

ბოლოდროინდელი მიღწევები ალერგიული რინიტის მართვაში

ფლავია ც.ლ. ჰოიტე,

მედიცინის დეპარტამენტი, ალერგიის/იმუნოლოგიის განყოფილება, დენვერი 80206, აშშ

ჰაროლდ ს. ნელსონი,

მედიცინის დეპარტამენტი, ალერგიის/იმუნოლოგიის განყოფილება, დენვერი 80206, აშშ

Flavia C. L. Hoyte, Harold S. Nelson

აბსტრაქტი

ალერგიული რინიტი გავლენას ახდენს მოზრდილების 20-დან 30%-მდე, როგორც შეერთებულ შტატებში, ასევე, ევროპაში და, შესაძლოა, უფრო მაღალ პროცენტზე ბავშვებში. გარდა ცხვირისა და თვალის სიმპტომებისა, რომლებიც პირდაპირ კავშირშია ალერგიულ პროცესთან, ამ სიმპტომების ძილზე გავლენა იწვევს დღის მანძილზე ძილიანობას და ცხოვრების ხარისხის დაქვეითებას. პაციენტები აცდენენ სამუშაოს სიმპტომების გამო, მაგრამ კიდევ უფრო დიდი პრობლემაა სამუშაოს პროდუქტიულობაზე გავლენა, ან პრეზენტიზმი, რომელსაც, როგორც ცნობილია, ყველაზე დიდი წვლილი შეაქვს ალერგიული რინიტის მთლიან ეკონომიკურ ხარჯში. გაიზარდა ინფორმირებულობა იმის შესახებ, რომ ბევრ პაციენტს სეზონური ან მრავალწლიანი სიმპტომებით, მაგრამ რომლებიც უარყოფითი არიან კანისა და ალერგენის მგრძობელობის ინ ვიტრო ტესტების მიმართ, აქვს ლოკალური ცხვირის ალერგია, რაც დიაგნოსტიკადაა ალერგენისთვის სპეციფიკური IgE-ს არსებობით ცხვირის სეკრეტში ან დადებითი ცხვირის ალერგენის გამოწვევით ან ორივე ერთად. ალერგიული რინიტის ფარმაცევტული მენეჯმენტი ემყარება ანტიჰისტამინებით სიმპტომურ მკურნალობას, რომლებიც შესაძლოა უფრო ეფექტური იყოს ინტრანაზალურად, ვიდრე პერორალური და ინტრანაზალური კორტიკოსტეროიდები. ალერგენული იმუნოთერაპია ძალიან ეფექტურია ადგილობრივი ალერგიული რინიტის დროსაც კი, ხოლო კანკეშმა იმუნოთერაპიის მოუხერხებლობა და უსაფრთხოება მცირდება სუბლინგვური იმუნოთერაპიის (SLIT) დანერგვით. ამ უკანასკნელის გამოყენება ამჟამად გარკვეულწილად შეზღუდულია SLIT სითხეებისთვის შესაბამისი დოზირების ინფორმაციის არარსებობით და ალერგენების შეზღუდული რაოდენობით, რომლებისთვისაც ხელმისაწვდომია SLIT ტაბლეტები.

შესავალი

ალერგიული რინიტი (AR) გავრცელებული მდგომარეობაა. მისი გავრცელების შეფასებები ძალიან განსხვავდება, მაგრამ კარგი ეპიდემიოლოგიური კვლევები აჩვენებს, რომ მოზრდილების 20-დან 30%-მდე და ბავშვების 40%-მდე დაავადებულია [1]. სიმპტომებმა შეიძლება მნიშვნელოვანი უარყოფითი გავლენა მოახდინოს პაციენტების ცხოვრების ხარისხზე, ხშირად ხელი შეუშალოს ძილს და ხელი შეუწყოს ცუდ შესრულებას სამსახურში და სკოლაში. რინიტის სიმპტომების მქონე პაციენტთან მიახლოებისას კლინიციტებმა უნდა განასხვავონ AR არა-AR (NAR) და ცხვირის სიმპტომები მექანიკური ფაქტორების გამო, მაგრამ არ გამოტოვონ ადგილობრივი ცხვირის ალერგიის არსებობა. უფრო მძიმე დაავადების მკურნალობისას გამოყენებულ უნდა იქნას ანთების საწინააღმდეგო და სიმპტომური მედიკამენტები, ხოლო ალერგიის იმუნოთერაპია (AIT) მკაცრად უნდა იქნას გათვალისწინებული არა მხოლოდ მისი ეფექტურობის, არამედ დაავადების მოდიფიკაციის ეფექტის გამო. AR-ის ძირითადი გამომწვევები დაკავშირებულია მის მკურნალობასთან. სიმპტომური და ადგილობრივი ანთების საწინააღმდეგო მედიკამენტები ხშირად არ არის სრულად ეფექტური და AIT შეიძლება იყოს მოუხერხებელი და ძვირი, და არსებობს დიდი სივრცე გაუმჯობესებისთვის, მკურნალობის ორივე ფორმაში.

