

ნაშრომი ეძღვნება

ნელი სალაძეს

საქართველოს საუკუნის მწერტნელს, მხატვრული ტანვარჯიშის ქართული სკოლის დამფუძნებელს, საბჭოთა კავშირისა და საქართველოს დამსახურებულ მწერტნელს, ყველა დონის (მსოფლიო, მსოფლიო ტასის, ევროპის, საბჭოთა კავშირის ხალხთა სპარტაკიადების, საბჭოთა კავშირის უწყებათა, საქართველოს, მრავალი საერთაშორისო შეჯიბრების) ჩემპიონებისა და პრიზიორების აღმზრდელს.

თეიმურაზ ლეჟავა

**გენეტიკა
და ჩვენ**



თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა
თბილისი 2002

ნაშრომში განხილულია გენეტიკის ძირითადი საკითხები ადამიანის მემკვიდრეობითობის თავისებურებანი, გენოტიპი, ადამიანის გონებრივ შესაძლებლობათა მემკვიდრეობითობა, გენეტიკურად განპირობებული სოციალური ორიენტაციები, გენოტიპის დაპრლვევი უაქტორები და ინკინერიის საკითხები, მათ შორის კლონირება და ქრომოსომათა კარტირება. დართული აქვს გამოყენებული გენეტიკური ტერმინების განმარტებითი ლექსიკონი.

გათიქალისწინებულია ბიოლოგებისა და ადამიანის გენეტიკის საკითხებით დაინტერესებული უართო საზოგადოებისათვის.

რეცენზენტები: პროფ. დ. ჯობაძე

პროფ. ა. მათიშიშვილი

© თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა, 2002

ლ $\frac{1903020000}{608(06) - 02}$

ISBN 99928-929-6-x

შესავალი

ამოცანა, რომელსაც ავტორი ისახავს. არის ის, რომ საზოგადოებას მივაწოდოთ ცნობები ადამიანის გენეტიკის შესახებ.

მიღებულია, რომ თითქოს ადამიანის ბიოლოგია იწყება და მთავრდება იქ, სადაც ხორციელდება ელემენტარული ბიოლოგიური მოთხოვნილება, დაკავშირებული გამრავლებასა და ნივთიერებათა ცვლასთან. თუ ადამიანის ბიოლოგია ასეთი პრი-



მიტიულია, მაშინ ბუნებრივია დასკვნა, რომ ადამიანის პიროვნებად ფორმირება მთლიანად დამოკიდებულია გარემო პირობებზე... ამას გარდა, ზოგიერთ ადამიანს წარმოდგენა არა აქვს იმის თაობაზე, რომ გენებს აქვთ უნარი, იმოქმედონ ადამიანის ქცევაზე.

გენეტიკა ღრმად შეიჭრა XX საუკუნის ინტელექტუალურ ცხოვრებაში და დღეს უკვე ადამიანი არ შეიძლება განათლებულად ჩაითვალოს თუ გარკვეული წარმოდგენა არ გააჩნია გენეტიკის საკითხებთან დაკავშირებით.

1976 წლის გამოკითხვამ ცხადყო, რომ ინგლისელი სტუდენტების 1/3-მა არც კი იცოდა, რა იყო ღნმ (ღნმ – ღებოქსირიბონუკლეინის მჟავა – გენეტიკური ინფორმაციის მატარებელი ქიმიური სტრუქტურა. ეს ფაქტი დადგენილია 1944 წლიდან) და ორჯერ მეტმა კი – ის, რომ ღნმ ორმაგი

სპირალია (დადგენილია 1953 წლიდან). 12 წლის შემდეგ აღმოჩნდა, რომ სტუდენტების 8% უკვე სწორ პასუხს იძლეოდა გაცილებით რთულ შეკითხვებზე მემკვიდრეობითობის შესახებ, თუმცა 2/3 მაინც ფიქრობდა, რომ რადიაქტიური რძის გაუენბელებოდა წამოღულებით შეიძლება. 20 წლის წინ მხოლოდ 1000 სტრუქტურული გენი იყო იდენტიფიცირებული, დღეისათვის 40 ათასია ცნობილი. მიუხედავად იმისა, რომ გენეტიკოსებმა ბევრი რამ გააკეთეს თავიანთ სფეროში საზოგადოების გათვითცნობიერებისათვის, ისინი ამჟამად მაინც გრძნობენ ერთგვარ უხერხულობას იმის გაჩო, რომ ბევრი რამ ჯერ კიდევ არ არის გარკვეული. ათი კაციდან ერთი მაინც ძალზე მოხარული იქნება, რომ შეძლოს მანიპულირების ჩატარება გენებზე, რათა გაზარდოს ბავშვის ინტელექტუალური შესაძლებლობა, ან, პირიქით, შეამციროს იმის შანსი, რომ გაჩნდნენ ჰომოსექსუალისგები. ასეთი სურვილების რეალიზაცია დღესდღეობით მეცნიერთათვის ძალზე არარეალურია, თუმცა უკვე საკმაოდ კარგად არის შესწავლილი ღნმ-ში არსებული ნუკლეოტიდური თანამიმდევრობანი, მაგრამ ამჟამად უმეტესობის ფუნქცია უცნობი რჩება.

რიგ შემთხვევაში შეხვდებით ისეთ ვარაუდსაც, როდესაც დანაშაულებრივი ქმედების საფუძველად მიჩნეულია ღნმ-ს მოლეკულა.

1994 წელს სასამართლოში, სადაც ახალგაზრდა ამერიკელს ბრალად ედებოდა მკვლელობა, დამკველმა თავისი დამტყარაებლის ელექტროსკამიდან გაღასარჩენად ახალი სტრატეგია შეიმუშავა: მან თავის მოთხოვნაში შეწყალების შესახებ გამოიყენა ღმნაშაყის თანდაყოლილი მიდრეკილება ძალადობისადმი — „თქვენ არ სჯით ბრძას იმის გამო, რომ ის საგზაო ნიშნებს ვერ კითხულობს. არც ყრუს სჯით იმიტომ, რომ არ ესმის. და თუ აქ არის გენეტიკური საფუძველი — ეს უმსუბუქებს დანაშაულს და ამართლებს მას“.

არსებობს ორი მიდგომა თანდაყოლილი ნაკლოვანებების მქონე ბავშვების მიმართ. ერთ-ერთი მოსაზრებით, „გენეტიკური სკრინინგი, თუ მისი მიზანი არის ის, რომ გარკვეული ანალიზის შემდგომ მოშორებული იყოს დანაყოფი, ეწინააღმდეგება მორალურ კანონებს“. ჩინეთში კი, პირიქით, 1955 წლის კანონი დედის ნაყოფის ჯანმრთელობის დაცვის შესახებ, დაბადებამდე შემოწმებას აუცილებელ მოთხოვნად აყენებს და დარღვევების შემთხვევაში მიმართავს აბორტს.

დაპირებები იმის შესახებ, რომ მოხდებოდა ღნმ-ს დაზიანებული უბნების აღდგენა, ერთ აღვილბეა შეჩერებული. 1998 წელს არ ყოფილა განკურნების არც ერთი შემთხვევა, რომელიც გენურ თერაპიას ეყრდნობოდა, და მაინც გენეტიკას დღეისათვის უფრო მეტის გაკეთება შეუძლია ჯანმრთელობისათვის, ვიდრე ოდესმე. საზოგადოებისათვის საინტერესო ერთ-ერთ მნიშვნელოვან მიღწევად გენეტიკაში ითვლება „გენომური დაქტილოსკოპიის“ მეთოდი, რომელიც განსაზღვრავს ცალკეულ ინდივიდთა შორის განსხვავებას, ღნმ-ს მოლეკულებში (სისხლის ერთი წვეთის, სპერმის მცირე რაოდენობის, თმის ბოლქვის, სხეულის ქსოვილის უჯრედების ანალიზს) არსებულ ინდივიდუალურ განსხვავებათა საფუძველზე. გენომური დაქტილოსკოპიის ფუძემდებლად ითვლება ინგლისელი მეცნიერი ა. ჯეფრიზი თანაავტორებთან ერთად (1985 წ.). ა. ჯეფრიზის დამსახურება ის არის, რომ მან აღმოაჩინა *სპეციფიკური მოლეკულური ზონდი, რომლის საშუალებითაც ღვინდება ინდივიდუალური განსხვავება მხოლოდ ადამიანებში*. 1988 წელს თსუ გენეტიკის სპეციალიზაციის კურსდამთავრებულმა აპოლონ ჯინჭარაძემ შეძლო აღმოეჩინა ასალი ზონდი (ბაქტერიოფაგ-M13), რომელიც *უნივერსალური აღმოჩნდა ინდივიდუალურ განსხვავებათა მისაღებად ადამიანის, ცხოველთა, მცენარეთა და მიკროორგანიზმთა ცალკეულ შტამებს შორის*. ქა-

რთველი მეცნიერი 27 წლის ასაკში დაჯილდოვდა *რუსეთის სახელმწიფო პრემიითა და დიდი ოქროს მედლით* (სიკვდილის შემდეგ).

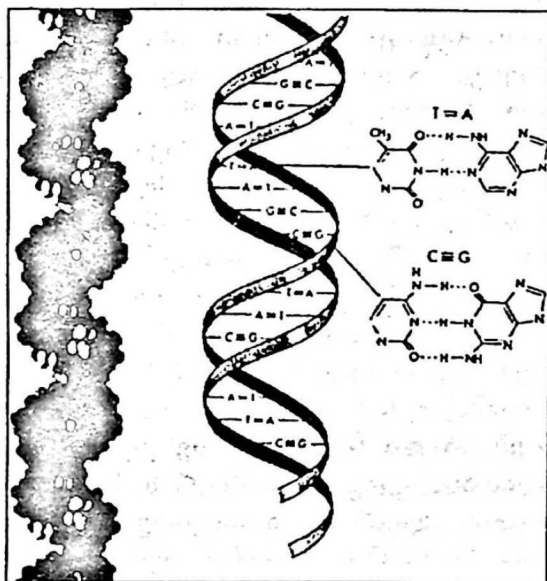
„გენომური დაქტილოსკოპიის“ მეთოდით ინგლისის პოლიციამ დააკავა დამნაშავე, რომელმაც 1983-1986 წლებში ორი გოგონა გააუპატიურა და დაახრჩო. ამ მეთოდის საფუძველზე მინსკში სასამართლომ გაათავისუფლა მკვლელობაში ეჭვმიტანილი ოთხი პატიმარი, რომელთაც დახვრეგა ჰქონდათ მისჯილი. ცნობილ ფეხბურთელს – პელეს 16 წლის გოგონა არწმუნებდა, რომ მისი შვილი იყო. პელეს სასტიკად უარყოფდა. ამ მეთოდის გამოყენებამ მამობის ფაქტი დაადგინა.

აშშ-ში ბიოლოგიისა და მედიცინის პრობლემათა კვლევისას ახლო მომავალში დაიგეგმა გენეტიკური პროგრამა, რომელიც მოიცავდა დაზიანებული ორგანოების განკურნებას, გენური ინჟინერიის მეთოდებით ნერვული უჯრედების აღდგენას, ნერვული უჯრედებიდან ზრდის ფაქტორის გამოყოფას, სხვადასხვა ინფექციურ დაავადებათა საწინააღმდეგო ვაქცინების შექმნას, ქრომოსომული რუკების შედგენას დაავადებათა დიაგნოსტიკისა და მკურნალობისათვის.

რა არის გენეტიკა?

გენეტიკა შეისწავლის ცოცხალ ორგანიზმთა ძირითად თვისებებს – მემკვიდრეობითობასა და ცვალებადობას.

ყველა ღროისა და ყველა ხალხისათვის კარგად იყო ცნობილი ცოცხალი ორგანიზმების წინა და მომდევნო თაობათა შორის მსგავსება, რომ თითოეული ცოცხალი არსება გადასცემს თავის



გენურ ნიშნებს შვილებს, შვილთაშვილებს და ა.შ. – მსგავსი წარმოშობის მსგავსს – „მსგავსი ყოველი მსგავსსა შობს ესე ბრძენთაგან თქმულია“ (შოთა).

ცოცხალი ორგანიზმის თვისებას, დაემსგავსოს თავის მშობელს, მემკვიდრეობითობა ეწოდება.

