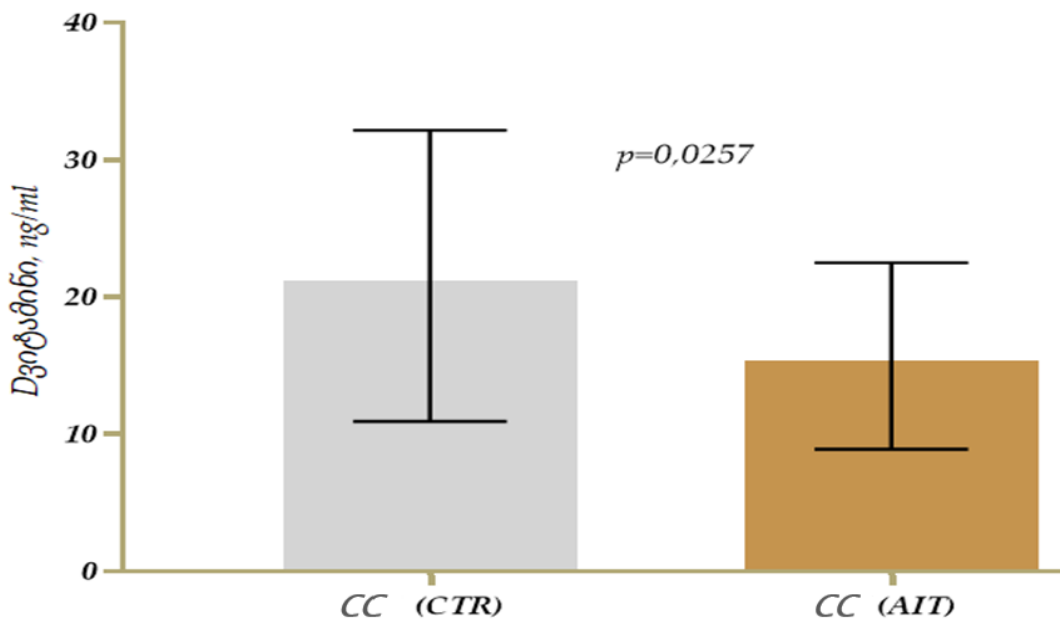
შესწავლილი ორივე საკვლევი პოპულაციის მიხედვით C და T ალელების გავრცელების პროცენტული მაჩვენებელი შემდეგნაირად განაწილდა: C ალელი 64.14%, T ალელი კი 35,86% (დიაგრამა 27.).



დიაგრამა 27. C და T ალელების გავრცელება ორივე საკვლევი პოპულაციის მიხედვით.

1.8. D ვიტამინის დონის შესწავლა FokI (rs2228570) გენოტიპების CC, CT და TT შემთხვევაში

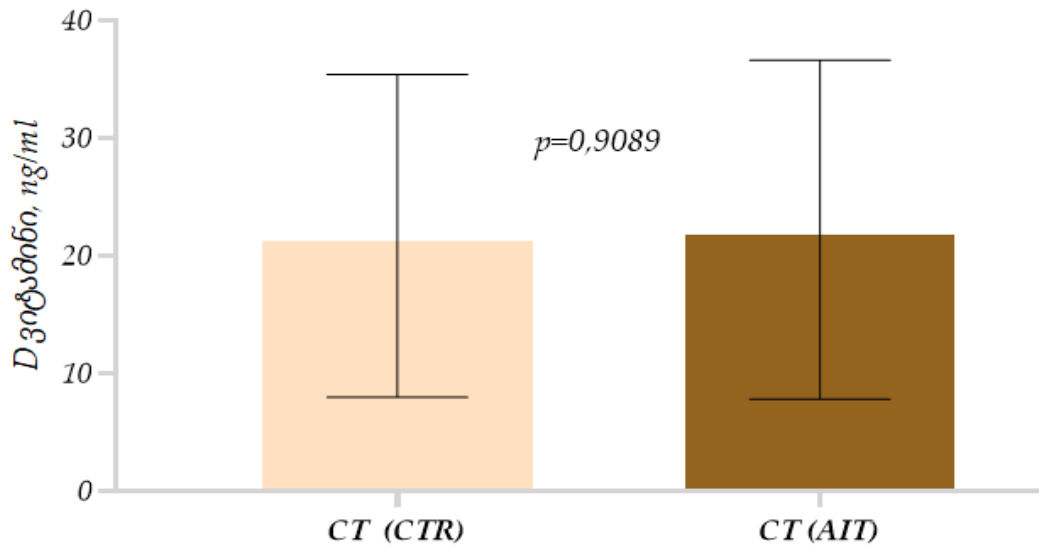
D ვიტამინის დონე შესწავლილი იქნა FokI (rs2228570) გენოტიპების მიხედვით ორივე საკვლევ პოპულაციაში (დიაგრამა 28; 29; 30). ჯანმრთელ პოპულაციაში CC-გენოტიპის მქონე პაციენტებში ვიტამინის კონცენტრაციის საშუალო მაჩვენებელი 21,53 ნგ/მლ შეადგენს, დაავადებულ ჯგუფში კი 15,70 ნგ/მლ. ზოგადად, ორივე საკვლევ პოპულაციაში D ვიტამინის დონე დაბალია, მაგრამ აუტოიმუნური თირეოიდიტის მქონე პაციენტებში D ვიტამინის ნორმიდან გამომდინარე მისი დეფიციტი ვლინდება, ჯანმრთელში კი ნაკლებობა (დიაგრამა 28.).