ალერგიული რინიტი

2004 წელს შეერთებულ შტატებში ჩატარებულმა გამოკითხვით მიღებული იქნა პასუხი გამოკითხული მოსახლეობის ორი მესამედისგან [2]. 19,678 ზრდასრული რესპონდენტიდან 44.3%-მა აღნიშნა ცხვირის სიმპტომები წელიწადში სულ მცირე შვიდი დღის განმავლობაში, 30.2%-მა მიაწერა ეს სიმპტომები ალერგიას და 20.7%-მა აღნიშნა ცხვირის ალერგიის ექიმის დიაგნოზი. 2001 წელს ორეტაპიანი გამოკითხვა ჩატარდა ბელგიაში, საფრანგეთში, გერმანიაში, იტალიაში, ესპანეთსა და დიდ ბრიტანეთში [3]. კითხვარი ჩატარდა ტელეფონით 9646 ზრდასრულს, რათა დადგინდეს AR-ის დიაგნოზის ან სიმპტომების არსებობა. AR-ის გავლენა დაფიქსირდა 19%-ის მიერ, ხოლო 13%-მა აღნიშნა AR-ის დიაგნოზი ექიმის მიერ. დადებითი პასუხის მქონე ყველა მინვეული იყო კლინიკურ ცენტრში საბოლოო დიაგნოზისთვის და 725 გამოიკვლია. კლინიკური გამოკვლევის შედეგად, 725-დან 411-ს დაუდგინდა AR; ამ 411-დან 45%-ს არ მიუღია წინა ექიმის დიაგნოზი. ამან განაპირობა კლინიკურად დადასტურებული AR-ის შეფასებები, რომელიც მერყეობდა 17%-დან იტალიაში 29%-მდე ბელგიაში და მთლიანობაში 23%-მდე ევროპის შესწავლილი მოსახლეობისთვის. ბავშვებში AR-ის სიხშირე და გავრცელება შესწავლილი იყო Isle of Wight დაბადების კოჰორტაში (n = 1456), რომელიც დაკომპლექტდა 1989 წელს [4]. AR-ის გავრცელება

გაიზარდა 3.4%-დან 4 წლის ასაკში 27.3%-მდე 18 წლის ასაკში და უფრო ხშირი იყო ბიჭებში, ვიდრე გოგონებში ამ ასაკში.

სატელეფონო გამოკითხვაში 2765 მოზრდილი და ბავშვი (მინიმუმ ხუთი წლის) ცხვირის ან თვალის ალერგიის ან ორივეს დიაგნოზით, 78%-მა აღნიშნა სეზონური სიმპტომები და პიკი დაფიქსირდა ხეების სეზონზე (მარტიდან მაისამდე) და უფრო მცირე პიკს ადგილი ჰქონდა შემოდგომის სარეველების სეზონზე (სექტემბერი) [5]. მათი ან მათი შვილის ალერგიის სეზონის პიკში, 39%-მა შეაფასა ცხვირის შეშუპება და 34%-მა წითელი თვალის ქავილი, როგორც "უკიდურესად შემამფოთებელი", ხოლო 29%-მა თქვა, რომ ყოველდღიური ცხოვრება "ძალიან დარღვეულია" [5].

AR-ის სიმპტომები არღვევს ძილის უნარს, რაც იწვევს დღის ძილიანობას და ცხოვრების ხარისხის დაქვეითებას [6]. 100 პაციენტის გამოკითხვაში, რომლებსაც ჰქონდათ ზომიერი/მძიმე AR, ძილის დარღვევა აღინიშნა მოზრდილების 66%-მა და ბავშვების 43%-მა [7]. ზომიერი/მძიმე AR-ის მქონე პაციენტებთან შედარებით მსუბუქი დაავადების მქონე პაციენტებს ჰქონდათ მნიშვნელოვნად მეტი შფოთვა, დეპრესია, დაღლილობა, პრობლემები სოციალურ ურთიერთობებში და აღქმული კოგნიტური დისფუნქციის ნიშნები [7]. ძილის დარღვევა ვრცელდება AR-ით დაავადებული ბავშვების მშობლებზე, რომელთა 75%-მა აღნიშნა ცუდი ხარისხის ძილი [8].