მემკვიდრეობითობა თავის გამოსახვით რთული და მრავალფეროვანია. იგი შეიძლება დახასიათდეს როგორც:

1. უწყვეტი მემკვიდრეობითობა, როდესაც ორგანიზმთა ნიშნები და თვისებები განუწყვეტლივ გადაეცემა მომდევნო თაობებს. უწყვეტი მემკვიდრეობითობის სახესხვაობაა ე.წ. „ალტერნატიული მემკვიდრეობითობა“, როდესაც მემკვიდრეებს ნიშნები გადაეცემათ არა უშუალოდ თავისი

მშობლებისაგან, არამედ უფრო შორეული წინაპრისაგან. მაგალითად, აღწერილია მანგთა ოჯახში თეთრი ბავშვის დაბადების შემთხვევა, როდესაც ერთ-ერთი ბაბუა თეთრკანიანი იყო; 2. ნიშნების ერთი მიმართულებით (დელის ან მამის) გადაცემა. ასეთი სახის მემკვიდრეობითობა დაკავშირებულია სქესთან. მაგალითად, ჰემოფილა, ფერების მიმართ სიბრმავე გადაეცემა ქალების მხრივ, მაგრამ, ძირითადად, მკლავნდება მამაკაცებში. ადამიანებში, ცალსქესიან ცხოველებში მამრები მღელრებისაგან განსხვავდებიან იმ გარეგანი ნიშნებით, რომლებიც გადადიან მემკვიდრეობით; 3. ნიშნებისა და თვისებების გამოხატვა გარკვეული დროის პერიოდში. აღწერილია სიბრმავის მემკვიდრეობითობა 17-18 წლის ასაკში სამი თაობის მანძილზე, ასევე თვითმკელელობა 50 წლის ასაკის მიღწევისას სამ თაობაში – მამა, შვილი, შვილიშვილი. 4. თაობებში ინსტინქტებისა და ჩვევების მემკვიდრეობით გადასვლა. მაგალითად, ყვავილის მგერის შეგროვება, ფიჭის აშენება, თაფლის დაგროვება ისეთივე აუცილებელია ფუტკრისათვის, როგორც ფრთები, ფეხები, მისი ძირითადი ორგანოები. მონადირე ძაღლის ლეკვი პირველი ნადირობისას ყნოსვით დაეძებს ფრინველს. ინსტინქტების გარდა დადგენილია ჩვეულებათა მემკვიდრეობითობაც.

ამრიგად, მემკვიდრეობითობა შეიძლება განხილულ იქნეს როგორც ორგანიზმის თვისება – უზრუნველყოს მატერიალური და ფუნქციური განუწყვეტლობა თაობებს შორის, აგრეთვე განაპირობოს ინდივიდუალური განვითარების გარკვეული ხასიათი და ორგანიზმის აგებულება გარემოს შესაბამის პირობებში.

მემკვიდრეობითობის კანონზომიერებათა საწინააღმდეგოდ, რომ შეიძლება ემსგავსებიან თავიანთ მშობლებს, არსებობს კანონზომიერება, რომ ბუნებაში ორი სავსებით მსგავსი, იდენტური ორგანიზმი არ არის, შეიძლება ყოველ-

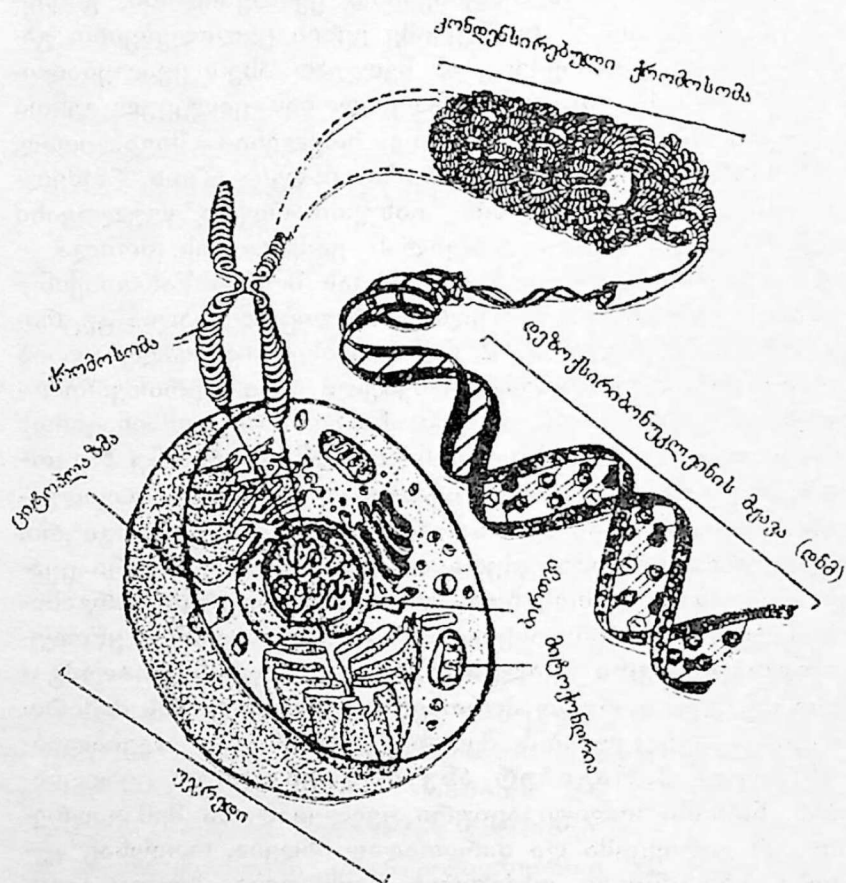
თვის რალაციტ განსხვავდებიან ერთიმეორისაგან და ასევე განსხვავდებიან თავიანთი მშობლებისაგან.

ცოცხალი ორგანიზმის იმ თვისებას, რომელიც გამოიხატება მსგავსებიდან განუწყვეტელი გადახრებით, ცოცხალ არსებათა შორის განსხვავებების შექმნით ცვალებადობა ეწოდება. არსებობს ცვალებადობის სხვადასხვა გიპი:

1. ორგანიზმის ნიშან-თვისებათა ცვალებადობა, განპირობებულია ერთი ან რამდენიმე გენის ცვლილებებით გარემოს ამა თუ იმ მოქმედების შედეგად. ასეთ ცვალებადობას უწოდებენ მუტაციურ ცვალებადობას. ცალკეულ გენთა მუტაციები შედარებით იშვიათი მოვლენაა. მაგალითად, 100000 ნორმალურ ადამიანს შორის ჩნდება ერთი, რომელსაც ემბრიონულ პერიოდში განუვითარდება ლულოვანი ძვლების ხრტილოვანი ქსოვილის გაძეალების მოშლა – აქონდროპლაზია; მილიონ ბაქტერიას შორის წარმოიქმნება ერთი ბაქტერიული უჯრედი, რომელიც მდგრადია გეგრა-ციკლინის მიმართ და ა.შ.; 2. ნიშან-თვისებათა ცვალებადობა შეჯვარების შედეგად განპირობებული გენთა ურთიერთმოქმედებით, გენთა ახალი კომბინაციით (რეკომბინაციით). ასეთ ცვალებადობას უწოდებენ კომბინაციურ ანუ რეკომბინაციურ მემკვიდრულ ცვალებადობას; 3. ინდივიდუალური განვითარების დროს ორგანიზმის მორფოლოგიური, ბიოქიმიური, ფიზიოლოგიური და სხვა კანონზომიერი ცვალებადობა. მათი გამოსახვის დრო განისაზღვრება ორგანიზმის მემკვიდრეობით. ასეთი სახის ცვალებადობას ეწოდება ონტოგენეზური ცვალებადობა; 4. ორგანიზმის ადაპტაციური რეაქცია გარემო პირობების ცვალებადობის მიმართ გენოტიპის უცვლელობის შემთხვევაში. ასეთ ცვალებადობას უწოდებენ პარატიპურ ანუ მოდიფიკაციურ ცვალებადობას. ნიშნის მოდიფიკაციური ცვალებადობა მემკვიდრეობით არ გადაეცემა და ძირითადად ჩნდება, როდესაც ფერხდება გამომწვევი ფაქტორის მოქმედება. მოდიფიკაციური ცვალებადობის შესაძლებლობის დიაპაზონი, ე.წ. რე-

აქციის ნორმა, განისაზღვრება ორგანიზმთა მემკვიდრეობითობის თავისებურებით.

ამრიგად, მემკვიდრეობითობა და ცვალებადობა განაპირობებს ორგანიზმთა მსგავსებისა და განსხვავების შენარჩუნებას თაობათა შორის.



სურ. 1. უჯრედის სქემატური გამოსახულება

ზემოთქმულიდან გამომდინარე, ბავშვი მემკვიდრეობით იღებს თავისი მშობლებისაგან არა მარგო უიზიკურ ორგანიზაციას, არამედ გონებრივ და ემოციურ კონსტიტუციასაც. როგორც აღინიშნა, ყოველივე ამას, ორგანიზმში ნიშნებისა და თვისებების გამოსაგვას, განსაზღვრავენ გენები – მემკვიდრეობითობის ელემენტარული ერთეულები. გენები მოთავსებულია უჯრედის ბირთვში არსებულ მემკვიდრეობითობის სტრუქტურებში – ქრომოსომებში. ადამიანის ორგანიზმში შედგება ორგანოებისაგან (გული, ფილგვები, ღვიძლი, თირკმელები, გვინი და სხვ.), ორგანოები ქსოვილებისაგან (ეპითელიური, ნერვული, კუნთოვანი, შემაერთებელი ქსოვილი), ქსოვილები უჯრედებისაგან (უჯრედები მცირე ზომისანი არიან, იზომებიან მიკრონებში – 1 მმ. უღრის 1000 მიკრონს). უჯრედი შედგება ბირთვისა და ციტოპლაზმისაგან (სურ. 1). ბირთვში მოთავსებულია ძაფისმაგვარი მემკვიდრული სტრუქტურები – ქრომოსომები (ადამიანის უჯრედში მათი რაოდენობა არის – 46). ქრომოსომები შეიცავენ ძირითადად ცილასა და დეზოქსირიბონუკლეინის მკაფას – ღნმ-ს (ღნმ შედგება ნუკლეოტიდებისაგან). ადამიანის უჯრედში $3 \cdot 10^9$ ნუკლეოტიდია, გენები წარმოადგენენ ღნმ-ს ნაწილს (თითოეულ გენში საშუალოდ 1500 ნუკლეოტიდია).

ციტოპლაზმაში არის ორგანოიდები – მიტოქონდრიები (გააჩნიათ მემკვიდრეობითი ინფორმაციის მატარებელ ღნმ-ს მოლეკულებს). მამაკაცი და ქალიც შეიცავენ ღელის ციტოპლაზმას, რადგან კვერცხუჯრედისა და სპერმატოზოიდის შერწყმისას სპერმატოზოიდი ღელის კვერცხუჯრედში ციტოპლაზმის გარეშე. შესაბამისად, გენების ფუნქციონირება ორივე სქესში, სორციელდება ღელის ციტოპლაზმასთან კავშირში.

ადამიანის თითოეულ უჯრედში ნიშნების ან თვისებების განმსაზღვრელ გენტა რაოდენობა შეესაბამება 40000. გენის სტრუქტურა შეიძლება სქემატურად წარმოვიდგინოთ

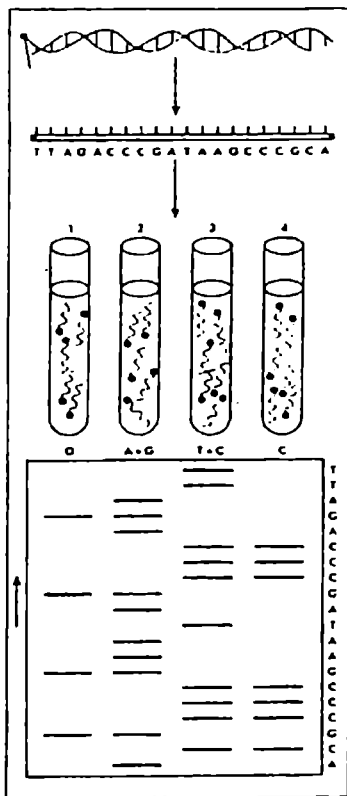
სიგყვის ეკვივალენტად: *გენის შემაღლებელი ნაწილები (ნუკლეოტიდები)* – სიგყვაში ასოთა ანალოგად. თითოეული გენი თავის ნაწილების წყალობით შეიცავს ინფორმაციას ამა თუ იმ ნიშნის ან თვისების გამოხატვის შესახებ. როგორც სიგყვა ასოთა წყობით იძენს რაიმე მნიშვნელობას, გენსაც, როგორც მემკვიდრეობითობის ერთეულს, თავის მოქმედებისას გააჩნია გარკვეული მახასიათებლები: ერთ გენს შეუძლია განსაზღვროს ორგანიზმის ერთი ნიშანი ან შეუძლია ერთდროულად იმოქმედოს მრავალი ნიშნის გამოხატვაზე. შესაძლებელია, რომ მრავალმა გენმა იმოქმედოს ერთ ნიშანზე, ან გენის მეორე გენთან ურთიერთმოქმედებისას შეიცვალოს ნიშნის გამოხატვის ეფექტი. გარდა ამისა, აღსანიშნავია ე.წ. „გენოტიპური გარემოს“ არსებობა, რომელიც მიუთითებს, რომ ყოველი ნიშნის გამოვლენა საბოლოოდ დამოკიდებულია მთლიანი გენოტიპის მოქმედებაზე; დაბოლოს, გენთა მოქმედების შედეგები გარემო ფაქტორთა გემოქმედებასთან არის დაკავშირებული. შესაბამისად, ნიშნის ან თვისების გამოხატვის ასეთი სირთულიდან გამომდინარე, უნდა აღინიშნოს, რომ ყოველი აღაშენიანი მემკვიდრულ სტრუქტურათა შემაღლებლობით უნიკალურია. გენოტიპური მსგავსება აღინიშნება, უპირველეს ყოვლისა, შვილებსა და მშობლებს შორის, შემდგომ ნათესავებსა და ეთნოსის წევრთა შორის, დაბოლოს, მსგავსი გენების არსებობა დასაშვებია დამორეგულად მყოფ პოპულაციათა შორისაც. ორი გენის (რეზუს უარყოფითი და სისხლის I ჯგუფის განმსაზღვრელი გენები) მაღალი სისშირით არსებობა აღინიშნება შოგლანდიის, უელსის, ირლანდიის, ბასკონიის, ჩრდილო-დასავლეთ საფრანგეთის, კორსიკის, სარდინიისა და საქართველოს პოპულაციებში (*მურანგი*). ამ მონაცემებზე დაყრდნობით გამოთქმული იყო მოსაზრება ამ ხალხთა საერთო წარმოშობის შესახებ.

