

ფაღავა ე., მჭედლიშვილი ი.

ნუტრიციული ეპიდემიოლოგია და მასში გამოყენებული ძირითადი მეთოდები – მოკლე მიმოხილვა

ეპიდემიოლოგიისა და ბიოსტატისტიკის დეპარტამენტი, თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი

ნუტრიციული ეპიდემიოლოგია არის მეცნიერება, რომელიც ადგენს კორელაციას საკვებისა და ნუტრიენტების მიღებასა და დაავადების განვითარებას შორის [7,8]. მიღებული მონაცემების საფუძველზე შესაძლებელია პროფილაქტიკური რეკომენდაციების მომზადება და განხორციელება [1]. ხოლო საუკეთესო საშუალება იმისათვის, რომ მომზადდეს რეკომენდაციები, თუ რა უნდა მიიღონ ადამიანებმა, რომ იყვნენ ჯანმრთელები, არის გაგება იმისა, თუ როგორ იკვებებიან ჯანმრთელი ადამიანები [2]. საკვების ჩვეული მიღების შეფასება საშუალებას გვაძლევს, შევაფასოთ გრძელვადიანი პერიოდის მიღების ტენდენციები, განვსაზღვროთ კავშირები დაავადებებთან და გავცეთ რეალური რეკომენდაციები.

ნუტრიციულ ეპიდემიოლოგიაში ხდება ფოკუსირება ადამიანთა პოპულაციებში დაავადებებთან დაკავშირებულ ფაქტორებზე სხვა, კვებასთან დაუკავშირებელი ფაქტორების გათვალისწინებით [5].

ნუტრიციული სტატუსის დადგენა საჭიროა კრიტიკული ნუტრიენტების გამოსავლენად, ჯანდაცვის პოლიტიკისთვის მტკიცებულებათა ბაზის შესაქმნელად, ჯანდაცვის პოლიტიკის განსავითარებლად, ინტერვენციული პროგრამების შესაფასებლად, ნუტრიენტების მიღების საკონტროლო დონეების დასადგენად და ვალიდირებისთვის, დაავადებათა პრევენციისთვის, კლინიკური მკურნალობისთვის. პოპულაციურ დონეზე კვების შესახებ ინფორმაციის მიღება შესაძლებელია სტატისტიკური მონაცემთა ბაზებიდან, სასურსათო სიებიდან, ოჯახზე ბიუჯეტური განაწილებიდან და ა.შ., თუმცა უფრო დეტალური მონაცემების მიღება მხოლოდ სუბიექტის დონეზე, სპეციალური გამოკითხვებით არის შესაძლებელი [4].

ნუტრიციულ ეპიდემიოლოგიაში გამოიყენება პირდაპირი და არაპირდაპირი მეთოდები. პირდაპირი შეიძლება იყოს პროსპექტული (კვების დღიური, აპლიკაცია მობილურ ტელეფონში, ოჯახის საყიდლების ჩამონათვალი და ა.შ.) და რეტროსპექტული (24 საათის განმავლობაში მიღებული საკვების გახსენება, კვების ანამნეზი, საკვების მიღების სიხშირის კითხვარები და ა.შ.). არაპირდაპირი მეთოდებია სასოფლო-სამეურნეო სტატისტიკა, ჯანმრთელობის შესახებ გამოკითხვები, ოჯახის ბიუჯეტის შესწავლა. ანუ მონაცემების ისეთი წყარო, რომელიც არ ისახავდა მიზნად უშუალოდ კვების შესახებ ინფორმაციის შეგროვებას.

არსებობს სხვანაირი კლასიფიკაცია, რის თანახმადაც ნუტრიციულ ეპიდემიოლოგიაში გამოყენებული მეთოდები შეიძლება იყოს სუბიექტური და ობიექტური. სუბიექტური მეთოდებია: მიღებული საკვების გახსენება, საკვების მიღების სიხშირის კითხვარები, კვების დღიური, 24-საათიანი გახსენება, კვების ანამნეზი. ობიექტური მეთოდებია: ანთროპომეტრიული გაზომვები, ბიომარკერები, პირდაპირი დაკვირვება [12].