Medline-ზე ძიებამ მოიპოვა ორიგინალური კვლევები 2005 წლიდან 2015 წლამდე AR-ის გავლენის შესახებ სამუშაო პროდუქტიულობაზე [9]. კვლევების გაერთიანებულმა ანალიზმა, რომლებშიც დადასტურებული სამუშაო პროდუქტიულობისა და აქტივობის დაქვეითების (WPAI) კითხვარი გამოიყენებოდა მონაცემების შესაგროვებლად, აჩვენა, რომ გამოტოვებული სამუშაო დროის დაახლოებით 3.6% (არყოფნა) და 35.9% სამუშაო შესრულების დაქვეითება (პრეზენტიზმი) AR-ის გამო. არყოფნისა და ყოფნის ღირებულება შეფასდა, რომ იყო 3.2-დან 13.5-ჯერ უფრო მაღალი, ვიდრე პირდაპირი სამედიცინო ხარჯები და წარმოადგენს AR-ის მთლიანი ხარჯების 76-დან 93%-ს [9]. სკოლის შესრულებაზე გავლენას ახდენს ასევე AR. დიდ ბრიტანეთში ჩატარებული შემთხვევ-კონტროლის კვლევაში, სტუდენტები, რომლებიც იყვნენ 15-დან 17 წლამდე და ამჟამად ახასიათებთ AR-ის სიმპტომები, მნიშვნელოვნად უფრო მიდრეკილნი იყვნენ, რომ ჰქონდეთ უფრო დაბალი ქულები ზაფხულში, ვიდრე ზამთარში [10]. AR-ის ღირებულება შეფასდა შვედეთის მოსახლეობის წარმომადგენლობით ნიმუშში (18-დან 65 წლამდე) 2016 წელს გამოქვეყნებულ ანგარიშში [11]. საშუალო წლიური პირდაპირი და არაპირდაპირი ხარჯები AR-ის გამო იყო 210 ევრო და 750.8 ევრო, შესაბამისად. მთლიანი ღირებულებიდან 8.1% გახლდათ დაუსწრებლობის, ხოლო 70.0% პრეზენტიზმის გამო. დარჩენილი თანხა თანაბრად გაიყო ფარმაცევტულ და ჯანდაცვის ხარჯებს შორის [11]. ევროკავშირის ქვეყნებისთვის

არანამკურნალევი ან არაადეკვატურად ნამკურნალებ პირებში AR-ით გამოწვეული არყოფნისა და ყოფნის ხარჯი შეფასებულია 55-დან 151 მილიონ ევრომდე წელიწადში [12].

კლიმატის ცვლილების გავლენა ალერგიულ რინიტზე

კლიმატის ცვლილების პოტენციური ეფექტი AR-ის სიმძიმესა და მასშტაბზე იქნა შესწავლილი, ყველაზე ინტენსიურად ამბროზიის მტვრის შემთხვევაში [13-15]. გაზრდილი ტემპერატურისა და ნახშირორჟანგის ზემოქმედება აჩვენებს ცალკეული მცენარეებიდან მტვრის გამომუშავების ზრდას [13]. ამავდროულად, ყინვის გარეშე დღეების რაოდენობის ზრდა და პირველი ყინვების მოგვიანებით გაჩენა, როგორც ჩანს, დაკავშირებულია ამბროზიის მტვრის გახანგრძლივებულ სეზონებთან და ვარაუდობენ, რომ ამბროზიას ჩრდილოეთით გავრცელების შესაძლებლობა ექნება [14]. ეს არის განსაკუთრებული შემთხვევათაგან ერთი, სადაც ამბროზია დაშვებულია რონის ველზე/ბურგუნდიაში საფრანგეთში, ჩრდილოეთ იტალიაში, უნგრეთსა და მიმდებარე ქვეყნებში [15]. ამრიგად, ხელსაყრელი კლიმატური პირობებით, იგი მზად არის გავრცელდეს პოლონეთში, გერმანიასა და ჩრდილოეთ საფრანგეთში [15].

რინიტის ქვეტიპები

რინიტის მართვის პირველი ნაბიჯი არის რინიტის ტიპ(ებ)ის განსაზღვრა, რომელიც ინდივიდს აქვს და ეს შეიძლება გართულდეს რინიტის სხვადასხვა ფენოტიპებისა და ენდოტიპების გათვალისწინებით. ფენოტიპი განისაზღვრება კლინიკური გამოვლინებით, ხოლო ენდოტიპი განისაზღვრება ძირითადი პათოფიზიოლოგიური მექანიზმით. AR ზოგადად დიფერენცირებულია NAR-ისგან დადებითი ალერგიის კანის ტესტის ან შრატის სპეციფიკური IgE ტესტის არსებობით. როგორც ქვემოთ განვიხილეთ, ბოლო დროს გაიზარდა ინტერესი ლოკალური AR (LAR) მიმართ, რომელიც ჩვეულებრივ დიაგნოზირებულია პირებში, რომლებსაც აქვთ უარყოფითი შრატისა და კანის ალერგიის ტესტები, მაგრამ ისტორიები მიუთითებს AR-ზე, ცხვირის ალერგიის დადებითი გამოწვევის ან სპეციფიკური IgE (sIgE)-ის იდენტიფიცირების გზით ცხვირის სეკრეციაში ან ორივეში ერთად [16].

NAR-ს აქვს მრავალი ქვეტიპი, მათ შორის ინფექციური, მედიკამენტებით გამოწვეული, გესტაციური, ჰორმონებით გამოწვეული, ატროფიული, სენილური და იდიოპათიური რინიტი (IR) [17]. ცხვირის სიმპტომები ასევე შეიძლება მოხდეს სტრუქტურული ან მექანიკური პრობლემების შედეგად, როგორცაა ქონალური ატრეზია, ადენოიდური ჰიპერტროფია, ძვიდის გადახრა, ცხვირის სიმსივნე ან ცერებროსპინალური სითხის გაჟონვა, ისევე როგორც