გენოტიპი

ცუდი ერი არ არსებობს

ეკოლუციის ხანგრძლივ პერიოდში გენს გააჩნია ხარისხობრივი ცვალებადობის გამოხატვის შესაძლებლობა, რის გამოც ბუნებრივი გადარჩევა აყალიბებს გენოტიპს (გენთა იმ რაოდენობას, რომელიც განსაზღვრავს ნიშნების ფენოტიპურ გამოვლენას) იმგვარად, რომ მან განახორციელოს ისეთი ფენოტიპის (გარეგან ნიშანთა) ფორმირება, რომელიც შეგუებული იქნება არსებული გარემოს ფაქტორებთან – მთა-უელთან, წყალთან და ჰაერთან, მრავალგვარ ენდემურ საკვებთან, მინერალებთან, შესაბამის რადიაციულ ფონთან.

ის ფენოტიპური ნიშნები, რომლითაც შეიძლება მეგ-ნაკლებად განვასხვაოთ ეროვნული ნიშნების მიხედვით შუააზიელი ბალტიისპირელისაგან, ორივე რუსისაგან, ამერბაიჯანელისაგან, ქართველისაგან და ა.შ., ლოგიკურად მიუთითებს იმაზე, რომ მათ უნდა გააჩნდეთ მათთვის დამახასიათებელი გენოტიპი: კორსიკელს – კორსიკელი, გერმანელს – გერმანული, ესპანელს – ესპანური, ქართველს – ქართული. ეს მოსაზრება კარგად თანხვედება



მეცნიერული კვლევის შედეგებს, რომელიც წარმოადგინეს ახალგაზრდა მეცნიერებმა...

80-იანი წლების დასაწყისში აკადემიკოსების – ს. ღურ-მიშიძისა და თ. ბერიძის, იე. ჯავახიშვილის სახელობის ობილსის სახელმწიფო უნივერსიტეტის. ბიოლოგიის ფაკულტეტისა (ლევანი პროფ. გ. თუმანიშვილი) და გენეტიკის კათედრის (კათედრის გამგე პროფ. თ. ლეკავა) თაოსნობით გენეტიკის სპეციალიზაციაზე არჩეულ იქნა სამი სტუდენტი – გურაბ ინასარიძე, ვანო ნასიძე და გიორგი შენგელია. მათ უნდა შეესწავლათ ქართული წარმოშავლობის თითქმის ყველა (იმერლები, მეგრელები, გურულები, კახელები, სვანები, ქართლელები, რაჭველები, მთიელები და სხვა) წარმოშადგენლის გენოტიპი. ამ მიზნით სამივე სტუდენტი ვადა-ყვანილ იქნა მოსკოვის მ. ლომონოსოვის სახელობის უნივერსიტეტის ანთროპოლოგიის კათედრაზე. მოსკოვის უნივერსიტეტის წარჩინებით დამთავრების შემდეგ სამივე ახალგაზრდა ჩაირიცხა საკაეშირო აკადემიის გენეტიკის ინსტიტუტის ადამიანის გენეტიკის ლაბორატორიის ასპირანტად (ხელმძღვანელი პროფ. ე. რისკოვი). მათ მიერ საქართველოში მოპოვებული ექსპერიმენტული მასალა მუშავდებოდა გენეტიკის ინსტიტუტში იშუიათი რეაქტივებისა და თანამედროვე მეთოდების გამოყენებით. პროფ. ე. რისკოვთან საუბრისას ასპირანტების შრომითი საქმიანობა (უაღრესად დაგვირთული) საკმაოდ დაღუბითად უყასდებოდა, ხოლო *მიღებული შედეგები – სარწმუნოდ და საინტერესოდ*. გამოირკვა, რომ ყველა შესწავლილი ქართული წარმოშავლობის ინდივიდის გენოტიპი ხასიათდებოდა მსგავს გენთა ერთობლიობით, ე.ი. ყველა შესწავლილი ქართული ჯგუფის წარმოშადგენელს (მეგრელები, იმერლები, კახელები, ქართლელები, სვანები, გურულები, რაჭველები, მთიელები, მესხები, ჯავახები და სხვა) გააჩნია ერთიანი გენეტიკური საფუძველი.

აქედან გამომდინარე, *უმეტრება და დაუშვებელი* შეცდომაა მავანთა მხრიდან, როდესაც გაისძის ან იწერება

„ქართველები და მეგრულები“, „ქართველები და სვანები“, „ქართველები და გურულები“.

შესწავლილი ქართველთა ჯგუფები მოცემულ გენთა სი-
ხშირეების მიხედვით, ძირითადად, განსხვავებულდნენ საქა-
რთიველოში მცხოვრები სხვა ერებისაგან.

ეს კი მიუთითებს იმაზე, რომ ქართული ცივილიზაცია, რომელიც ათასწლეულებს ითვლის, მისი გრადიციები, ქართველი ერის საქმიანობა, სამშობლოსადმი თავდა-
დება, სინდისიერი გარჯა, მსოფლმხედველობა, ფიზი-
კური მშვენიერება – ქართული გენოტიპის, ქართული
გენოტიპური გარემოს შემოქმედებით შედეგს წარმო-
ადგენს.

„ქართველების გოში უმშვენიერესია აღმოსავლეთში და
შეშიძლია ვთქვა, მთელს ქვეყანაზე. აქ არ მინახავს არც
ერთი ცუდი სახის ქალი თუ კაცი, ანგელოზებივით ლამაზებ-
იყ ბევრი შემხედრია“ (შარდენი). სხეულის ფიზიკურ მემკვი-
დრეობითობასთან, ყველა მის მორფოლოგიურ და ფიზიო-
ლოგიურ თვისებებთან განუყოფლად დაკავშირებულია ფსი-
ქოლოგიური მემკვიდრეობითობა. აქედან გამომდინარე, სხე-
ულის გარკვეულ სტრუქტურას ყოველთვის შეესაბამება გარ-
კვეული ფსიქიკა, ხასიათი, გემპერამენტი... „ქართველები
იმდენად საუცხოო, კეთილშობილნი, პატიოსანი, მამაცი, გუ-
ლუხვი და შეპართებული ერია, რომ მას სპეციალური გამო-
კვლევა უნდა მიეძღვნას“ (ალექსანდრე დიუმა). კეთილშობი-
ლებასა და სხვის მიმართ მზრუნველობაზე მიუთითებს ის,
რომ „ქართველები ერთ-ერთი იშვიათი ერია, რომელსაც სა-
უკუნეების მანძილზე ანგისემიგიზმი არ გამოუხატავთ და
კიდევ ის, რომ... „ქართველებს არ შეუძლიათ ვინმე შეაწუ-
ხონ და შეავიწროონ. ეს არ არის ამ ხალხის ხასიათში. პი-
რიქით, მოყვარისათვის ქრისტესავით თავგამოდებული ხა-
ლხია, პერანგს ვაიხდის, სხვას ჩააქმევს, უკანასკნელ ლუ-
კმას მოიკლებს და სხვას დააპურებს“ (ვიუმბერგი).

საქართველოში მოსახლე მრავალრიცხოვანი ერების წარმომადგენლები: სომხები, აზერბაიჯანელები, ებრაელები, რუსები, ოსები, ქურთები, უკრაინელები და ა.შ., ქართველებთან ერთად თანასწორუფლებიან მოქალაქეთა სტატუსით ცხოვრობენ. „ჩვენ ბევრი გვქონდა თუ ცოტა, შეგვივრდომეთ, შემოვიხიზნეთ, გიძმეთ და შინ მგრად ნუ გვეკიდებით“. ღიდი ილიას სიტყვები ქართველთა კეთილშობილური ხასიათის თავისებური დადასტურებაა.

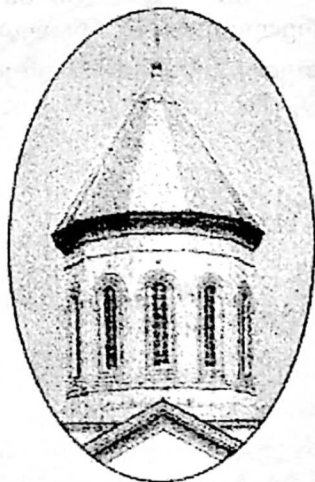
ქართული გენოტიპის მახასიათებელია თვითმყოფადი ეეკვა – „საქართველოს ხალხური ეეკვები განაცეიფრებენ გრაციით, კეთილშობილებით. მათში გამოხატულებას პოულობს ქართველი ხალხის ხული, საქართველოს მშე, მისი მთელი ნოყიერი ყანები და საქართველოს მშეენიერი ეელები, მისი მინდვრები და ბალები. ბუნების მიუღ ხიმდილრეს შეივრძნობთ ხალხურ ეეკვაში. ხალხი თაყის ეეკვაში აქსოვს საკუთარ გრძნობებსა და მისწრაფებებს“ (ჭაბუკიანი) და ქართული სიმღერა – „საეკეთესო მუხიკაა, რომელიც შექმნა კაცობრიობამ“ (სტრავინსკი).

შემთხვევითი როდია ის ფაქტიც, რომ ქართული გენოტიპით, მცირერიცხოვანი ერის გენებით, ერისა, რომლის არსებობა ცივილიზებულ სამყაროში თითქმის შეუძნეველია, წარმოდგენილ ინტელექტუალურ ადამიანთა წილის გამოხატულება საკმაოდ მაღალია.

ისტორიის ყველა პერიოდში ქართველთა ტომები, საქართველო, ყოველთვის განიცდიდა გარეშე მგრებისაგან მრავალჯერად რბევას: არაბები, მონღოლები, სპარსელები, თურქ-სელჩუკები... ქართველი ერი გადარჩა. ქართველთა გადარჩენის მიზეზთა შორის შეიძლება გამოიყოს სამი მნიშვნელოვანი ფაქტორი: რელიგიური, ლინგვისტური და გენეტიკური ბარიერები, რომელთა საშუალებით ქართველთა გენოტიპი ინარჩუნებდა შეუარღებით მდგრადობას და ერიც არ ისპობოდა და არც არასოდეს არ მოიხსობა.

რელიგიური ბარიერი

გენეტიკა, სხვა მეცნიერებებთან შედარებით, ყველაზე ახლოს დგას როგორც მორალურ, ისე რელიგიურ დოქტრინებთან. ბიბლია მოიცავს იმ წესებს, რომლითაც ხასიათდება ადამიანის არსებობის მართვა: ადამიანის შექმნა, მემკვიდრეობითობა, ბუნებაში ადამიანის ადგილის განსაზღვრა. ძველი და ახალი აღთქმა, სხვა რელიგიური წიგნების მსგავსად, წარმოადგენს სამოგადოების რეგულირების კოდს.



რელიგიისადმი დამოკიდებულება კარგად ჩანს ქართველების ყოფიერებიდან. ცნობილია, რამდენი წამება, დამცირება, მოსპობა გადაიგანა ჩვენმა ხალხმა ქრისტიანული მოძღვრების ერთგულების გამო. რამდენმა წმინდანად შერაცხილმა ღირსეულმა მამულიშვილმა შესწირა თავი მართლმადიდებლური (სიმართლის აღსრულების ძალის მომცემი) სარწმუნოების ერთგულებას. რელიგიური მქადაგებლობა დათრგუნული იყო საბჭოეთის პერიოდში. გასული საუკუნის ბოლოს ქართველთა უმრავლესობამ დაიწყო ეკლესიაში სიარული, საეკლესიო წესების შესრულება, ბავშვების მონათვლა.

ეჭვგარეშეა, რომ ბიოლოგიურისა და სოციალურის გარდა ადამიანში არის მისი დამოკიდებულება არამატერიალურ სამყაროსთან. ადამიანის სამივე მახასიათებელი მჭიდროდ არის დაკავშირებული ურთიერთთან. მიუხედავად

იმისა, რომ ადამიანის ფიზიკური არსებობა ბიოლოგიური მოვლენით (განაყოფიერებული კეერცხუჯრედით) იწყება, ვითარდება ასევე ადამიანის სულიერი და სოციალური მხარეც. ასეთ მტკიცებულებაში არ არის წინააღმდეგობა რელიგიასთან, რადგანაც ადამიანის გენები, როგორც თვით ადამიანი, ღმერთისმიერი ქმნილებაა.