სხვადასხვა მეთოდი დროის სხვადასხვა პერიოდს ფარავს: ოჯახის ბიუჯეტის შესწავლა - დაახლოებით 2 კვირას, საკვების მიღების სიხშირის კითხვარები - 1-12 თვე, კვების ანამნეზი - 2-4 კვირა, კვების ჩანაწერები - 1-7 დღე, 24 საათის განმავლობაში მიღებული საკვების გახსენება - 1 დღე; ბიომარკერები - 1-30 დღე [10].

ნუტრიციულ ეპიდემიოლოგიაში გამოყენებული ძირითადი მეთოდები:

ოქროს სტანდარტად ითვლება რამდენიმე კვირის განმავლობაში მიღებული საკვების შესახებ დეტალური ჩანაწერების გაკეთება, ანუ კვების დღიურის წარმართვა [11]. ამ მეთოდის ძლიერი მხარე არის ის, რომ არ არის გახსენების სისტემური შეცდომა, ვიღებთ ზუსტ, დეტალურ ინფორმაციას [6,11], ხდება პორციების ზომების გათვალისწინება, განსაკუთრებით, როდესაც გამოიყენება ვიზუალური დამხმარე სისტემები, როგორცაა მობილურ ტელეფონში კვების დღიურის აპლიკაცია, რითაც, შესაბამისად, მცირდება გაზომვის სისტემური შეცდომა [11], შესაძლებელია საკვების მომზადების მეთოდის შესახებაც ინფორმაციის მიღება [6]. მაგრამ სუსტი მხარეები არის ის, რომ დიდი დატვირთვაა როგორც მონაწილეზე, ამ ჩანაწერების გაკეთებისას, ასევე მკვლევარზე, მათი გაშიფვრისას [6,11]. აგრეთვე ადგილი აქვს ე.წ. ჰოთორნის efekti [Hawthorne effect] და ჩანაწერის გაკეთების აუცილებლობამ შეიძლება გავლენა იქონიოს უშუალოდ კვებით ჩვევებზე [6,11]. საჭიროა მონაწილეების მოტივაცია; მათ განათლების გარკვეული დონეუნდა გააჩნდეთ [6,11], ძვირი და ხანგრძლივი დროის მომცველი მეთოდია; შესაძლებელია შეცდომები საკვები ნივთიერებების დათვლაში [11]. ხშირად მიღებული საკვები არ არის სრულად მოხსენებული [underreporting] [6]. კვების დღიურის მეთოდი გამოიყენება კვების შეფასების სხვა მეთოდების ვალიდაციისთვის, ნუტრიციოლოგიის სფეროს ინტერვენციულ კვლევებში ოქმის მოთხოვნების შესრულებადობის შესაფასებლად [11]. ის შეიძლება ჩატარდეს როგორც ქალაქში, ასევე მობილური ტელეფონის აპლიკაციაში, კომპიუტერში, ფოტოაპარატისა და დიქტოფონის გამოყენებით [6].

საკვების მიღების სიხშირის kiTxvarebi [Food Frequency Questionnaire – FFQ] საშუალებას იძლევა, რომ მოხდეს მონაწილე პირების მიერ გარკვეული დროის განმავლობაში (ხშირად ერთი წელი) მიღებული საკვების აღრიცხვა, შესაბამისი სიხშირის მითითებით [11]. ასეთი კითხვარები ჩვეულებრივ გრძელია, შედგება 80-200 ელემენტისგან [7]. ისინი ფართოდ გამოიყენება 1990-იანი წლებიდან, მაგრამ 2000-იანი წლებიდან წარმოიშვა ეჭვი ამ მეთოდის სიზუსტეში [12]. მეთოდის ძლიერი მხარეა ის, რომ შესაძლებელია პირების კატეგორიზაცია, ვსწავლობთ ხანგრძლივი პერიოდის მონაცემებს და შესაბამისად ვაფასებთ გრძელვადიან კვებით ქცევას, იაფია [6,9,11,12], ადვილი შესასრულებელია [9,11], ძალიან დაბალია მონაწილეზე დატვირთვა [6,11]. სუსტი მხარეებია: მონაწილეს უჭირს გახსენება იმისა, თუ რა ჭამა და რა რაოდენობით [7,11]; გარკვეული პერიოდის, თუნდაც წლის, განმავლობაში მიღებული საკვების სტილი შეიძლება განსხვავდებოდეს ჩვეულისაგან [7]; კითხვარის სიგრძის გამო რესპონდენტებმა შეიძლება არასრულად და/ან არაზუსტად უპასუხონ მოცემულ შეკითხვებს [6,7]; საკვების ჩამონათვალი არ არის ყოვლისმომცველი [7,11], საჭიროა კულტურული და ქვეყნის სპეციფიკის გათვალისწინება კითხვარის შედგენისას [11]; ბევრია სისტემური შეცდომა [6,7,9]; შესაძლებელია შეცდომები საკვები ნივთიერებების