დიაგრამა 28. D ვიტამინის გავრცელება CC-გენოტიპის მქონე პოპულაციაში

CTR - საკონტროლო ჯგუფი; **AIT** - დაავადებული ჯგუფი.

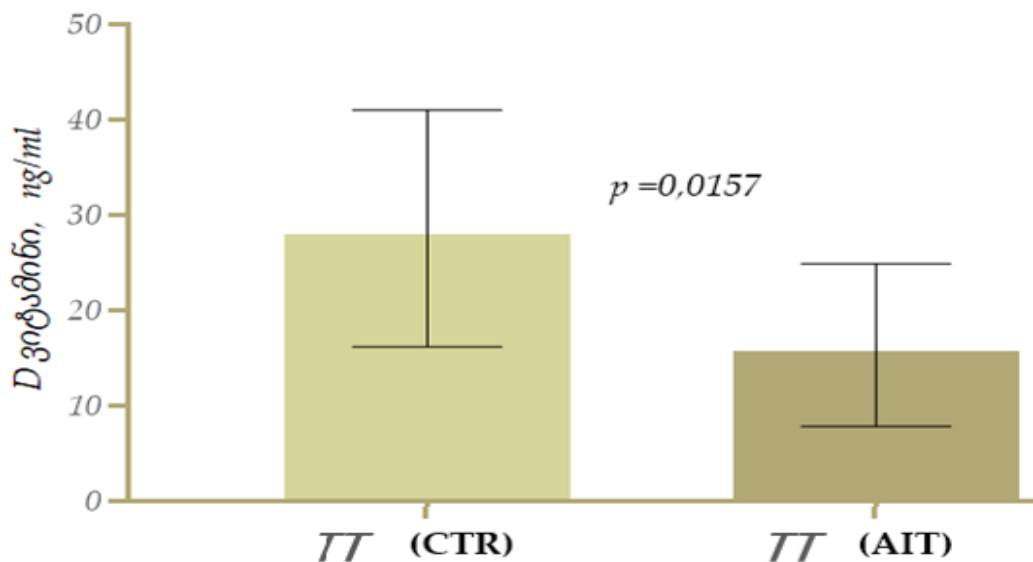
CT-ჰეტეროზიგოტური გენოტიპის მატარებელ პოპულაციაში D ვიტამინი თითქმის ერთნაირ დონეზე ვლინდება. საკონტროლო ჯგუფში D ვიტამინის დონე 21,68 ნგ/მლ, ხოლო დაავადებულ ჯგუფში 22,21 ნგ/მლ. (დიაგრამა 29.). როგორც ვხედავთ CT-გენოტიპის შემთხვევაში ორივე პოპულაციაში მხოლოდ D ვიტამინის ნაკლებობას აქვს ადგილი. CT გენოტიპის შემთხვევაში არ იკვეთება კორელაცია დაავადებასთან მიმართებაში.



დიაგრამა 29. D-ვიტამინის გავრცელება CT-გენოტიპის მქონე პოპულაციაში

CTR - საკონტროლო ჯგუფი, **AIT** - დაავადებული ჯგუფი.

TT რეცესიული გენოტიპის მატარებელ პოპულაციაში კი D ვიტამინის დეფიციტი გამოვლინდა დაავადებულ პოპულაციაში (16,36 ნგ/მლ.) ჯანმრთელ პოპულაციასთან შედარებით. ჯანმრთელ პოპულაციაში ვიტამინის დონე თითქმის ნორმაშია (28,60 ნგ/მლ.), (დიაგრამა 30.).