ლინგვისტური ბარიერი

ქართული ერის ერთ-ერთი მნიშვნელოვან დამახასიათებელ ნიშანს წარმოადგენს ენა, ქართული ენა. ენის სტრუქტურა მჭიდრო კავშირში უნდა იმყოფებოდეს გენოტიპთან. ამის საყუძველს იძლევა, ერთი მხრივ ის, რომ გენეტიკური და ლინგვისტური ევოლუცია მიმდინარეობდა პარალელურად (კავალისოფრმა და სხვა, 1988) და, მეორე მხრივ, არსებობს კორელაცია გარკვეულ ბევრებსა და გენოტიპებს შორის „პოპულაციაში, რომელშიც სისხლის პირველი ჯგუფის განმსაზღვრელი გენის სიხშირე 65%-ს აღემატება, ბევრა „ჩ“ რეგულარულად იხმარება – ინგლისში, ირლანდიაში, ესპანეთში (და არა პორტუგალია), იტალიაში, საბერძნეთსა და კიპროსში. აღნიშნული გენის 69-65% სიხშირისას ბევრა „ჩ“ შორეულ წარსულშიც გვხვდებოდა, ამჟამად – არა (გერმანია, სკანდინავიის ქვეყნები), ხოლო ამ გენის 60-დან 0%-მდე სიხშირისას ბევრა „ჩ“ საერთოდ არ იხმარება (ბაირი, 1966).



გენოტიპისა და ენის ერთიანობაზე ინტუიციურად მიუთითებდა დიდი ილია: „უდედაწილად გონების გახსნა ბავშვისა ყოვლად შეუძლებელია“. ფრიად მნიშვნელოვანია ჭეშმარიტება – გონებრივ პოტენციურ შესაძლებლობათა სრულყოფილი რეალიზაცია მხოლოდ მშობლიურ ენაზე არის შესაძლებელი.

XIX საუკუნის 75-90-იან წლებში ევროპაში მოღვაწეობდა სახელგანთქმული ქართველი ანარქისტი, ანარქისტთა ლიდერი თაეადი ვარლამ ჩერქეზიშვილი. გრიგოლ რობაქიძე მასზე წერდა: „იყო ერთი ქართველი თაეადი, ანარქისტი და თავდადებული მამულიშვილი ვარლამ ჩერქეზიშვილი. ქართული მას არ ემარჯვებოდა, საქართველოს ბაეშვობიდანვე იყო მოწყვეტილი. იცოდა რუსული, ფრანგული და ინგლისური. სიკვდილის წუთებში, როდესაც აღამიანის მთელი არსი შეირხევა საუკუნიდან მოღწეული ფესვებით, უეცრად რუსელიც დააეიწყა, ფრანგულიც და ინგლისურიც და მომაკვდავმა ქართულად იწყო ლულუღი“ (*მეკლიძე, 1977*).

ამიგომ არის ჩვენთვის ყველასათვის მიზანშეწონილი თუ აუცილებელი არა, რომ ქართველი ბავშვი ი. გოგებაშვილის შეუცვლელ დედაენას ეზიაროს და თავისი „გონების გახსნა“ „აი ია“-თი დაიწყოს, რომელიც ასოთა მოხაზულობით, საგნის სილამაზის აღთქმით, ფსიქოლოგიური დატვირთვით, მყარ საფუძველს უქმნის ჩვენს მომავალს პოტენციურ შესაძლებლობათა თვითრეალიზაციისათვის.

გენეტიკური ბარიერი

გენები, რომლებიც განსაზღვრავენ სისხლის ანტიგენებს, ახლო წარსულში „ნეიგრალურ“ გენად იყო ცნობილი, რომლებსაც თითქოს არ გააჩნდათ სელექციური მნიშვნელობა. ამჟამად ეს აზრი არამართებულად არის მიჩნეული.

მიუხედავად იმისა, რომ სისხლის ჯგუფობრიობის განმსაზღვრელ გენთა ფუნქციონირება არ არის დადგენილი, ცნობილი გახდა, რომ ისინი თამაშობენ მნიშვნელოვან როლს, როგორც პოპულაციის მახასიათებლები, დაკავშირებულია სიცოცხლის ხანგრძლივობასთან, შობადობის სიხშირესთან, სხვადასხვა პათოლოგიათა (მათ შორის ავთვისებიანი სიმსივნური ზარდა) გაჩენასთან. ქართველთათვის ძირითადად დამახასიათებელია I(O) ჯგუფის სისხლი. არიან ჰეტეროზოტებიც, როდესაც II ან III ჯგუფის სისხლის მქონე ქართველებს გააჩნიათ I ჯგუფის სისხლის განმსაზღვრელი გენი.

ამიში ძირითადად III(B) ჯგუფის სისხლია გავრცელებული. ამ ჯგუფის მქონე ინდივიდები უფრო მდგრადები არიან შავი ჭირის დაავადების მიმართ, ვიდრე A და O სისხლის ჯგუფის მქონენი. სისხლის ჯგუფობრიობასთან არის დაკავშირებული წინასწარი განწყობა ან მდგრადობა ვირუსული დაავადებების მიმართ. ამიური გრიპით, წყლულოვა-



ნი დაავადებებით უმეტესწილად $I(O)$ სისხლის ჯგუფის მქონე ინდივიდები აეადლებიან. ისეთი პათოლოგიები, როგორიც არის ღვიძლის ციროზი, ფილგვების დაავადება, პიპოფიზისა და სანერწყვე ჯირკვლების სიმსივნე, უფრო ხშირად ემართება $II(A)$ სისხლის ჯგუფის მქონე ინდივიდებს. ბრონქული ასთმა, ფილგვის ტუბერკულოზი ხშირია $III(B)$ ჯგუფის, ხოლო პოლიომიელიტი $IV(AB)$ სისხლის ჯგუფის მქონე ადამიანებში.

აღსანიშნავია სისხლის ჯგუფობრიობის განმსაზღვრელ გენთა გავლენა ნაყოფიერებაზე.

როგორც აღვნიშნეთ, დედის ციგოპლაზმასთან არის დაკავშირებული მომავალი ბავშვის გენოტიპის ფუნქციონირება, რადგან განაყოფიერებულ კვერცხუჯრედში სპერმატოზოიდს შეაქვს მხოლოდ ბირთვი და არა ციგოპლაზმა.

თუ $I(O)$ ჯგუფის სისხლის მატარებელი მამაკაცი შეუღლება $II(A)$ ან $III(B)$ ჯგუფის სისხლის მქონე ქალთან, აღინიშნება ნორმალური ან მაღალი შობადობა.

თუ $I(O)$ ჯგუფის სისხლის მქონე ქალი უღლდება $II(A)$ ან $III(B)$ ჯგუფის მქონე მამაკაცთან, ძირითადად, აღინიშნება ($\approx 80\%$ შემთხვევაში) უშვილობა ან მემკვიდრული ანომალიების მქონე ბავშვთა დაბადება. აქედან გამომდინარე, ძირითადად, $I(O)$ ჯგუფის სისხლის მქონე ქალი შთამომავლობის მოსაცემად პარტნიორად მოითხოვს იმავე $I(O)$ ჯგუფის მქონე ინდივიდებს ან ჰეტეროზიგოტებს, სადაც I ჯგუფის სისხლის განმსაზღვრელი გენიც არის.

$II(A)$ ჯგუფის სისხლის მქონე ქალებში ქოროიონეპითელიომის გაჩენა 10-ჯერ უფრო ხშირია, თუ მის მეუღლეს $I(O)$ ჯგუფის სისხლი აქვს, ვიდრე იმ შემთხვევაში, როცა მეუღლე $II(A)$ ჯგუფის სისხლის მქონეა. $IV(AB)$ ჯგუფის სისხლის მქონე ქალები, თუ მათ აქვთ ავთვისებიანი სიმსივნე, ძნელად ექვემდებარებიან ქიმიოთერაპიას.

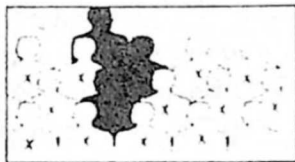
I(O) ჯგუფის სისხლის მქონე ინდივიდები, იაპონელთა გამოკვლევით, მიისწრაფვიან წინამძღოლობისაკენ (ლიდერობისაკენ); III(B) ჯგუფის სისხლის მქონენი – არიან ექსცენტრიულები, კონსერვატორები, ურთიერთთან ნახულობენ საერთო ენას; მაშინ, როდესაც IV(AB) ჯგუფის სისხლის წარმომადგენლები გამოხატავენ შინაგან წინააღმდეგობას, არიან უხასიათონი და ჩაკეტილები; II(A) და III(B) ჯგუფის მქონენი გაურბიან ურთიერთს და თითოეული მათგანი მიილგვის I(O) ჯგუფის სისხლის მქონე ადამიანებთან ურთიერთობას.

ურანგი ანთროპოლოგის ლეონ ბოურდელის გამოკვლევებმა სხვადასხვა ჯგუფის სისხლის მქონე ადამიანთა გულის რითმული მღვთმარეობის მიმართ, რომლებიც ისმენდნენ მუსიკას, უჩვენა, რომ II(A) ჯგუფის სისხლის მქონე ადამიანები არიან განწყობილნი *ჰარმონიული მუსიკისადმი*, III(B) ჯგუფის – რითმული, ხოლო I(O) ჯგუფის – *მელოდიური მუსიკისადმი*.

ზოგიერთი ავტორი აღნიშნავს, რომ *თანამედროვე ცივილიზაციის პერიოდში I(O) ჯგუფის სისხლის მქონე ინდივიდები უფრო მეტად არიან შეგუებული შექმნილ ცხოვრებისეულ პირობებს, ვიდრე II(A) ჯგუფის სისხლის მქონენი.*

პიროვნების ფორმირება. საზოგადოების ელიტა. ელიტარული ტყუილი

გენეტიკოსების მიერ დიდი ხნის წინ დადგენილია, რომ სიცოცხლის განმავლობაში შექმნილი ნიშნები შეკვიდრუბით არ გადაეცემა. მაგალითად, *გროპიკებში* მცხოვრებ ევროპელებს, რომელთა *კანი ღრთია განმავლობაში ყავისფერი ხდება, ყოველთვის ებადებათ თეთრკანიანი ბავშვები*. ამავე დროს, აღსანიშნავია, რომ კანის გაშავებაც მშობის სხივების ერთნაირი ხანგრძლივობით გემოქმედებისას ინდივიდუალური თვისებაა, ერთი ინდივიდის კანი მუქი ყავისფერი ხდება, მეორესი – ბაცი ყავისფერი, მესამესი – მკრთალი ყავისფერი, მეოთხესი – წითლდება და ა.შ. გაშავების ინგენსივობა დამოკიდებულია *გენეტიკურ ფონზე*, რომელზეც მოქმედებს გარემო ფაქტორი – *მშობის სხივი*. სხვადასხვა აღამიანის გენები, რომლებიც ასინთეზირებენ მელანინს, მუშაობენ არაერთნაირი ინგენსივობით.



ეს მაგალითი მიუთითებს, რომ ნიშნის გამოსახვა დამოკიდებულია გარემოსა და გენტა ურთიერთმოქმედებაზე. გენტა ერთობლიობაზე – გენოტიპზე გარემოს მოქმედებით.

ეს მაგალითი მიუთითებს, რომ ნიშნის გამოსახვა დამოკიდებულია გარემოსა და გენტა ურთიერთმოქმედებაზე. გენტა ერთობლიობაზე – გენოტიპზე გარემოს მოქმედებით.

სას რეაგირების მიხედვით არჩევენ პლასტიკურ და არა-პლასტიკურ გენებს. პირველნი – პლასტიკური გენები გარემოს მოქმედებას უპასუხებენ ნიშნის ცვალებადობის გამოქმედებით. მეორენი – არაპლასტიკური გენების, განსაზღვრავენ ნიშნებს, რომელთა გამოვლენის ხასიათი არ იცვლება გარემოს ცვალებადობის შემთხვევაში. მაგალითად, განცალკევებულად, სოფლად და ქალაქად მცხოვრებ ერთკვერცხიან გყუპებს აქეთ (სიმაღლე, სიარულის მანერა, ხმის გემბრი, მიმიკა, თმის სგრუქტურა და სხვა) მრავალი ერთნაირი ნიშანი.

გენები, რომლებიც განაპირობებენ ადამიანის ქცევას, მათ შორის სოციალურს, ძირითადად, პლასტიკურია.

ადამიანის სოციალური ქცევის ყველაზე მნიშვნელოვანი თავისებურებაა ნების თავისუფლება, რომელიც შესაძლებლობას აძლევს ადამიანს მოცემულ სიტუაციაში არჩიოს თავისი მოქმედების ფორმა. ერთსა და იმავე ადამიანს შეუძლია იმოქმედოს სხვადასხვა გარემოში საპირისპირო სახით. ადამიანი რიგ შემთხვევაში გარემო პირობების გეგავლენით ირჩევს ქცევის იმ ფორმას, რომელიც ეწინააღმდეგება მის შეხედულებებს და ამ შემთხვევაში პირველ ადგილზე გამოდის ელიტარული გყუილი.

ადამიანის სოციალური ქცევა ემყარება მის გენეტიკურ პროგრამასა და ყველა იმ ინფორმაციას, რომელიც დააგროვა კაცობრიობამ თავისი არსებობის მანძილზე – სოციალური პროგრამის სახით (ღუბინინი). სოციალური პროგრამა აყალიბებს ადამიანს, როგორც პიროვნებას, ხდის მას საზოგადოების წევრად. ადამიანის სოციალურ ქცევაში მონაწილეობს მრავალი გენი, ის წარმოადგენს პოლიგენურ ნიშანს. მასზე ღიდ გავლენას ახდენს ისეთი თავისებურებანი, როგორიც არის გემპერაშენგი, აგრესიულობისაკენ მიდრეკილება, ლიდერობა, კონფორმიზმი, გე-

ნეგატიურად განპირობებული ნიჭიერება და სხვა. შესაბამისად, ადამიანის პიროვნების ჩამოყალიბებაში გენების მოქმედების გაუთვალისწინებლად, სოციალურ არ გააჩნია ვაღამწყევეგი მნიშვნელობა.