სისტემური პირობები, როგორცაა კისტოზური ფიბროზი, პირველადი ცილიარული დისკინეზია, ეოზინოფილური გრანულომატოზი და პოლიანგიტი, სარკოიდოზი და ამილოიდოზი. პროფესიული რინიტი, რომელიც შეიძლება იყოს ალერგიული ან არაალერგიული, აქვს მრავალი გამომწვევი აგენტი და შეიძლება გამოვლინდეს ან ახალი ანტიგენური გემოქმედებით ოკუპაციის დაწყებიდან მალევე ან ლატენტური პერიოდის შემდეგ, როდესაც ინდივიდს უვითარდება სენსიბილიზაცია ახალი ანტიგენის მიმართ. ხშირად, პაციენტებს აღენიშნებათ ერთზე მეტი ტიპის რინიტი, რაც იწვევს შერეულ ფენოტიპს ან ენდოტიპს ან ორივეს [16,18]. ალერგიული რინიტის ბუნებრივი ისტორია AR-ის ბუნებრივი ისტორია, როგორც ჩანს, განსხვავდება NAR-ისგან [19]. NAR-ით დაავადებული მცირეწლოვანი ბავშვები უფრო მეტად განიცდიან რემისიას, ვიდრე მათი AR თანატოლები. 2000-ზე მეტი ბავშვის დაბადების კოჰორტაში, NAR სუბიექტების 73% და AR სუბიექტების მხოლოდ 12% გადავიდა რემისიაში 4-დან 8 წლამდე. NAR-ით დაავადებული ბავშვების წილი ოდნავ შემცირდა 4 წლის ასაკიდან (8%) 8 წლამდე (6%), ხოლო AR-ის მარჯვენა გაიზარდა ამ ასაკში 5%-დან 14%-მდე. სენსიბილიზაცია ხშირად წინ უსწრებს AR-ს, რადგან მათ ნახევარზე მეტს, ვინც იყო სენსიბილიზებული, მაგრამ ასიმპტომური 4 წლის ასაკში, განუვითარდა AR 8 წლის ასაკში [19]. 20-დან 59 წლამდე მოზარდების კითხვარზე დაფუძნებულ კვლევაში, შემთხვევების დაახლოებით 23%-მა აჩვენა მათი AR სიმპტომების რემისია რვა წლის განმავლობაში 1992 წლიდან 2000 წლამდე და რემისიის ყველაზე მაღალი მარჯვენა იყო ყველაზე ხანდაზმულ ასაკობრივ ჯგუფში (50-დან 59 წლამდე) და რემისიის ყველაზე დაბალი მარჯვენა იყო თანმხლები ასთმის მქონე პაციენტებში. ახალდაწყებული AR-ის ყველაზე მაღალი სიხშირე დაფიქსირდა ყველაზე ახალგაზრდა ასაკობრივ ჯგუფში (20-დან 29 წლამდე) [20].

ARIA (ალერგიული რინიტი და მისი გავლენა ასთმაზე), ჯანდაცვის მსოფლიო ორგანიზაციის ინიციატივამ AR-ის შესახებ, გამოაქვეყნა გაიდლაინები 2001 წელს, რომელმაც გადაანაცვლა პარადიგმა AR კლასიფიკაციისგან როგორც სემონური AR (SAR) ან მრავალწლიანი AR (PAR) კლასიფიკაციაზე დაფუძნებული სიხშირეზე (მუდმივი ან წყვეტილი, როგორც ქვემოთ არის განსაზღვრული) და სიმძიმე (მსუბუქი ან საშუალო/მძიმე, იმის მიხედვით, არის თუ არა ძილის დარღვევა, ყოველდღიური ცხოვრების დარღვევა ან შემამფოთებელი სიმპტომები) [21]. მათ განსაზღვრეს წყვეტილი AR, რომელიც გავლენას ახდენს პაციენტებზე კვირაში ოთხ დღეზე ნაკლებ დროზე ან ზედიზედ ოთხ კვირაზე ნაკლებ დროზე, მაშინ როდესაც სიმპტომები მუდმივი AR გრძელდებოდა კვირაში ოთხ დღეზე მეტ ხანს ან ზედიზედ ოთხ კვირაზე მეტს [21]. მათი საწყისი გამოქვეყნების დღიდან ეს გაიდლაინები არაერთხელ განახლდა და დაიხვეწა [22-24].

დასავლეთ ევროპის კვლევაზე დაყრდნობით, რომელშიც სატელეფონო ინტერვიუ ჩატარდა 9646 ინდივიდზე, რომელთაგან 726 მივიდა კლინიკურ

ცენტრში შეფასებისთვის, მკვლევარებმა დაადგინეს ცუდი კორელაცია სემონურ/მრავალწლიან ტერმინებსა და წყვეტილ/მუდმივ კლასიფიკაციას შორის, შესაბამისად, და მუდმივი სუბიექტების დაახლოებით ნახევარს ჰქონდა SAR და წყვეტილი სუბიექტების ნახევარს ჰქონდა PAR [3]. Ciprandi et al.-ის სხვა კვლევამ აჩვენა, რომ AR-ის მქონე პაციენტების 80%-ს აქვს SAR-ისა და PAR-ის შერეული ფორმა, რაც ავტორებს ვარაუდობს, რომ ტერმინები PAR და SAR ცუდად ასახავს რეალურ ცხოვრებას და რომ წყვეტილი და მუდმივი შეიძლება იყოს უფრო მეტად გამოყენებადი [25].