დათვლაში [11], ხოლო გაზომვის შეცდომა, როგორც რანდომული, ასევე სისტემური, ამცირებს მეთოდის სტატისტიკურ სიმძლავრეს [3]; საჭიროა გარკვეული განათლების დონე რესპონდენტებში [6]. საკვების მიღების სიხშირის კითხვარები გამოიყენებადიდ ეპიდემიოლოგიურ კვლევებში ასოციაციების შესაფასებლად, წარსულში მიღებული საკვების შესაფასებლად [11]. არსებობს როგორც ჩვეულებრივი ქაღალდის მეთოდი, ასევე კომპიუტერული და ონლაინ ვერსიები [6].

24 საათის განმავლობაში მიღებული საკვების გახსენება საშუალებას იძლევა, შევისწავლოთ ინტერვიუმდე 24 საათის განმავლობაში მიღებული საკვები და სასმელი [7]. ხშირად გამოიყენება საკონტროლოდ. ძლიერი მხარეები: შესაძლებელია მიღებული საკვების დეტალურად აღრიცხვა [7]; მიიღება ზუსტი, დეტალური ინფორმაცია [6,11]; გახსენების სისტემური შეცდომა დაბალია [11]; მონაწილეზე დატვირთვა ნაკლებია; მონაწილისგან არ მოითხოვება განათლების გარკვეული დონე [6,11]; ნაკლებად ძვირია [11]. სუსტი მხარეები: გახსენების სისტემური შეცდომა მაინც არსებობს [6,11]; ეს დღე შეიძლება არ იყო ტიპური დღე (ამიტომაც რეკომენდირებულია ამ მეთოდის წელიწადის სხვადასხვა დღეებში გამეორება, რაც საკმაოდ ძვირია) [11]; გაზომვის სისტემური შეცდომა, კერძოდ, დაკავშირებული პორციების შეფასებასთან [11]; ხდება გარკვეული საკვების გამოტოვება, რომელთა მიღებაც იშვიათად ხდება; მრავალჯერადად გამოყენებისას მეტი დატვირთვაა მკვლევარზე და უფრო ძვირია [6,11]. 24 საათის განმავლობაში მიღებული საკვების გახსენების მეთოდი გამოიყენება კვების შეფასების სხვა მეთოდების ვალიდაციისთვის, ნუტრიციოლოგიის სფეროს ინტერვენციულ კვლევებში ოქმის მოთხოვნების შესრულებადობის შესაფასებლად [11]. მრავალჯერადად გამოყენებისას გვადლევს საშუალებას, შევაფასოთ არსებული ტენდენციები [11]. 24 საათის განმავლობაში მიღებული საკვების გახსენების მეთოდი შეიძლება გამოყენებულ იქნას როგორც ჩვეულებრივად, ქაღალდზე, ასევე კომპიუტერში ან ონლაინ [6].