გარკვეული სოციალური ორიენტაციის შემკვიდრებითობა ცნობილი იყო დიდი ხნის უკან. ეს ვახდა გენეტიკურად განპირობებული საზოგადოების ელიტის საფუძველი.

როგორც აღნიშნავენ (აკიუიევი, 1993), ცნება, ელიტა არ უნდა იყოს საკმაოდ შეზღუდული, ყოველ შემთხვევაში, ის არ უნდა მოიცავდეს მხოლოდ გენიალურ ადამიანებს, რომელთა რიცხვაც ე. ჯერეიმსონის (1967 წ.) მონაცემებით მხოლოდ 400-მდეა. ფართო ელიტა მოიცავს ადამიანებს, რომლებსაც გააჩნიათ ის გენეტიკური პოტენციალი, რომ შედარებით კეთილმოწყობილ გარემოში აწარმოონ საზოგადოებრივად სასარგებლო შრომითი საქმიანობა და მიიღონ როგორც მორალური დაკმაყოფილება, ასევე მატერიალური ანაზღაურება. ასეთი წარმოდგენით ელიტა არის საზოგადოების აქტიური ნაწილი. ამ სახით ელიტაში გაერთიანებულია არა მარტო განსაკუთრებული ნიჭით დაჯილდოებული ინტელექტუალები, არამედ მეცნიერები, მწერლები, მსახიობები, პოლიტიკოსები, მეწარმენი, მეშები და გლეხები, რომლებიც თავის შრომითი კვებავენ არა მარტო თავის ოჯახს, არამედ სხვებსაც. აქედან გამომდინარე, ელიტა მოსახლეობის ფართო ფენებს მოიცავს, რომელთა რიგები მუდმივად ივსება. გასაბჭოებამდე ჩვენს სოფლებში დემოგრაფიული სტრუქტურა წარმოდგენილი იყო მიწის მესაკუთრე გლეხითა და გლეხით, რომელსაც არ გააჩნდა მიწა – ლუმენი.

საბჭოთა წყობილების დროს მოისპო სწორედ შრომისმოყვარე გლეხი, ხოლო ლუმენები ძირითადი გლეხობის სახით მოგვევლინა.

სწორედ ასეთი ფართო ელიტის აღორძინება უნდა იქცეს საზოგადოების მნიშვნელოვან ამოცანად. ამჟამად ჩვენთან

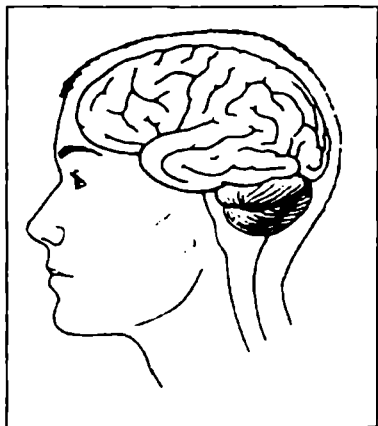
კვლავ იქმნება თაყვანისმცემთა კავშირი, მეწარმეთა კავშირი, მეცნიერთა კავშირი და სხვა. აუცილებელია ამ ფენის მიმართ სახელმწიფოს ყურადღება, რათა მათ შეძლონ მაქსიმალური სამოგადოებრივი აქტიურობა, სარგებლიანობის მოგანა.

ამავე დროს, ქართული ელიტარული ფენის დიდი ნაწილი (მილიონამდე თუ მეტი არა, ძირითადად ახალგაზრდობა) საქართველოში არსებული კრიზისის გამო, იძულებული გახდა, წასულიყო ემიგრაციაში. გენეტიკური თვალთახედვით ემიგრაცია არანაკლებ საშიშია, ვიდრე გენოციდი. წასულთა ნაწილი საზღვარგარეთ ქმნის ოჯახებს, ნაწილი სხვა სახელმწიფოს მოქალაქეობას იღებს და სამუდამოდ რჩება სამშობლოს გარეთ, აყენებს რა ამით შეუხორცებელ ჭრილობას, ნაციონალურ გენოფონდს. მთავრობა ყოველ ღონეს უნდა ხმარობდეს ახალგაზრდობის დასასაქმებლად და მათი გამგზავრება უნდა იღებდეს მხოლოდ პროფესიონალური ღონის ამაღლებისათვის მივლინების ხასიათს.

ადამიანის გონებრივ შესაძლებლობათა მემკვიდრეობა

გადადის თუ არა მემკვიდრეობით ადამიანის გონებრივი და ფსიქიკური თავისებურებანი?

გავრცელებული იყო და ამჟამადაც აქტუალურია მოსაზრება, რომ ადამიანის პიროვნების ფორმირება მთლიანად დამოკიდებულია გარემო პირობებზე, რომ ახალდაბადებული ბავშვი არის „სუფთა დაფა“ და შესაძლებელია ის ჩამოყალიბდეს ისეთი, როგორიც სურს დაინახოს სამოგალოებაში, რომ შეიძლება აღეზარდოთ ნებისმიერი ღონის გაღანგები.



საწინააღმდეგო მოსაზრებისაა ადამიანის გენეტიკის ფუძემდებელი ფრენსის გალგონი, რომელიც აღნიშნავს, რომ გაღანგის მემკვიდრეობითობა უცყუარი ფაქტია. ფრანგმა ანთროპოლოგებმა ამ თეზისაზრისით გამოიკვლიეს 100 ოჯახი რამდენიმე ასეული წლის განმავლობაში და დაადგინეს, რომ ზოგიერთი გვარი, ოჯახი საკმაოდ ხანგრძლივი დროის განმავლობაში მრავლდება ისე, რომ მათ შთამომავლობაში არ ჩანს არავითარი გაღანგი და ნიჭიერება, მაშინ, როდესაც სხვა ოჯახები ცნობილი არიან თავიანთი ნიჭიერი წარმომადგენლებით. ისინი ჩნდებიან დროდადრო და არათანაბარი სიხშირით მამაკაცთა ან ქაღთა წარმომადგენლებში. გამოიჩენილი პიროვნებების გვარში ხშირად არიან ნიჭიერი წარმომადგენლები. მაგალითად, ბახების კუარის 5 თაობაში დამწყებად (1559 წ.) ითვლება ეეის ბახი (პრესბურ-

გელი მეფუნთუშე, რომელიც სამუშაოს შემდეგ თავს ირთობდა მუსიკითა და სიმღერით), იყო 16 კომპოზიტორი და 20 პროფესიონალი მუსიკოსი. გიციანის 8 ნათესავე მხატვარი იყო. XV საუკუნეში მცხოვრებ იოჰან ბრანტის საგვარეულო ნუსხაში ირიცხებიან: ფ. შილერი, გ. ჰეგელი, ფ. შელინგი, მაქს პლანკა. ფ. ვალტონი – ადამიანის ევგენიკის ფუძემდებელი – ჩარლზ დარვინის ბიძაშვილი აღმოჩნდა. თვითონ ჩ. დარვინის სამი ვაჟიშვილი გამოჩენილი მეცნიერი იყო.

გარდა ამისა, ბევრი მეცნიერი ან მთლიანად უარყოფდა მემკვიდრეობითობას ან მეტად მცირე როლს ანიჭებდა მას. მაგალითად, ი. სერენოვი მემკვიდრეობითობას აძლევდა 1% მნიშვნელობას, ხოლო გარემოს – 99%-ს. საგულისხმოა გყუპებზე ჩატარებული ცდები, რომლის შედეგებიც ცხადყოფენ, ერთი მხრივ, გონებრივ შესაძლებლობათა ფორმირებაზე მემკვიდრეობითობის, ხოლო, მეორე მხრივ – გარემოს გავლენას. გ. რიბო წიგნში „სულიერ თვისებათა მემკვიდრეობითობა“ აღნიშნავს: გამოჩენილ პიროვნებათა უმეტესობის ბიოგრაფია გვიჩვენებს, რომ ალბრდის გავლენა მათზე ძლიერ მცირე ან სუსტი იყო. ალექსანდრე მაკედონელმა თავისი დაპყრობითი კარიერა დაიწყო 25 წლის ასაკში, კარლ II – თურაშეგი წლისამ, ნაპოლეონ ბონაპარტმა – 26 წლისამ. არაერთი მოაზროვნის, მხატვრის, მეცნიერისა და სხვათა აღრეული განვითარება გვიჩვენებს, რომ მემკვიდრეობითობასთან შედარებით მათი ალბრდის როლი უმნიშვნელოა. შემდეგ რიბო ავრძელებს: „დაეუშვათ, ადამიანთა სხედასხვა გონებრივი ხარისხი დალაგებულია ერთ გრძელ რიგად, დაწყებული ილიოტიზმიდან, ერთი მხრივ, და დამთავრებული გენიოსობით, მეორე მხრივ. ჩვენი აზრით, ამ მწკრივის ორივე ბოლოში ალბრდის გავლენა იქნება მინიმალური. ილიოტიზმზე ალბრდა თითქმის არ მოახდენს არაერთიარ გავლენას... საშუალო ხარისხებთან მიახლოებისას ალბრდა მიაღწევს თავის მაქსიმუმს... შემდგომში გონების ზედა ფორმასთან – გენიოსთან მიახლოების დროს ალბრდის მნიშვნელობა კვლავ დაიწყებს შემცირებას თავის მინიმუმამდე“.

გენეტიკურად განპირობებული სოციალური ორიენტირება

განსაზღვრული სოციალური ორიენტაციის ფაქტები ცნობილი იყო დიდი ხნის უკან. 1394 მა- მაკაციდან, რომელიც ეკუთვნო- და ამერიკელ ედვარდსების ოჯა- ხს, 25% შევიდა ამერიკის ისტო- რიაში. ესენი არიან: მეცნიერები, პოლიტიკოსები, მწერლები, მსა- ხიობები, იურისტები, პედაგოგე- ბი, ექიმები. ასეთი ოჯახები ცნო- ბილია ბევრ ქვეყანაში. XVIII საუკუნეში ჩრდილოეთ ამერიკა- ში ალკოჰოლისტი მეთევზისა და მეძავე ქალის შეუღლების შედეგად, მათ შთამომავალთა 50% იყო ჭკუასუსტი, ქურდი, მსუბუქი ყოფაქცევის, ავარა და ასე შემდეგ. XIX საუკუნის ბოლოს აშშ-სათვის ამ ოჯახის შთამომავლებისაგან მიყე- ნებულმა ბარალმა შეადგინა 1,2 მილიარდი დოლარი.



ანალოგიურ მაგალითს წარმოადგენს გერმანელი და იუ- რკეს შთამომავლობაც, რომელთა შორის 142 მათხოვარი, 181 მეძავე და 76 სხვა სახის დამნაშავე იყო, მიუხედავად იმისა, რომ რიგ შემთხვევაში ზოგიერთი მათგანი იზრდე- ბოდა ნორმალურ, ჯანსაღ ოჯახში. აყვანილი ბავშვები გა- რბოდნენ აღნიშნული ოჯახებიდან და აღგებოდნენ მშო- ბლების მსგავს გზას (აყვანილი ბავშვები ბევრ შემთხვევა- ში არა მარტო გარეგნული ნიშნებით, არამედ მოქმედები- თა და ნიჭიერებით უფრო ემსგავსებიან ბიოლოგიურ მშო- ბლებს, ვიდრე გამზრდელებს).

სოციალური დანაშაულის წყარო რომ ადამიანის გენეტიკური ბუნებაა, მიუთითებენ სხვა ფაქტორებიც. სხვადასხვა ქვეყნის (პოლანდია, იაპონია, ამერიკა) ერთკვერცხიან ტყუპთა (რომლებსაც იდენტური გენები გააჩნიათ) 300-ზე მეტ წარმომადგენელში დანაშაულის ჩადენის სიხშირე ორჯერ მეტია. ყიდრე სხვადასხვა კვერცხიან (რომლებსაც არაიდენტური გენები გააჩნიათ) ტყუპებთან შედარებით. ერთკვერცხიანი ტყუპებიდან, თუ ერთ-ერთი მძიმე დანაშაულისაკენ ღვამს საბიჯს, არსებობს ღიდი ალბათობა (70%-ზე მეტ შემთხვევაში) იმისა, რომ მეორე ტყუპის ცალიც ჩაიდენს დანაშაულს.

გარდა ამისა, აღწერილია მამაკაცები 47, XYY ქრომოსომული ნაკრებით, ნაცვლად 46, XY-სა. ასეთი მამაკაცები ხასიათდებიან პათოლოგიური სოციალური ქცევით, შედიან კანონთან კონფლიქტში, ადრეულ ასაკში შეიმჩნევა დანაშაულის ჩადენისადმი მიდრეკილება. დაბადების სიხშირე შეადგენს 1:1000 დაბადებულ მამაკაცზე, პატიმრებს შორის (ინგლისის ციხეები) ვლინდება ოცი მამაკაცი 47, XYY ქრომოსომული ნაკრებით ყოველი 1000 პატიმარ მამაკაცზე.