ადგილობრივი ალერგიული რინიტი

ბოლო ათწლეულნახევრის განმავლობაში გაიზარდა ინტერესი (განსაკუთრებით ჯგუფის მიერ, რომელსაც ხელმძღვანელობს მიგელ ბლანკა მალაგაში, ესპანეთი) LAR-ის მიმართ, ტერმინი, რომელიც გამოიყენება იმ პაციენტებზე, რომელთა კანისა და სისხლის ტესტის ალერგია უარყოფითია, მაგრამ მათ აქვთ ისტორია, რომელიც მიუთითებს ალერგიული სენსიბილიზაცია და ატოპიის ლოკალური მტკიცებულება, რომელიც დიაგნოზირებულია sIgE-ით ცხვირის სეკრეციაში ან ცხვირის ალერგენის დადებითი გამოწვევით ან ორივე ერთად. კვლევაში 50 პაციენტის მრავალწლიანი NAR (PNAR), 30 PAR და 30 ჯანსაღი კონტროლი, Rondón et al. აღმოაჩინეს ცხვირის მსგავსი ლეიკოციტურ-ლიმფოციტური ფენოტიპი PAR და PNAR პაციენტების ცხვირის ამორეცხვაში, ორივე განსხვავდებოდა ნორმალური კონტროლისგან, რომლებსაც ჰქონდათ ნაკლები ეოზინოფილები, მთლიანი ლიმფოციტები და CD3+CD4+ ლიმფოციტები [26]. ცხვირის დადებითი გამოწვევა *Dermatophagoides pteronyssinus* (D. pt.) იყო PNAR-ით დაავადებული პაციენტების 54%-ში და sIgE გამოვლენილი იყო ამ ინდივიდების 22%-ში [26]. სხვა კვლევაში, რომელშიც 40 პაციენტი LAR-ით D. pt. გაიარა ცხვირის გამოწვევა D. pt.-ით, 60%-ს ჰქონდა იზოლირებული და 40%-ს ჰქონდა ორმაგი დადებითი პასუხი [27]. ტრიპტამა იყო ცხვირის სეკრეციაში 45%, ეოზინოფილური ქიმიოტაქსიური ფაქტორის მომატება 65%-ში და D. pt.-სპეციფიკური IgE 25%-ში. LAR მტვრის მიმართ ასევე აჩვენა ამ ჯგუფმა მსგავს კვლევაში, რომელიც ადარებს სემონური IR ინდივიდებს მტვრით გამოწვეული AR-ის მქონე პირებთან. ამ კვლევამ აღმოაჩინა ცხვირის ლეიკოციტ-ლიმფოციტების მსგავსი პროფილები რინიტის ორივე ჯგუფში, რომლებიც განსხვავდებოდა კონტროლისგან. სუბიექტებიდან IR-ით, 62.5%-ს ჰქონდა დადებითი ცხვირის ალერგენის პროვოცირების ტესტი (NAPT) და 35%-ს აჩვენა ცხვირის sIgE [28]. Rondón, et al. ასევე გამოიკვლია მრავალი NAPT (NAPT-M), რომელშიც ოთხი განსხვავებული ალერგენის ექსტრაქტი შეყვანილია 15 წუთიანი ინტერვალით და აჩვენა 100% შესაბამისობა ერთ აეროალერგენულ NAPT-ებთან, რაც ვარაუდობს, რომ ეს შეიძლება იყოს ეფექტური და ეკონომიური გზა აღმოაჩინოს პოლისენსიბილიზაცია