დიაგრამა 30. D-ვიტამინის გავრცელება TT -გენოტიპის მქონე პოპულაციაში

CTR - საკონტროლო ჯგუფი; **AIT** - დაავადებული ჯგუფი.

ამრიგად, CC და TT გენოტიპების მატარებელ აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში, შესამჩნევად დაბალია D ვიტამინის დონე. VDR FokI

rs2228570 გენეტიკური პოლიმორფიზმის ასოციაცია D ვიტამინის დონესთან, არსებული ლიტერატურული მონაცემების მიხედვით ურთიერთსაწინააღმდეგოა.

აზიურ და იაპონურ პოპულაციებში VDR rs2228570-ის პოლიმორფიზმის კვლევამ გამოავლინა CC გენოტიპისა და ფარისებრი ჯირკვლის აუტოიმუნური დარღვევების ერთმანეთთან კავშირი (Inoue et al. 2014).

ზარინისა და მისი თანამოაზრეების მიერ შესწავლილი იქნა ჩრდილო-დასავლეთ ირანში ზრდასრული ასაკის ჯანმრთელი და აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებული პაციენტებისგან შემდგარი პოპულაცია. კვლევის თანახმად, FokI CC და CT გენოტიპების მატარებელი პაციენტები დაავადების მიმართ მაღალი რისკით გამოირჩეოდნენ. განსაკუთრებით CC გენოტიპი აღმოჩნდა ჰაშიმოტოს თირეოიდიტთან კორელაციაში (Zarrin et al. 2018). მსგავსი შედეგები მიიღეს 2021 წელს ჰანასა და სხვების მიერ ევგიპტის პოპულაციის შემთხვევაშიც (Hanna et al. 2021).

სხვადასხვა პოპულაციების ერთმანეთთან შედარებით განსხვავებული სახის შედეგები ვლინდება ზოუს მიერ 2009 წელს ჩატარებულ კვლევაში TaqI, FokI, ApaI და BsmI პოლიმორფიზმის შესწავლისას. ApaI და BsmI შემთხვევაში მაღალი რისკით ვლინდება ჰაშიმოტოს თირეოიდიტის მიმართ მიდრეკილება აზიურ პოპულაციაში, ევროპულ პოპულაციაში კი TaqI, FokI, ApaI და BsmI პოლიმორფიზმით არ გამოვლინდა კორელაცია დაავადებასთან (Zhou et al. 2009). სხვადასხვა პოპულაციებში ასეთი განსხვავებული დამოკიდებულება პოლიმორფიზმსა და დაავადებას შორის შესაძლებელია გარემო პირობების ზეგავლენით იყოს გამოწვეული.

პოლონურ პოპულაციაში 130 ჯანმრთელი და 223 აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებული პაციენტი შეისწავლეს. FokI rs2228570 პოლიმორფიზმსა და დაავადებას შორის ამ კონკრეტულ სიტუაციაში კორელაცია არ დაფიქსირებულა, რაც შესაძლებელია გენეტიკური ფაქტორებით, გარემო პირობებით, კვებით ან სხვა მიზეზით იყოს განპირობებული (Maciejewski et al. 2019). მენგისა და სხვა მეცნიერთა მიერ ჩინეთის პოპულაციის შესწავლით ასევე არ გამოვლინდა ასოციაცია (Meng et al. 2015).

მიუხედავად განსხვავებული მონაცემებისა, როგორც ჩანს rs2228570 პოლიმორფიზმი და ფარისებრი ჯირკვლის აუტომუნური თირეოიდიტი ერთმანეთთან მჭიდრო კავშირშია. ამრიგად, არსებულ კვლევებზე დაყრდნობით, შეგვიძლია გამოვიტანოთ დასკვნა, რომ rs2228570 ძლიერი კორელაციაა აუტომუნური დაავადებების პროგრესირებასა და მგრძობელობაში.