ნუტრიციული ბიომარკერი არის ბიოქიმიური ინდიკატორი, რომელიც აჩვენებს მოცემული საკვები ნივთიერების ან საკვები კომპონენტის მიღებას და/ან სტატუსს. სტატუსის ასეთი მარკერები პირდაპირ მიუთითებს წარსულ მიღებაზე [4]. ბიომარკერების მაგალითებია: ორმაგად მარკირებული წყალი (მიღებული ენერგია), შარდში აზოტი (ცილა), 24-საათიან შარდში ნატრიუმი და კალიუმი, სისხლში ლიპიდები, შრატსა და პლაზმაში ფოლატი, ფეხის ფრჩხილებში სელენიუმი და სხვა მიკროელემენტები [11]. ამ მეთოდის გამოყენების ძლიერი მხარეა ის, რომ ის ობიექტურ მეთოდს წარმოადგენს [4,11]; ის არ არის დაკავშირებული გახსენებასთან, მაღალ კორელაციაშია მიღებული საკვების დონეებთან, თავისუფალია სოციალური სასურველობის სისტემური შეცდომისგან, არ არის დამოკიდებული მონაწილის უნარზე, ზუსტად აღწეროს მიღებული საკვების ტიპი და რაოდენობა [12]; უებარი საშუალებაა კვების შეფასების სხვა მეთოდების, მაგ. FFQ, ვალიდირებისთვის [4,9,11]. სუსტი მხარეები: დამოკიდებულია ჰომეოსტაზზე [12]; ძნელია მომდევნო რეკომენდაციების მომზადება [12]; გაზომვის სისტემური შეცდომა (ლაბორატორიული); ძვირია, ინვაზიურია [11]. ბიომარკერების გაზომვით მიღებული შედეგების სწორი ინტერპრეტირება მოითხოვს საკონტროლო

მაჩვენებლების არსებობას მოცემული ბიომარკერისთვის და ხშირად არ არის შეთანხმება მიღწეული მასზე, თუ რა წარმოადგენს ნორმის მაჩვენებელს ამა თუ იმ ბიომარკერისთვის. ბიომარკერების მაჩვენებლებზე გენეტიკური ფაქტორები ახდენს გავლენას [4]. ბევრი საკვების შესატყვისი ბიომარკერი ელემენტარულად არ არსებობს ან არ არის სათანადოდ მგრძობიარე თუ სპეციფიკური. ეს მეთოდი არის ძვირი და რთული და ბიომარკერები შეიძლება სხვა წყაროდან იყოს მიღებული და არა მარტო საკვებით [11]. ნუტრიციული ბიომარკერების გაზომვა გამოიყენება კვების შეფასების სხვა მეთოდების ვალიდაციისთვის; ნუტრიციოლოგიის სფეროს ინტერვენციულ კვლევებში ოქმის მოთხოვნების შესრულებადობის შესაფასებლად; ეპიდემიოლოგიურ კვლევებში ასოციაციების დასადგენად [11].

გამოწვევები და გადალახვის გზები:

ნუტრიციულ ეპიდემიოლოგიაში მეთოდოლოგიურ სირთულეებს მიეკუთვნება გაზომვის შეცდომა, ჩართული ფაქტორების სიმრავლე, საკვები ელემენტების ზემოქმედება ცვლადთა ეფექტზე, ცვლადთაშორისი ურთიერთქმედება და სხვა [7]. ეტიოლოგიური ფაქტორების დასადგენად ძირითადად გამოიყენება ობსერვაციული მეთოდები, რომელსაც თან სდევს ჩართული ფაქტორების სიჭარბე [11]. დიდია გაზომვის სისტემური შეცდომა [11], ხოლო რეტროსპექტულ მეთოდებში – გახსენების სისტემური შეცდომა. აღინიშნება საკვები ელემენტების ზემოქმედება ცვლადთა ეფექტზე, რაც გულისხმობს საკვების მომზადების მანერას, საკვების ზუსტ სახეობას და ა.შ. ხშირია ცრუ დადებითი ასოციაციები [7]. აღინიშნება შერჩევის სისტემური შეცდომა, გახსენების სისტემური შეცდომა, მულტიკოლინეარობა (არსებული კავშირები საკვებ ნივთიერებებს შორის) [5]. ნუტრიციულ ეპიდემიოლოგიაში კვებასა და დაავადებას შორის კავშირების დადგენისას ყველაზე დიდი გამოწვევა არის ზუსტი ინფორმაციის მიღება [3]. დიეტა და კვებითი ჩვევები ვითარდება, შესაბამისად, საჭიროა, რომ მკვლევარებმა ალღო აუღონ ამ მიმდინარე ცვლილებებს და შეიმუშაონ პოპულაციებში კვებითი ქცევის შეფასების ახალი მეთოდები [11]. დიდ კოჰორტებში მოკლევადიანი ინსტრუმენტების (მაგ. 24-საათიანი გახსენება) გამოყენება შეზღუდულია, რადგან დაკავშირებულია დიდ ხარჯებთან და ლოგისტიკურ სირთულეებთან [3]. ხშირად გამოიყენება ერთდროულად ორი მეთოდი (საკვების მიღების სიხშირის კითხვარები და 24 საათის განმავლობაში მიღებული საკვების გახსენება). მიზანშეწონილია 24 საათის განმავლობაში მიღებული საკვების გახსენება რამდენჯერმე ჩატარდეს, რომ მოხდეს ტიპიური კვების შესწავლა [3].