LAR-ით დაავადებულ პაციენტებში [29]. ესპანურ პოპულაციაში LAR-ის გავრცელების დასადგენად ჩატარებულმა კვლევამ შეაფასა რინიტის მქონე 452 არაშერჩეული მრდასრული პაციენტი კანის პრიკ ტესტების, sIgE და NAPT-ის საშუალებით; მათ დაუსვეს LAR დიაგნოზი 25.7%, AR 63.1% და NAR 11.2% [30]. კვლევა, რომელიც აფასებს LAR-ს სახლის მტერის ტკიპებისთვის (HDMs), კონკრეტულად აფასებს პედიატრიულ პოპულაციას NAR-ით (საშუალო ასაკი 11 წელი და დაავადების საშუალო ხანგრძლივობა 6.3 წელი), გამოიყენა ცხვირის ტრიპტამა, სიმპტომები, ფიზიოლოგიური ზომები (ნაზალური ინსპირაციული ნაკადი და აკუსტიკური რინომეტრია), და HDM-sIgE-ის ადგილობრივი წარმოება და აჩვენა, რომ LAR-დან HDM-მდე იშვიათია ბავშვებში. 54 ბავშვიდან მხოლოდ ორმა (3.7%) აჩვენა მნიშვნელოვანი ცვლილება სიმპტომებში და ფიზიოლოგიურ ზომებში HDM-NAPT-ის შემდეგ [31]. ამის საპირისპიროდ, Bozek et al. ხანდაზმული მოსახლეობის (საშუალო ასაკი 65.81, n = 219) დათვალაიერებისას დაუდგენელი მდგრადი რინიტით აჩვენა LAR-ის მაჩვენებელი 21%, და D. pt. იყო მთავარი სენსიტილიზებული აეროალერგენი LAR-ის მქონე პაციენტებში (63%) [32]. ამ კვლევაში NAPT-ის დროს სიმპტომების ცვლილებებს თან ახლდა ცხვირის sIgE მატება. ფართომასშტაბიანი, კითხვარებზე დაფუძნებული კვლევები, რომლებიც ჩატარდა AR-ის გავრცელების დასადგენად ზოგად პოპულაციაში, ვერ შეაფასებდა LAR-ის პრევალენტობას, ვინაიდან ცხვირის ალერგენის გამოწვევები არ იყო პროტოკოლის ნაწილი [2,3]. ხუთწლიანმა შემდგომმა კვლევამ 194 პაციენტში LAR-ით აჩვენა გაუარესება პაციენტთა 26.3%-ში, ხოლო ატოპიის განვითარება ხუთ წელიწადში გამოვლინდა კანის ჩირქოვანი ტესტით ან sIgE (ან ორივე) LAR-ის 6.81%-ში და ნორმალური კონტროლის მქონე პაციენტების 4.5%-ში [33]. 10 წლის განმავლობაში, სისტემური ატოპიის განვითარების სიჩქარე მსგავსი იყო LAR პაციენტებში და კონტროლში (9.7%, 7.8%-ის წინააღმდეგ, P = 0.623). ეს მიუთითებს იმაზე, რომ LAR ჩვეულებრივ არის მუდმივი მდგომარეობა და არა AR-ის წინამორბედი. LAR-ის მქონე პაციენტებმა ამ კვლევაში აჩვენეს მათი რინიტის მნიშვნელოვანი გაუარესება დროთა განმავლობაში და ეს იყო კლინიკურად მნიშვნელოვანი და ასოცირებული ასთმის განვითარებასთან [34]. LAR-ის იმუნოთერაპიით მკურნალობა განხილულია იმუნოთერაპიის განყოფილებაში, ქვემოთ.

ალერგიული რინიტის მართვა

AR-ის მენეჯმენტი აგრძელებს ალერგენის თავიდან აცილების, მედიკამენტების, რომლებიც უზრუნველყოფენ სიმპტომურ შემსუბუქებას, ანთების საწინააღმდეგო თერაპიებს და AIT-ს. თერაპიის უახლესი მიღწევები მოიცავს ინტრანაზალურ ანტიჰისტამინებს და ინტრანაზალურ სტეროიდების მიწოდების ახალ მეთოდებს, რომლებიც კვლავაც რჩება AR-ის თერაპიის ძირითად საფუძველს და ახლა

შეიძლება მოიძებნოს ურეცეპტოდ აშშ-ში ზოგიერთი ფორმულირებისთვის. ინტრანაზალურმა ანტიჰისტამინებმა, რომლებიც დაინერგა აშშ-ში 2000 წელს [35,36], გააფართოვა ინტრანაზალური მედიკამენტების ლანდშაფტი AR-ის სამკურნალოდ. ნაჩვენებია, რომ ისინი აუმჯობესებენ ცხვირის სიმპტომის მთლიან ქულას (TNSS), ისევე როგორც ცხვირის სიმპტომის თითოეულ ინდივიდუალურ ქულას (INSS) ცემინების, რინორეის, ცხვირის შეშუპებისა და ცხვირის ქავილის უფრო სწრაფი დაწყებით და მსგავსი ეფექტურობით ინტრანაზალურ სტეროიდებთან შედარებით [37]. ინტრანაზალურ ანტიჰისტამინებს ასევე აქვთ უფრო სწრაფი დაწყება, ვიდრე ორალურ ანტიჰისტამინებს და შეუძლიათ გააუმჯობესონ ყველა INSS მსგავსი ხარისხით, გარდა ცხვირის შეშუპებისა, რომელიც უკეთესად კონტროლდება ცხვირით, ორალურ ანტიჰისტამინებთან შედარებით [38]. ინტრანაზალური სტეროიდების მიწოდების ახალი მეთოდები მოიცავს ციკლესონიდის ნაზალურ პრეპარატს, სტეროიდულ პრო-ნამალს, რომელიც გარდაიქმნება მის აქტიურ ფორმაში მხოლოდ ქსოვილის მიწოდების შემდეგ, რომელიც წყალში შევიდა აშშ-ში 2006 [39] წელს; ფლუტიკაზონის ფურორატის ნისლის ფორმულირება, დამტკიცებული აშშ-ს სურსათისა და წამლების ადმინისტრაციის (FDA) მიერ 2007 წელს [40]; და აეროზოლური მონოციბილობები, რომლებიც იყენებენ ჰიდროფლოროთალკანის (HFA) საწვავს ბეკლომეტაზონის [41] და ციკლესონიდის [42] მიწოდებას, ორივე დამტკიცებული FDA-ს მიერ 2012 წელს. ინტრანაზალური თერაპიის უახლესი მიწოდების მექანიზმი არის ამოსუნთქვით გააქტიურებული მონოციბილობა, რომელიც ამჟამად (2017) დამტკიცებულია მხოლოდ ფლუტიკაზონის პროპიონატის მიწოდებისთვის ცხვირის პოლიპების [43] სამკურნალოდ, მაგრამ რომელიც საბოლოოდ შეიძლება დამტკიცებული იყოს AR-ის სამკურნალოდ. 2012 წელს, კომბინირებული სპრეი, რომელიც შეიცავს როგორც ფლუტიკაზონის პროპიონატს, ასევე აზელასტინის ჰიდროქლორიდს, დამტკიცებული იქნა FDA-ს მიერ [44]. 3398 სუბიექტის აგრეგირებულმა მონაცემებმა სამ მულტიცენტრულ, რანდომიზებულ, ორმაგად ბრმა, პლაცებო და აქტიური კონტროლირებად, პარალელური ჯგუფის კვლევებში აჩვენა უფრო სწრაფი დაწყება და უმაღლესი ეფექტურობა თითოეულ ცალკეულ კომპონენტთან შედარებით. მოქმედების დაწყება იყო 30 წუთი და კლინიკური გაუმჯობესება დაფიქსირდა შეფასების პირველი დღის განმავლობაში და იყო მდგრადი სარგებელი მთელი ორკვირიანი კვლევის პერიოდისთვის 45. განახლებული კონსენსუსის მკურნალობის ალგორითმი გვთავაზობს მკურნალობის მიდგომას, რომელიც შეესაბამება ARIA გაიდლაინებს და ხაზს უსვამს ცხვირის ანტიჰისტამინების უფრო მნიშვნელოვან როლს [46]. მიუხედავად იმისა, რომ ბოლო დროს ფართო პოპულაციაში გაიზარდა ინტერესი დამატებითი და ალტერნატიული მედიცინის (CAM) მიდგომების