ამრიგად, აჭარის პოპულაციაში საკონტროლო და აუტომუნური თირეოიდიტით დაავადებული პაციენტების შესწავლის შედეგად გამოიკვეთა შემდეგი სახის თავისებურებები: ალელებისა და გენოტიპების მიხედვით გამოიკვეთა C ალელის მაღალი სიხშირე ორივე საკვლევ პოპულაციაში. გენოტიპებიდან ორივე პოპულაციაში შედარებით ხშირად გამოვლინდა CC გენოტიპის გავრცელება. ბუნებრივია ეს დაავადებასთან კორელაციის არსებობის დამადასტურებელია. ასევე საკმაოდ მაღალი აღმოჩნდა პროცენტული მაჩვენებელი CT ჰომოზიგოტური გენოტიპისაც, თუმცა საკვლევი პოპულაციები ამ კონკრეტული გენოტიპის გავრცელების მიხედვით თითქმის არ განსხვავდებოდნენ. CT გენოტიპსა და დაავადებას შორის არ იკვეთება კორელაცია აჭარის პოპულაციაში. TT გენოტიპის მატარებელი ინდივიდები მიდრეკილნი არიან დაავადების მიმართ.

დასკვნა

ამრიგად, D ვიტამინის რეცეპტორის (VDR) გენის rs2228570 პოლიმორფიზმის შესწავლით აუტომუნური თირეოიდიტით დაავადებული პოპულაციის (აჭარა) მაგალითზე გამოვლინდა:

1. აუტომუნური თირეოიდიტის დაავადების გავრცელება აჭარის პოპულაციაში, ყველა ასაკობრივ ჯგუფში; დაავადების გავრცელების სიხშირე განსაკუთრებით მაღალია 51-დან 60 წლამდე ასაკობრივ პერიოდში სხვა ასაკობრივ ჯგუფებთან შედარებით;

2. ფარისებრი ჯირკვლის ჰორმონის FT4-ის კონცენტრაციის შემცირება აუტომუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით;

3. ჰიპოფიზის თირეოტროპული ჰორმონის TSH-ის გაზრდილი დონე აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში ყველა ასაკობრივ ჯგუფში;

4. Anti-TPO-ს მნიშვნელოვნად მაღალი კონცენტრაცია აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში, ჯანმრთელ პოპულაციასთან შედარებით ყველა ასაკობრივ ჯგუფში ($p < 0.0001$), განსაკუთრებით კი 41-დან 50 წლამდე ასაკის მქონე პაციენტებში;

5. D ვიტამინის დაბალი კონცენტრაცია, როგორც დაავადებულ, ისე ჯანმრთელ პოპულაციაში, ყველა ასაკობრივ ჯგუფში; D ვიტამინის დაბალი კონცენტრაცია, განსაკუთრებით 51-დან 60 წლამდე ($P = 0,0342$) და 61-დან 70 წლამდე ($P = 0,0256$) ასაკის აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში;

6. VDR FokI (rs2228570) გენოტიპების (CC; CT, TT) მიხედვით, საკონტროლო ჯგუფში CC-გენოტიპი წარმოდგენილია 48%-ით, CT-ჰეტეროზიგოტური გენოტიპი 29,33%-ით, ხოლო TT-გენოტიპი კი -22.67%-ით;

7. VDR FokI (rs2228570) გენოტიპების (CC; CT; TT) მიხედვით, დაავადებულ პოპულაციაში, CC-გენოტიპის გავრცელება 57,33%, CT-გენოტიპი 34,67%, ხოლო TT-გენოტიპი 8%-ს შეადგენს.

8. VDR FokI (rs2228570) გენოტიპების CC და CT გენოტიპის მაღალი გავრცელება აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით; ხოლო TT გენოტიპის გავრცელების პროცენტული მაჩვენებელი შედარებით დაბალია აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში;

9. VDR FokI (rs2228570) ალელების (C,T) მიხედვით, C-ალელის გავრცელების სიხშირე მაღალია, როგორც ჯანმრთელ, ისე აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში; ხოლო T-ალელის გავრცელების სიხშირე დაბალია, ორივე პოპულაციაში;

10. VDR FokI (rs2228570) ალელებიდან, გამოვლინდა C-ალელის გავრცელების მაღალი (1.2-ჯერ) სიხშირე აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში, საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით. T ალელის გავრცელების

სიხშირე კი შედარებით დაბალია (1.5-ჯერ) აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში

11. VDR FokI (rs2228570) გენოტიპების CC და TT გენოტიპების შემთხვევაში D ვიტამინის დაბალი დონე აუტოიმუნური თირეოიდიტით დაავადებულ პოპულაციაში, ჯანმრთელ პოპულაციასთან შედარებით;