ნუტრიციულ ეპიდემიოლოგიაში საკვანძო პრობლემის – გაზომვის სისტემური შეცდომის შემცირების ხერხებია: კვლევის დიზაინის ზედმიწევნით არჩევა, შესაფერისი საზომი მეთოდების გამოყენება, შედეგების ბიომარკერებით გადამოწმება და მძლავრი სტატისტიკური მეთოდების გამოყენება [11]. ბიომარკერებით და/ან 24-საათიანი გახსენებით შესაძლებელია ამ გაზომვის შეცდომის დაკალიბრება [3]. თუმცა მათი გამოყენების დროსაც შეიძლება გაიპაროს შეცდომა, რომელიც ამავე დროს დამოუკიდებელი იქნება FFQ-ს გამოყენებისას დაშვებული შეცდომისგან [3]. თუმცა, კვებასა და დაავადებას შორის კავშირის აღმოჩენის სტატისტიკური სიმძლავრე არ უმჯობესდება

სისტემური შეცდომის გამოსწორებით და მოითხოვს ამონარჩევის ზომის გაზრდას [3]. სწორად შესრულებული რანდომული კონტროლირებადი კვლევა საშუალებას მოგვცემს შევამციროთ მეორე პრობლემა ნუტრიციულ ეპიდემიოლოგიაში – მრავლობითი ჩართული ფაქტორების არსებობა [11], აგრეთვე შერჩევის სისტემური შეცდომა.

კითხვარების შევსებასთან და მოკლევადიან გახსენებასთან დაკავშირებული სირთულე მცირდება ონლაირ და ტელეფონის პლატფორმაზე დაფუძნებული აპლიკაციების გამოყენებისას [3]. აგრეთვე მცირდება გაზომვის სისტემური შეცდომა, დაკავშირებული პორციის ზომის არაზუსტ განსაზღვრასთან. ინტერნეტში მოთავსებული ინსტრუმენტების განვითარება შეამცირებს ხარჯებს და აამაღლებს კვლევის შედეგების სიზუსტეს.

გასათვალისწინებელია ისიც, რომ უკანასკნელი 20 წლის განმავლობაში ნუტრიციული დეფიციტების პრევენციამ ადგილი დაუთმო ქრონიკული დაავადებების პრევენციას, ხოლო გულ-სისხლძარღვთა დაავადება იყო პირველი ქრონიკული დაავადება, რომლისთვისაც დადგინდა საკვებთან დაკავშირებული ეტიოლოგია [2].

ადრე ძირითადად მიღებული იყო საკვების ჩანაწერების ანალიზი ან ინტერვიუების მიერ ჩვეული საკვების შესახებ შეკითხვების დასმა [1]. გასული საუკუნის 80-იან წლებში შემოღებულ იქნა საკვების მიღების სიხშირის კითხვარები და თავისი სიმარტივისა და ნაკლები დროითი დანახარჯების შედეგად ეს მეთოდი საკმაოდ პოპულარული რჩებოდა. მისი ვალიდაციისთვის შემოღებულ იქნა ე.წ. 24-საათიანი გახსენების მეთოდი. დაემატა სურათები, პორციების უკეთ გასაზომად. ვებ- და მობილური ტელეფონების აპლიკაციები. ბიომარკერების გაზომვა [1].