არც ერთი ადამიანი არ იბადება ბოროტმოქმედად. არსებობენ ინდივიდები ისეთი გენოტიპით, რომელიც განაპირობებს საზოგადოებრივად საშიანო ქცევას. შესაბამისად, **ერთნაირ შემთხვევაში ერთი ადამიანი მიდრეკილია დანაშაულისაკენ, იმ დროს, როდესაც მეორე მას არ ჩაიდენს.**

საგულისხმოა, რომ საპატიმროებიდან გათავისუფლებულია კონცენგრირება ხშირად ხდება ქალაქისა და რაიონების გარკვეულ უბნებში. თავისუფლების აღკვეთის ზონიდან გამოსულთა მიმართ სადღეისოდ კონტროლი, მათი დასაქმება ნაკლებია. გათავისუფლებულ დამნაშავეთა მიერ შექმნილ გარემოში *კონფორმისტული* გენოტიპის მქონე ინდივიდები (შუქდღიათ გახდნენ დამნაშავენი შესაბამის გა-

რემოში – ა. მალონოვსკი), ადვილად ექცევიან ლიდერი რეციდივისტების გავლენის ქვეშ კანონსაწინააღმდეგო ქმედებებში.

ძირითადად ასეთი, ამნისტიით გათავისუფლებული მსჯავრდებულები სხვებთან ერთად მონაწილეობდნენ ქართულთა იმ არნახულ დარბევაში (ძარცვა, ყაჩაღობა, უდანაშაულო ადამიანთა მკვლელობა, დაბმული მშობლების თვალწინ გაუჟაგიურება, სახლ-კარის გაღაწვა), რომელიც 1992 წელს განხორციელდა სამეგრელოს რეგიონში. ეს მოუვლენა შავ ლაქად დააჩნდა საქართველოს ისტორიასა და ამ მოქმედებათა ჩამდენთ.

შემდგომში, თბილისში დაბრუნებულმა ბეკრმა მათგანმა, ადგილობრივებთან ერთად (კონფორმისტული გენოტიპით) დაიმკვიდრა ადგილი ქვეყნის მმართველ სტრუქტურებში. 1993-2001 წლებში ქვეყნის შიდა ეკონომიკური ვითარება დაიძაბა. კორუფციამ არნახული მასშტაბები შეიძინა. მშვიდად აცხადებენ დაკარგულ თუ მითვისებულ მილიონებზე, არმიღებულ პენსიებსა თუ პუშანიტარულ დახმარებებზე. მრეწველობა თითქმის არ ფუნქციონირებს, ენერგეტიკული მდგომარეობა სტაბილურობას ვერ მიუახლოვდა. ხელუხისების გაცემა (მასწავლებლების, ექიმების, შინაგან ორგანოთა მუშაკების, მეცნიერ მუშაკებისა და სხვათა) თვეობით უფრხდება. პასუხისმგებლობის გრძნობა დაიკარგა. სამთავრობო სტრუქტურაში ინიშნებიან საანამდებობის შეუსაბამო პიროვნებები. განუკითხაობა და დაუსჯელობა თითქმის ყველა სფეროში.

ზნეობის აუცილებლობას კარგად გრძნობენ ისეთი ადამიანებიც კი, რომლებიც თავად ამ ღირსებას მოკლებულნი არიან. საილუგრაციოდ შეიძლება გამოვლენოთ ნობელის პრემიის ლაურეატის კ. ლორენცის მიერ მოყვანილი ამბავი. მილიარდერი მაჰანკალთან მივიდა, ცოლის შერიგება მინდაო. მაჰანკალმა მაშინვე უქო ერთი ლამაზი ქალიშვილი, რომელიც თურმე სამჯერ შედიგელ გამხდარა „მის ამერიკა“.

მდიდარმა უარი თქვა: „ლამაზი ჩემი თავეც მეყოფა“, მაშინ მაჭანკალი პროუფესიული ენაწყლიანობით ახლა სხვა საცოლის ქებას მოჰყვა, რომლის მზითუიც რამდენიმე მილიარდს შეადგენდა. „სიმდიდრე არ მჭირდება“ – გააწყვეტინა კრებუსმა, – „სიმდიდრე ჩემიც მეყოფა“. მაშინ მაჭანკალმა მესამე სია მოიმარჯვა და ახალი საცოლე შესთავაზა, რომელიც ოცდაერთი წლის ასაკში უკვე მათემატიკის დოცენტი იყო, ხოლო იმ ღრის ოცდაათხი წლისა, პროუფესორი ინფორმაციის თეორიამი. „ჭკვიანი არ მჭირდება“ – თქვა მილიარდერმა დამცინაყად – „ჩემი ჭკუაც მეყოფა“, მაშინ თავგზააზნეულმა მაჭანკალმა წამოიძახა: „ღეთის გულისათვის, მითხარით, როგორი ცოლი გინდათ?“

„წესიერი“ – იყო პასუხი – ჭუჭყიანი საქმეებით გამდიდრებული მა მილიარდერმაც წესიერებას მიაპყრო ყურადღება...

„კაცობრიობის გენეტიკური რღვევის პროცესს შეიძლება წინ აღვუდგეთ, თუ ძველი სიბრძნის ერთგულნი დავრჩებით და არ დაგვაყვიწყდება თავისთავად ცხადი მოთხოვნა – წესიერნი უნდა ვიყოთ“ (კონრად ლორენცი).

ძალიან ცუდია, თუ ასეთ ვითარებაში ჩვენი ხელმძღვანელობა როგორც თეორეტიკოსები, ისე პრაქტიკოსები, რომლებიც დაკავებულნი არიან საზოგადოების რეფორმებით, მხედველობაში არ მიიღებენ ადამიანთა სოციალურ-გენეტიკურ ორმაგ ბუნებას, თუ მათი საქმიანობა არ დაეფუძნება ეროვნულ პროგრამას (ყველამ უნდა აკეთოს ქართული სახელმწიფოს აღმშენებლობის საქმე) და არ იბრძოლებენ პატიოსნებისათვის.

ეს ორი ფაქტორი – ეროვნულობა და პატიოსნება (ფართო გაგებით), ჩვენი რწმენით, საფუძველია ერის გამთლიანებისა და მისი წინსვლისათვის.

მესაბამისად, დასაშვებია აღვნიშნოთ, რომ ევოლუციურად განმტკიცებულ თვითმყოფად ქართულ გენოტიპს გააჩნია დიდი პოტენციური შესაძლებლობანი ინტელე-

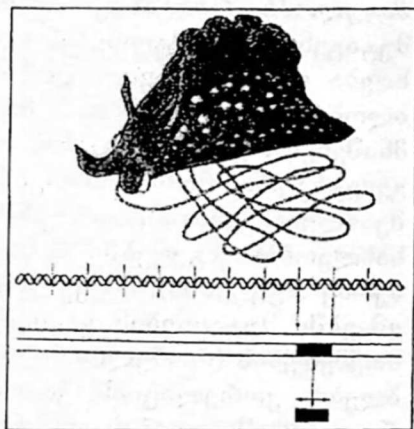
ქტუალურ ფუნქციათა საწარმოებლად, შესაძლებლობანი, რომელნიც წარმართავენ ფსიქიკურ მოქმედებებს გარკვეული სასარგებლო მიმართულებით.

ამიგომ არის, რომ ქართული ერი რწმენითა და სასოებით აღიქვამს იოანე ზოსიმეს მიერ ლოცვით გამოთქმულ იმედს, რომ ქართული მოდგმა, ქართული ენა, შემკული და კურთხეული სახელითა უფლისაითა, დღეს დამდაბლებული და დაწუნებული, რომელმაც უნდა აღასრულოს ქრისტესათვის არნახული მოწამეობა, მომავალში აღდგება და დაიბრუნებს პოზიციას კაცობრიობის სულიერის მოძღვრისას.

რას უშუქლია დაარღვიოს გენოტიპი?

თანამედროვე ეპოქის მეცნიერულ-ტექნიკური პროგრესი ხასიათდება ბიოსფეროში სხვადასხვა ბუნების მავნე ქიმიურ ნაერთთა გამოყოფით.

ცნობილია, რომ მავნე ქიმიურ ნივთიერებათა დიდი ნაწილი წარმოადგენს ფაქტობრივ ან პოტენციურ მუტაგენებს – ნივთიერებებს, რომლებიც იწვევენ გენეტიკური აპარატის (გენების, ქრომოსომების) ხარისხობრივ ცვლილებას – მუტაციებს. ამის საფუძველზე დასაშვებია გამოიწვიონ მთელი რიგი სხვადასხვა პათოლოგიის გაჩენა.



მუტაგენტთა შორის აღსანიშნავია: 1) ბუნებრივი წარმოშობის ორგანული და არაორგანული შენაერთები (ნიგრაგები, რადიაქტიური ნაერთები, ალკალოიდები და სხვა); 2) ბუნებრივ შენაერთთა გადამუშავების პროდუქტები (მძიმე მეტალთა მარილები, ეთილენიმინი, ქლოროპრენინი და სხვა); 3) ქიმიური ნაერთები, რომლებიც ბუნებაში არ გვხვდება (პესტიციდები, ზოგიერთი სამკურნალო პრეპარატები, საკვების დერივატები და სხვა). ამჟამად გამოვლენილია დაახლოებით 2000 ქიმიური ნაერთი, რომელსაც გააჩნია მუტაგენური ფუნქცია (მუტაგენთა 90% უშუქლია გამოიწვიოს ავთვისებიანი სიმსივნური გადაგვარება).

აღნიშნულ მავნე ნივთიერებათა გენეტიკურ აპარატზე მოქმედების შედეგად გამოიწვევა სპონტანური

აბორტები, მკვდრად შობადობა, ათასობით მემკვიდრული დაავადება, სხვადასხვა სახის ავთვისებიანი სიმსივნური ზრდა, მრავალი სახის პათოლოგიები. ყოველივე ეს პოპულაციაში გენეტიკური ტვირთის გაზრდის საფუძველია, რაც საქართველოს პირობებში მკვეთრად მაგულობს. რადგანაც ადამიანის გენეტიკური ადაპტაცია მუტაგენური ფაქტორების მიმართ შეუძლებელია, ნათელი ხდება დაუყოვნებელი ღონისძიებების ჩატარების აუცილებლობა გარემოში მათი მოხედრის შემლუღვისათვის. ამ მნიშვნელოვანი ამოცანის გადასაწყვეტად აუცილებელია გენეტიკური მონიტორინგის ორგანიზაცია. მონიტორინგი შეიძლება განხორციელდეს სპეციალურად გამოყოფილ მოსახლეობის ჯგუფებში (ე.წ. მაღალი პროფესიული რისკის მქონე ჯგუფებში), ასევე მორფოლოგიურად ანომალურ ბავშვებში მუტაციების გამოვლენასა და გარემო ფაქტორთა მოქმედების (რომელთანაც ურთიერთობდნენ ბავშვთა მშობლები) კორელაციის გათვალისწინებით. სადღეისოდ უარყოფითი შედეგების გარემო მუტაგენთა მოქმედების პროფილაქტიკის ეფექტურ მეთოდად მიჩნეულია:

1) წინასწარ ცნობილი მუტაგენური შენაერთების გარემოლან გამოძეება და მათი შეცვლა არასაშიანო (ნეიტრალური, გენეტიკურად არააქტიური) ანალოგებით;

2) იმ ქიმიური ნაერთების მღვრულად დაშეებული კონცენტრაციების გადასინჯა, რომლებიც გამოიყენება სახალხო მეურნეობაში, მედიცინაში;

3) მუტაგენურ საკვებდერივატების შემოტანის კონტროლი და აკრძალვა.

გამოყენებულია ტესტ-სისტემები, რომლებიც მოიყავენ ცოცხალ ორგანიზმთა სხვადასხვა ღონეს, მიკროორგანიზმთა მაღალმგრძნობიარე შტამებს; მცენარეები, ღრომოფილა, ძუძუმწოვრები და ადამიანის ქსოვილოვანი კულტურები. ამ ტესტ-სისტემების გამოყენება საშუალებას მოგვცემს დავადგინოთ გენური, გენომური და ქრომოსომული მუტაციების

წარმოშობის სიხშირეები, რომლებიც მრავალრიცხოვანი მე-
მკვიდრული პათოლოგიების წარმოშობის მიზეზია.

BD

Личное дело, май, 1996, №5(13)

ПРОДУКТОВЫЙ ГЕНОЦИД,

или товары для граждан “второго сорта”

В последнее время в Молдову в достаточно большом количестве завозятся продукты питания, прохладительные и алкогольные напитки, сигареты. Несмотря на их зарубежное происхождение, некоторые товары просто вредны для здоровья человека.

Известно, что одна и та же компания может производить три категории одного и того же продукта:

- 1 – для внутреннего потребления (в развитых странах);
- 2 – для экспорта в другие развитые страны;
- 3 – для вывоза в развивающиеся страны.

Именно к третьей категории относятся 80 процентов продуктов питания, сигарет и напитков, импортируемых из Северной Америки, Западной Европы, в страны Восточной Европы и СНГ, в государства Азии, Африки, Латинской Америки.

Согласно публикациям “Вал. Нувель”, а также данным Продовольственной Комиссии ЕС, некоторые западные фирмы расширяют производство и экспорт в развивающиеся страны не только экологически опасных, но и запрещенных в развитых странах сельхозтоваров.