ავტორი	ალერგენის ექსტრაქტი	ალერგენის ძირითადი შემცველობა	კლინიკური ეფექტი პლაცებოს წინააღმდეგ
Durham <i>et al.</i> ⁵⁵ (2006)	Timothy	75,000 SQ = 17 µg Phl p 5	სიმპტომები 21% პრეპარატი 29% ^a
Didier <i>et al.</i> ⁵⁶ (2007)	ხუთი ბალახი (ხეხილის ბალი, მდელლო, მრავალწლიანი ჭვავი, გამაფხულის ტკბილი, და Timothy)	300 IR = 25 µg group 5 allergen	RTSS 300 IR 37% 500 IR 35%
Nolte <i>et al.</i> ⁵⁷ (2013) Creticos <i>et al.</i> ⁵⁸ (2013)	მოკლე ამბროზია	12 Amb a 1-U = 12 µg Amb a 1	TCS ამბროზიის პიკური სეზონი: 27% and 24%
Demoly <i>et al.</i> ⁵⁹ Nolte <i>et al.</i> ⁶²	სახლის მტვრის ტკიპა	12 DU = 7.5 µg each of Der p 1, Der f 1, Der p 2, and Der f 2	6 DU – TCS 17.3% 12 DU – TCS 17.7% 12 DU – TCS 17%
Bergmann <i>et al.</i> ⁶³ (2014) Okamoto <i>et al.</i> ⁶⁴ (2016)	სახლის მტვრის ტკიპა	300 IR = 16 µg Der p 1+ 68 µg Der f 1	AAAdSS 300 IR – 17.9% 500 IR – 20.2% AASS 300 IR – 18.2% 500 IR – 13.1%

[a] სუბიექტები, რომლებმაც დაასრულეს მკურნალობა მინიმუმ რვა კვირა ბალახის მტვრის სეზონამდე. AAAdSS, საშუალო დარეგულირებული სიმპტომების ქულა (სიმპტომის ქულა რეგულირდება პრეპარატის გამოყენებისთვის); AASS, საშუალო დარეგულირებული სიმპტომების ქულა (დარეგულირებული სიმპტომების ქულა); DU, განვითარების ერთეულები; IR, რეაქტიულობის ინდექსი; RTSS, რინოკონიუნქტივის საერთო სიმპტომური ქულა; SQ, სტანდარტიზებული ხარისხი; TCS, საერთო კომბინირებული ქულა.

მიმართ, მათ შორის აკუპუნქტურა, ტრადიციული ჩინური მედიცინა და ჰომეოპათია, ამ მიდგომების შეფასების რანდომიზებული კონტროლირებადი კვლევების სიმცირეა. აკუპუნქტურას აქვს ყველაზე მეტი მონაცემი და აჩვენებს დაპირებას მცირე რანდომიზებულ კვლევებში [47–50]. გამოქვეყნებულია რამდენიმე მიმოხილვის სტატია CAM-ის თემაზე და მისი როლი ალერგიული დაავადების მკურნალობაში, მათ შორის, AR [51–53]. ამ სტატიებს შორის კონსენსუსი არის ის, რომ მიუხედავად იმისა, რომ CAM ითვლება დაბალი რისკის მქონედ და აქვს პოტენციური სარგებელი, საჭიროა დამატებითი კვლევები ამ თერაპიის ეფექტურობისა და პოტენციური გრძელვადიანი სარგებელის სრულად შესაფასებლად [51–53].