მომავალში ზუსტი სურათის მისაღებად გამოყენებული იქნება რამდენიმე ხანმოკლე ინსტრუმენტი, სავარაუდოდ, ონლაინ პლატფორმაზე დამყარებული. შემდეგ სტატისტიკური მეთოდებით მოხდება მიღებული ინფორმაციის საფუძველზე მონაწილისთვის ჩვეული დიეტის განსაზღვრა. ეს გადამოწმდება ბიომარკერული ანალიზით. კავშირი კვებასა და დაავადებას შორის დადგინდება არახაზოვანი მოდელირებით რაოდენობრივი მაჩვენებლებისა და ჩამანაცვლებელი მოდელის გამოყენებით [1].

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. Boeing H. Nutritional epidemiology: New perspectives for understanding the diet-disease relationship? *Eur J Clin Nutr.* 2013 May;67(5):424–9.
2. Byers T. The role of epidemiology in developing nutritional recommendations: past, present, and future. *Am J Clin Nutr.* 1999 Jun;69(6):1304S-1308S.
3. Carroll RJ, Midthune D, Subar AF, et al. Taking advantage of the strengths of 2 different dietary assessment instruments to improve intake estimates for nutritional epidemiology. *Am J Epidemiol.* 2012 Feb 15;175(4):340–7.
4. Elmadfa I, Meyer AL. Developing Suitable Methods of Nutritional Status Assessment: A Continuous Challenge. *Advances in Nutrition.* 2014 Sep 1;5(5):590S-598S.
5. Freudenheim JL. Study design and hypothesis testing: issues in the evaluation of evidence from research in nutritional epidemiology. *Am J Clin Nutr.* 1999 Jun;69(6):1315S-1321S.
6. Illner A-K, Freisling H, Boeing H, et al. Review and evaluation of innovative technologies for measuring diet in nutritional epidemiology. *Int J Epidemiol.* 2012 Aug;41(4):1187–203.
7. Kamangar F, Karimi P. The state of nutritional epidemiology: why we are still unsure of what we

- should eat? *Arch Iran Med*. 2013 Aug;16(8):483–6.
8. Kelemen LE. GI Epidemiology: nutritional epidemiology. *Aliment Pharmacol Ther*. 2007 Feb 15;25(4):401–7.
 9. Kipnis V, Midthune D, Freedman L, et al. Bias in dietary-report instruments and its implications for nutritional epidemiology. *Public Health Nutr*. 2002 Dec;5(6A):915–23.
 10. Kroes R, Müller D, Lambe J, et al. Assessment of intake from the diet. *Food Chem Toxicol*. 2002 Feb-Mar;40(2-3):327-85.
 11. Satija A, Yu E, Willett WC, Hu FB. Understanding nutritional epidemiology and its role in policy. *Adv Nutr*. 2015 Jan;6(1):5–18.
 12. Shim J-S, Oh K, Kim HC. Dietary assessment methods in epidemiologic studies. *Epidemiol Health*. 2014;36:e2014009.

Nutritional epidemiology and main methods used in the field – short summary

Helen Phagava, Irakli Mchedlishvili

Department of Epidemiology and Biostatistics, Tbilisi State Medical University

The paper contains definition of the nutritional epidemiology. A short summary of essential methods used in the field is presented: detailed diet records (food diary), food frequency questionnaires, 24-hour diet recall, nutritional biomarkers. Their application modes are given. Advantages and disadvantages of the above-mentioned methods are stated. Main disadvantages are biases, confounding, inaccuracy, motivation and education requirements, cost and duration, etc. The main challenges of nutritional epidemiology as well as the modes to overcome them are presented as well.

abstraqti

statiaSi warmodgenilia nutriciuli epidemiologiis gansazRvreba da mniSvneloba. warmodgenilia mokle mimoxilva dargSi gamoyenebuli ZiriTadi meTodebis, rogoricaa ramdenime kviris ganmavlobaSi miRebuli sakvebis Sesaxeb detaluri Canawerebis gakeTeba (kvebis dRiuris warmarTva), sakvebis miRebis sixSiris kiTxvarebi, 24 saaTis ganmavlobaSi miRebuli sakvebis gaxseneba, nutriciuli biomarkerebi. ganxilulia maTi Zlieri da susti mxareebi. statiaSi mocemulia nutriciuli epidemiologiis ZiriTadi sirTuleebi da maTi gadalaxvis gzebi.

sakontaqto informacia: elene faRava – 577427606, hphagava@yahoo.com