Производство такой продукции ускоренными темпами разворачивается на предприятиях, расположенных на Багамах и Кипре, Филиппинах, Турции, ЮАР. Так, “Кока-кола” и маргарин, производимые в Германии и Голландии и поставляемые в СНГ и Восточную Европу во всевозрастающем количестве,

консервированы ракообразующим эмульгатором, обозначенным на упаковке символом E-330.

Эта продукция запрещена для реализации в странах Европейского Союза. В них – запрещенные для пользования продукты, помеченные следующими знаками:

E-102, 110, 120, 124, 127	– опасный
E-103, 105, 111, 121, 125, 126, 130, 152	– запрещенный
E-104, 122, 141, 150, 171, 173, 180, 241, 477	– подозрительный
E-123	– очень опасный
E-131, 142, 210-217, 240, 330	– ракообразующий
E-230, 231, 232, 238	– вреден для кожи
E-311-313	– сыпь
E-221-226	– расстройство кишечника
E-250, 251	– расстройство давления
E-320-322	– повышенный холестерин
E-338-341, 407, 450, 461-463, 465, 466	– расстройство желудка

Отмеченные выше эмульгаторы, как правило, приводятся на упаковках для иностранцев, находящихся в указанных странах, к примеру, в СНГ.

საყურადღებოა აგრეთვე, რომ ჩასახვის საწინააღმდეგო ჰორმონალური კონტრაცეპტივების მიღება იწვევს ქრომოსომულ დარღვევათა სიხშირის ზრდას ქალებში, რაც სხვადასხვა პათოლოგიათა გაჩენის რისკ-ფაქტორს წარმოადგენს. იმ დელებს, რომლებიც იღებდნენ ჰორმონალურ კონტრაცეპტივებს, უჩნდებათ არაჯანსაღი ბავშვები (Kashaw, 2000). განვითარებად ქვეყნებიდან შემოგანილი ქათმების კილურები ასევე არასასურველია საკვებად, რადგან მეცნიერთა მონაცემებით შეიცავს ავთვისებიანი ზრდის გამომწვევ ნაერთს – ღიოქსინს.

„სამედიცინო გაზეთის“ მიერ გენეტიკოსის მიმართ დასმული ზოგიერთი შეკითხვა

კითხვა: რა თვალსაზრისით მიღწევები გააჩნია გენურ ინჟინერიას?

პასუხი: თანამედროვე გენეტიკა – მეცნიერება ორგანიზმთა მემკვიდრეობისა და ცვალებადობის შესახებ – ფართოდ იყენებს რა გენეტიკურ, ციტოლოგიურ, ქიმიურ, მათემატიკურ და კიბერნეტიკულ კომპლექსურ მეთოდებს, *ქმნის ძირითად საფუძველს სიცოცხლის არსის შეცნობისათვის და აღგენს პრინციპულად ახალ მიმართულებებს მემკვიდრეობის მიმანდასახული მართვის შესაძლებლობისა*. ამჟამად გენეტიკა არის თავისი განვითარების ხარისხობრივად ახალ ეტაპზე – *მოლეკულური გენეტიკის, ევოლუციური გენეტიკისა და ადამიანის გენეტიკის, ადამიანის ნორმალურ და პათოლოგიურ ნიშანთა გენეტიკის სინთეზური კვლევის ეპოქაში*.

მოლეკულური გენეტიკისა და ფიზიკურ-ქიმიური ბიოლოგიის სინთეზის საფუძველზე შეიქმნა ახალი მიმართულება *გენეტიკური ინჟინერიის* სახელწოდებით, რომელსაც გააჩნია შესაძლებლობა, წინასწარი გეგმის შესაბამისად, გარდაქმნას ორგანიზმის გენომი უჯრედულ, ქრომოსომულ ან ცალკეული გენის ან გენების ღონეთა გათვალისწინებით. ეს უკანასკნელი ცნობილია გენური ინჟინერიის სახელწოდებით. გენური ინჟინერიის საფუძველს წარმოადგენს *ე.წ. ტრანსგენოზი* – ექსპერიმენტული გზით ხელოვნურად სინთეზირებული გენების ან გენომიდან გამოყოფილი გენების გადაგანა სხვა გენომში – მემკვიდრულ თვისებათა შესაცე-

ლელად ან მოცემულ გენთა გასამრავლებლად. გრანსგენოზის ერთ-ერთ მაგალითს წარმოადგენს *კოლორადოს ხოჭოს მიმართ გამძლე კარგოფილი*, რომელშიც გადანერგილი იყო გენი E.coli-ს ბაქტერიიდან. ეს გადანერგილი გენი ასინთეზირებს ცილას, რომელიც ტოქსიკურად მოქმედებს კოლორადოს ხოჭოს საჭმლის მომწელებელ სისტემაზე და კლავს მას. რაოდენ დაშვებულია ასეთი კარგოფილის შემოტანა და ნათესია გაერცელება საქართველოში?

ჩვენ ასეთი ქმედება არამიმანშეწონილად მიგვაჩნია, რადგან არ მოგვეპოვება მონაცემები კარგოფილის გარემოში გადმონერგილი E.coli-ს გენისა და კარგოფილში არსებული გენების ურთიერთმოქმედების შედეგად წარმოშობილი პროდუქტების მოქმედების შესახებ, რომელსაც მთლებს ადამიანი და რაოდენ მავნე იქნება მისთვის. მაგალითად შეიძლება მოვიყვანოთ ერთი გვარის მქონე streptomycetes-ს ორი სახეობა. ერთი მათგანი ასინთეზირებს *აქტინოროდინს* (actinomoxhodin), რომელიც ლურჯი შეფერილობისაა; მეორე სახეობა ასინთეზირებს *მოდერმიცინს* (modermycin), რომელიც ყაეისფერია. როდესაც მედერმიცინის მასინთეზირებელი გენი მეორე სახეობიდან იყო გადაგანილი პირველ სახეობაში, პირველი სახეობის ბაქტერიამ დაიწყო ახალი ანგიბიოტიკის – *მოდერროდინის* (moderhodina) სინთეზი, რომელიც იყო მოწითალო ფერის (*მერვინი*, 1996).

იქმნება გენების ბანკები (ბიბლიოთეკები). სასურველ გენთა კლონირება ბაქტერიის უჯრედების საშუალებით შესაძლებლობას ქმნის მივიღოთ საჭირო ცილათა დიდი რაოდენობა (*ინსულინი, ინტერფერონი, ჰეპატიტის საწინააღმდეგო ვაქცინა, ზრდის ჰორმონი, ა-ანგიოტენზინი, სისხლის ფაქტორი VII და IX და მრავალი სხვა*). გენური ინჟინერიის მეთოდები (რესტრიქციული ანალიზი და სპეციფიკური ღმზის ზონდები) გამოიყენება მრავალი მექანიზმული დაავადების დიაგნოსტიკისათვის როგორც პრე-, ასევე – პოსტნა-

გალური განვითარების პერიოდში. ვაქცინები გამოიყენება მრავალი ინფექციური დაავადების სამკურნალოდ. თავისი სპეციფიკურობითა და სიზუსტით გენურ ინჟინერიაში შექმნილი ახალი მეთოდები ქმნის უარყო შესაძლებლობებს ადამიანის გენების ანალიზისა და მისი ცვალებადობის იდენტიფიკაციისათვის.

კითხვა: შეიმუშავა თუ არა სადღეისოდ გენეტიკამ ისეთი ტესტები, რომლებიც უტყუარად დაასაბუთებს სადავო შემთხვევებში ორი მამაკაციდან რომელია ბავშვის მამა?

პასუხი: ამჟამად ცნობილია ე.წ. მინისატელიტური ღნმ-ის პოლიმორფული მარკერები, რომლებიც გამოიყენება გენომის სპეციფიკური დაქტილოსკოპიური ანაბეჭდის მისაღებად (*ჯეურიზი და სხვა, 1985, ჯინჟარაძე, 1988*). ეს მეთოდი გამოიყენება თითოეული ინდივიდის გენომის სპეციფიკური დაქტილოსკოპიური ანაბეჭდის მისაღებად. მშობლების (დედისა და მამის) მინისატელიტური სპეციფიკურ ნუკლეოტიდთა თანამიმდევრობები გადაეცემა შვილებს. ეს არის უტყუარი ტესტი. ამ მეთოდის გამოყენებით, ბელორუსიაში გაათავისუფლეს ოთხი სიკვდილმისჯილი პატიმარი, გერმანიაში დადგინდა რესტორანში მომხდარი ხანძრის შედეგად მთლიანად დამწვარი გვამის ვინაობა, მოსკოვში ჩაგარებული ანალიზის საფუძველზე, მრავალ შემთხვევაში დადგინდა ბავშვის მამობა. ღნმ-ის ამ სადიაგნოსტიკო ტესტის გამოყენებით, დაღებითად გადაწყდა ერთ-ერთი ახალგაზრდა გოგონას პრეგენზია, რომელმაც გამოჩენილ ფეხბურთელს – პელეს – თავის ქალიშვილად წარუდგინა თავი და ა.შ.

კითხვა: საერთაშორისო საინფორმაციო საშუალებებიდან ცნობილი გახდა, რომ ალასკაზე, მუდმივიგამყინვარების ზონაში იპოვეს მამონტის კარგად შენახული ეგზემპლარი. ზოგიერთი ამერიკელი გენეტიკოსის განცხადებით, აღმოჩენილი მამონტის ღნმ-ის მიხედვით მოხერხდება მამონტის სახეობის აღდგენა (რეპროდუცენტებად ინდური

სპილოების გამოყენებით). რამდენად შესაძლებელია ასეთი ექსპერიმენტის განხორციელება გენეტიკის განვითარების თანამედროვე დონიდან გამომდინარე?

პასუხი: თუ გავითვალისწინებთ, რომ თითოეული უჯრედი შეიცავს სრულ გენეტიკურ ინფორმაციას ინდივიდის განვითარების შესახებ, თეორიულად ეს დასაშვებია. ამის დასამტკიცებლად შეიძლება გამოვიყენოთ გერდონის მიერ (1962-1964 წწ.) ჩატარებული ცდა ამფიბიაზე *Xenopus laevis*, რომელმაც თავეკომბალის ნაწლავის ეპითელიუმის ბირთვის გადანერგვით კვერცხუჯრედში, რომელშიც ბირთვი მოკლული იყო ულტრაიისფერი სხივებით, მიიღო სრულყოფილად განვითარებული ინდივიდი, ანდა ერთი სომატური უჯრედის ბირთვის კვერცხუჯრედში გადანერგვით, მიიღეს შოგლანდიური ცხეარი, მაიმუნი.

სულ ახლახან „Washington post“-ში (10 დეკემბერი, 2001 წ.) გამოქვეყნდა წერილი, სადაც აღრიშნული იყო, რომ მასაჩუსეტსის შგატის ვორსესტერის მაღალგანვითარებადი უჯრედული ტექნოლოგიების კორპორაციის თანამშრომელმა მიხეილ ვესტმა კოლეგებთან ერთად პირველად შეძლო ადამიანის კვერცხუჯრედის დაყოფა 100 უჯრედამდე მეთოდური დაყოფის წინ ქიმიურ ნივთიერებათა სტიმულირების მეშვეობით, რადგან კვერცხუჯრედის დაყოფა მოხდა სპერმაგოზოიდის ჩაურევლად და განხორციელდა რა ე.წ. „ქალწულებრივი გამრავლება“, მას ეწოდა **პართენოტისი (parthenotes)**.

კითხვა: რამდენად სწორია ზოგიერთი ამერიკელი გენეტიკოსის მოსაზრება ქცევის გენეტიკის შესახებ. რამდენად შესაძლებელია გენეტიკურად იყოს განპირობებული ის გარემოება, რომ ზოგიერთი ხალისით კისრულობს იყოს ჯალათი ან ბანდიტი, სხვები კი – არა?

პასუხი: განსაკუთრებული ორიენტაციის სოციალურმა ქცევამ საზოგადოებაში დაამკვიდრა აზრი, რომ ასეთი ქცე-

ვა გენეტიკურად არის განპირობებული. გენეტიკურად დეტერმინირებული ქცევის ერთ-ერთი გამოვლინებას წარმოადგენს დანაშაულებრივი მოქმედებანი. ამის დასადასტურებლად მიჩნეულია ერთკვერცხიან გყუპთა კვლევის განსაცვიფრებელი შედეგები. შემთხვევათა 70%-ში, თუ ერთი პარგნიორი დაადგა დანაშაულებრივ გზას, მეორე გყუპის ცალიც ამავე გზას ადგება. *არც ერთი ადამიანი არ იბადება დამნაშავედ.* არსებობენ ინდივიდები ისეთი გენოტიპით, რომლის შედეგად ფორმირდება გენეტიკურად განპირობებული სოციალური ორიენტირება. შესაბამისად, ერთნაირ შემთხვევაში ერთი ადამიანი მიდრეკილია დანაშაულისაკენ, იმ დროს, როდესაც მეორე მას არ ჩაიდენს.

კითხვა: რა მიღწევები გააჩნიათ სადღეისოდ ქართველ გენეტიკოსებს, ძალიან ხომ არ ჩამოვრჩით?

პასუხი: გენეტიკა შეიცავს ორმოცმე მეგ განხრას: მცენარეთა და ცხოველთა გენეტიკა, ციგოგენეტიკა, მოლეკულური გენეტიკა, ადამიანის გენეტიკა, მათემატიკური გენეტიკა ეკი და სხვა. საქართველოდან თუ შეიძლება გენეტიკურ მიღწევათა წარმოდგენა, აუცილებელია დასახელდეს საგელიტური ღნმ-ისა და დაბერების გენეტიკის შემსწავლელი სკოლა.

აღბათ, თქვენთვის საინტერესოა რა ღონეზა ჩვენთან გენეტიკა მედიცინაში. ჩამოვრჩებით. ჩამოვრჩენის მიზეზები შემდეგი გახლავთ:

- არ გაგვაჩნია სამეცნიერო პერიოდიკა გენეტიკაში (ინტერნეტში არსებული ინფორმაცია მოითხოვს ანაზღაურებას, რაც უმეგესობისათვის შეუძლებელია).

- არ გაგვაჩნია აპარატურა და რეაქტივები თანამედროვე მეთოდების დანერგვისა და გამოყენებისათვის;

- ჩვენში საკმაოდ მომრავლებულ სამედიცინო პროფილის უმაღლეს სასწავლებელში, ძირითადად, არ ისწავლება გენეტიკა. არსებობს *ჯანმრთელობის დაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის დადგენილება ექიმებისათვის გენე-*

გიკის ორეგაპობრივი – ზოგადი და მაღალ კურსებზე – პათოლოგიათა გენეტიკის სწავლების აუცილებლობის შესახებ, რომლის გარეშეც, როგორც დადგენილებაშია აღნიშნული, სრულყოფილი ექიმის ჩამოყალიბება შეუძლებელია. საყურადღებოა, რომ აშშ-ში მედიცინაში არსებული პროგრამების შესრულება თითქმის მთლიანად დაფუძნებულია გენეტიკურ კვლევაზე. გენოტიპი განსაზღვრავს ამა თუ იმ პათოლოგიათა გაჩენას (ორი ადამიანიდან ერთნაირ გარემოში ერთი ავადდება, მეორე არა), რაც აუცილებლად გასათვალისწინებელია ექიმისათვის.

მნიშვნელოვანია 2000 წლის 26 ივნისის პრეზიდენტ კლინტონისა („ადამიანის გენომის“ პროექტის ლიდერის) და ბიოტექნოლოგიური კომპანია „სელერის“ წარმომადგენლის ერთობლივი განაცხადი იმის თაობაზე, რომ ადამიანის გენთა 90%-ს ნეულეოგიდური თანამიმდევრობანი ამოიხსნა და შედგენილია ქრომოსომებზე მათი განაწილების რუკები. ამ აღმოჩენას, რომელიც უნდა დამთავრდეს 2003 წლისათვის ან უფრო ადრე, უაღრესად დიდი მნიშვნელობა გააჩნია, რადგან ქმნის შესაძლებლობას გაირკვეს, თუ რომელი დარღვეული გენის მიზეზით ვითარდება გენეტიკური დაავადებანი, რათა მომავალში განხორციელდეს გენეტიკურ დაავადებათა პროფილაქტიკურ საშუალებათა ძიება.

საჭიროა თუ არა დაბადების მოწმობაში ჩაიწეროს ეროვნება?

(გენეტიკოსის თვალსაზრისი)

ცნობილია, რომ დედამიწაზე არსებული მეცნარეთა და ცხოველთა (მილიონობით სახეობა) ყველა წარმომადგენლის მიმართ სარკვევში აღნიშნულია, თუ რომელ ოჯახს, გვარს ან სახეობას მიეკუთვნება. ასევე განსაზღვრულია აფრიკისა და ინდური სპილოს განსხვავებული ლათინური დასახელება. აღნიშნულია მრავალ შინაურ ცხოველთა პასპორტიზება საგვარგომო ნუსხის მითითებითაც კი. ნიშანდობლივია ბუნების მრავალფეროვნების შენარჩუნებისაკენ ადამიანის ლტოლვა. შექმნილია ფონდები ღამურების, ბაყაყების, თევზების, ცხოველთა მრავალ სახეობათა გადასარჩენად და მოსაშენებლად.

ადამიანთა მრავალფეროვნება წარმოდგენილია ეროვნულობის გამოხატვითაც.

ეროვნულობა, ეროვნული ტრადიციები ქმნიან ადამიანთა თვითმყოფადობისა და პიროვნებად ჩამოყალიბების საფუძველს.

ბოლო ხანებში გაჩნდა დაუსაბუთებელი მოსაზრებანი იმის შესახებ, რომ დაბადების მოწმობაში არ უნდა ჩაიწეროს ეროვნება.

დაბადების მოწმობაში ეროვნების არჩაწერა გამოიწვევს:

- მომარდებში (ქვეყნობიერად) სრულყოფილ ეროვნული სულისკეთიებით აღზრდის უგულებელყოფას;
- დემოკრატიული ვითარების უზუსტობას;

- საქართველოს გარეთ მცხოვრებ ათიათასობით ქართველთა ეროვნების დაკარგვას (ინგილოებისა და სხვათა მაგალითზე);

- სხვადასხვა ინფექციურ დაავადებათა ეპიდემიებისა და პანდემიების შემთხვევებში პროფილაქტიურ ღონისძიებათა ჩატარების შეუერხებას (გენოტიპის გათვალისწინების გარეშე);

- საქართველოში მცხოვრებ სხვა ეროვნების ადამიანებისათვის ეროვნების დამადასტურებელი საბუთის გაუქმებას (მათთან შეუთანხმებლად) და სხვა.

ჩვენი აზრით, საქართველოში მცხოვრებ ყველა ეროვნების წარმომადგენელს უნდა მინიჭებული ჰქონდეს საქართველოს მოქალაქის სტატუსი დაბადების მოწმობაში ეროვნების მითითებით.

იმ შემთხვევაში, თუ ერთ-ერთი მშობელი (მამა) არ არის ქართველი, შთამომავალს შეუძლია დაიწეროს ქართველად 50% მეორე მშობლის ქართული გენოტიპის მაგარებლობის გამო.

ბოლოსიტყვაობა

ნაშრომზე მუშაობისას ჩვენ მიერ დამუშავებული მრავალი წყაროდან გამოყენებული მაგალითები, ცნებები, განმარტებები, რიგ შემთხვევაში ამოღებულია მეგ-ნაკლები ცვლილებით.

აკტორი მაღლიერებით მიიღებს ყველა რჩევასა და კრიტიკულ შენიშვნას, რომელიც გამოითქმება ნაშრომის შინაარსის სრულყოფისათვის.

თ. ლეჟაეა
7.VI.2001 წ.

განმარტებითი ლექსიკონი

აფთვიანობიანი სიმსივნური ზრდა – პათოლოგიური პროცესი, რომელსაც ახასიათებს გარკვეული მიზეზების გამო გენეტიკურად შეცვლილი უჯრედების უსასრულო, ორგანიზმის სარეგულაციო მექანიზმის დაუქვემდებარებელი გამრავლება, რასაც თან ახლავს მის ირგვლივ არსებული სიცოცხლისათვის საჭირო უჯრედების განადგურება.

ანტიგენი – ნებისმიერი ნივთიერება, რომელიც მოხდება რა ხერხემლიან ცხოველთა ორგანიზმში, იწვევს ამ ნაერთის მანეიგრალობივლი ანგისხეულის წარმოქმნას.

ბირთვი – ევკარიოტული უჯრედებისათვის დამახასიათებელი ორგანო, რომელიც გამოყოფილია ციგოპლაზმისაგან ორმაგმებრანიანი ბირთვის გარსით, ბირთვი შეიცავს პლაზმას, ე.წ. ბირთვის წვენს, ბირთვაკს, ქრომოსომას (ქრომატინი), რომელიც წარმოადგენს მემკვიდრეობითობის ინფორმაციის გადაცემის სტრუქტურულ ერთეულს. ბირთვი განაპირობებს უჯრედის ფუნქციონირების რეგულაციასა და კონტროლს.

გენეტიკური ინჟინერია – ექვემდებარება მიზანდასახულ მემკვიდრეობით ცვალებადობას. გენეტიკური ინჟინერული კვლევა ეყრდნობა შემდეგ ოპერაციებს: გენების ან გენეტიკური სტრუქტურების მიზანდასახული გარდაქმნა, გენების მემკვიდრეობით სტრუქტურების გადატანა და ჩართვა შესაცვლელ გენომში, სხედასხვა გენის ან გენომის ექსპერიმენტული შეერთება.

ბენი – ნუკლეინის მკაფას მონაკვეთი, რომელსაც ახასიათებს სპეციფიკური ნუკლეოტიდური თანმიმდევრობა, წარმოადგენს ფუნქციის ერთეულს განსხვავებულს სხვა ფუნქციის ერთეულისაგან და ექვემდებარება მუტაციურ პროცესს.

ბენოტიპი – გენთა რაოდენობა, რომელიც განსაზღვრავს ნიშნების ფენოტიპურ გამოვლინებას.

ბენოტიპური ბარემი – 1926 წელს ეს ცნება წამოაყენა ჩეკვერიკოვმა. მისი ძირითადი აზრი იყო ის, რომ ყოველი ნიშნის გამოვლენა, ამ ნიშნის განმსაზღვრელი გენის არსებობის მიუხედავად, საბოლოოდ დამოკიდებულია მთლიანი გენოტიპის მოქმედებაზე.

ღწე – დებოქსირიბონუკლეინის მკაფა არის მაკრომოლეკულა, რომელიც შედგება განმეორებადი სტრუქტურებისაგან – ნუკლეოტიდებისაგან. ნუკლეოტიდი წარმოადგენილია 3 ქიმიურად განსხვავებული ნაწილით: 1. პირიმიდინის ან პურინის აზოტოვანი ფუძეები; 2. შაქრის პენტოზას ნაშთი (დებოქსირიბოზა); 3. ფოსფორმკაფას ნაშთი.

ვირუსი – თავისუფალ მდგომარეობაში არაუჯრელული ფორმა. ბაქტერიების, მცენარის ან ცხოველის უჯრედებში შეჭრისას იგი იძენს თვითაღდგენის თვისებას. აქვს ჩხირის ან სფეროს ფორმა. ქიმიურად შედგება ცილისა და ნუკლეინის მკაფისაგან.

მიტოქონდრიები – ციგოპლაზმის თვითაღმდგენი ორგანოიდი, რომელსაც გააჩნია ღწე.

პოპულაცია – იმ ინდივიდთა ერთობლიობაა, რომლებიც განსაზღვრულ არეალში მრავლდებიან შეჯვარების

შედგება და წარმოდგენილნი არიან კანონზომიერი სტრუქტურებით.

შჰრპდი – ცოცხალი ორგანიზმის სტრუქტურულ-ფუნქციური ერთეული, გააჩნია თვითრეგულაციისა და თვითაღდგენის უნარი.

ფენოტიპი – ორგანიზმის შესაძენე ნიშანთა ერთობლიობა.

ქრომოსომები – ბირთვის მუდმივი კომპონენტები განსაკუთრებული ორგანიზაციით, ფუნქციითა და რეპლიკაციით. უჯრედთა გამრავლების ციკლში გააჩნიათ სპირალიზაციისა და დესპირალიზაციის უნარი და უჯრედთა თაობებში ინარჩუნებენ ავტონომიურ თვისებებს.

ციტოპლაზმა – ევკარიოტული უჯრედის შემადგენელი კომპონენტი შედგება პროტოპლაზმისა და ორგანოიდებისაგან: ცენტროსომა, ენდოპლაზმური რეტიკულუმი, გოლჯის აპარატი, ლიზოსომები, პლასტიდები, მიტოქონდრიები, რიბოსომები.

სარჩევი

შესავალი	3
რა არის გენეტიკა?	7
გენოტიპი	13
რელიგიური ბარიერი	17
ლინგვისტური ბარიერი	19
გენეტიკური ბარიერი	21
პიროვნების ფორმირება, საზოგადოების ელიტა, ელიტარული ტყუილი	24
ადამიანის გონებრივ შესაძლებლობათა მემკვიდრეობითობა	28
გენეტიკურად განპირობებული სოციალური ორიენტირება	30
რას შეუძლია დაარღვიოს გენოტიპი?	35
„სამედიცინო გაზეთის“ მიერ გენეტიკოსის მიმართ დასმული ზოგიერთი შეკითხვა	39
საჭიროა თუ არა დაბადების მოწმობაში ჩაიწეროს ეროვნება? (გენეტიკოსის თვალსაზრისი)	45
ბოლოსიგყვაობა	47
განმარტებითი ლექსიკონი	48

გამომცემლობის რედაქტორი ნ. ელიშბარაშვილი

ტექ. რედაქტორი თ. ფირცხელანი

კორექტორი ლ. ბაღოშვილი

ხელმოწერილია დასაბეჭდად 19.02.02

საბეჭდი ქალაქი 60x84

პირ. ნაბეჭდი თაბახი 3,25

სააღრ.-საგამომცემლო თაბახი 1,89

შეკვეთა №46 გირაჟი 500

ფასი სახელშეკრულებო

თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა,
380028, თბილისი, ი. ჭავჭავაძის გამზ., 14.

თბილისის უნივერსიტეტის
სარედაქციო-სადუბლიკაციო კომპიუტერული სამსახური
380028, თბილისი, ი. ჭავჭავაძის გამზ., 1