კანქვეშა და სუბლინგვური იმუნოთერაპიის ეფექტურობა ალერგიული რინიტის დროს

ჩატარდა AR-ისთვის კანქვეშა იმუნოთერაპიის (SCIT) ან სუბლინგვური იმუნოთერაპიის (SLIT) (ან ორივე) სისტემატური მიმოხილვები (SRs). ევროპის ალერგიისა და კლინიკური იმუნოლოგიის აკადემიის კომიტეტმა კრიტიკულად შეაფასა ეს SR-ები ალერგიული რინოკონიუნქტივის (ARC) AIT-ის ეფექტურობის, უსაფრთხოებისა და ეკონომიურობის მტკიცებულებისთვის [54]. მათ დაადგინეს 2015 წლის ოქტომბრის ბოლომდე გამოქვეყნებული 17 SR. ეს SRs ვარაუდობს, რომ ყურადღებით შერჩეულ პაციენტებში, SCIT და SLIT ინვევდა სიმპტომთა ქულების და მედიკამენტების მოთხოვნების მნიშვნელოვან შემცირებას ARC-ისთვის დამამშვიდებელი უსაფრთხოების მონაცემებით. მონაცემებმა ვერ

დაუჭირა მხარი AIT-ის ორი მიდგომის შედარებით კლინიკურ ეფექტურობას ან ეკონომიურობის ეფექტურობას.

ბოლოდროინდელი განვითარება AIT-ში შეერთებულ შტატებში ARC-ისთვის იყო SLIT ტაბლეტების დანერგვა, რომელიც შეიცავს Timothy grass-ს, ხუთი ბალახის ნარევს, მოკლე ამბროზიის ან HDM (D. pt. და Dermatophagoides farinae) ექსტრაქტებს. კომერციული განვითარებისთვის არჩეული ხუთი ტაბლეტის დოზები, გამოხატული ძირითადი ალერგენის შემცველობით, ჩამოთვლილია ცხრილში 1. უმეტეს შემთხვევაში ჩატარდა დოზის დიაპაზონის კვლევა, რომელმაც გამოავლინა ეფექტური დოზა, ისევე როგორც ერთი ან მეტი ნაკლები ეფექტური დოზა [55–59]. ამბროზიისა და HDM-ების შემთხვევაში, ასევე იყო კვლევები, რომლებიც ვარაუდობდნენ, რომ უფრო მაღალი დოზები, ვიდრე საბოლოოდ დამტკიცებული იყო, უსაფრთხოების კუთხით შემფოთებას იწვევს [60,61].

უსაფრთხოების მონაცემები SLIT ტაბლეტების III ფაზის კვლევებში დამამშვიდებელი იყო და არ იყო მოხსენებული ფატალური ან სიცოცხლისათვის საშიში გვერდითი რეაქციები [55–59,64]. ეპინეფრინის გამოყენება SLIT ტაბლეტებთან დაკავშირებული გვერდითი მოვლენების (TRAEs) სამკურნალოდ მოხსენებული იყო 29 კვლევისთვის, რომელიც ჩატარდა ALK Timothy-ის, მოკლე ამბროზიის და HDM SLIT ტაბლეტების რეგისტრაციისთვის [65]. ეპინეფრინი შეყვანილი იყო 16 TRAE-ის სამკურნალოდ: ექვსი სისტემური და 10 ადგილობრივი გამოყენების ადგილის რეაქცია. ექვსი სისტემური რეაქციიდან არცერთი არ ჩაითვალა სერიოზულად, ხუთი განვითარდა პირველი შეყვანისას ექიმის მეთვალყურეობის

ქვეშ და ერთი განვითარდა მკურნალობის შედეგს დადგენს. არასასურველი რეაქციების გამოვლენა მოკლე ამბროლის SLIT ტაბლეტზე ჩამოთვლილი იყო პროდუქტის რეგისტრაციისთვის ჩატარებული ოთხი უსაფრთხოების ან ეფექტურობის კვლევის (ან ორივე) პირველი 28 დღის განმავლობაში [66]. ადგილობრივი გამოყენების ადგილის რეაქციები იყო ხშირი, მაგრამ, როგორც წესი, მსუბუქი-ზომიერი, ხანმოკლე ხანგრძლივობის და ძირითადად ვლინდებოდა მკურნალობის პირველ ან ორ კვირაში. ხუთწლიანი კვლევები ჩატარდა როგორც Timothy-ის [67], ასევე, Five-grass-ის [68] SLIT ტაბლეტებით, რომლებშიც მკურნალობა ან უწყვეტად [67] ან წინა და თანასემონურად [68] გაგრძელდა სამი წლის განმავლობაში და სუბიექტებს აკვირდებოდნენ მკურნალობის შეწყვეტიდან ორი წლის განმავლობაში, იმის დასადგენად, იყო თუ არა მუდმივი სარგებელი. Timothy-ის ტაბლეტით, იყო 36% გაუმჯობესება პლაცებოსთან შედარებით სიმპტომების/მედიკამენტების ქულაში მკურნალობის მესამე წლის განმავლობაში და მუდმივი გაუმჯობესება 34% და 27% მომდევნო ორი წლის განმავლობაში [67]. ხუთ ბალახიანი SLIT ტაბლეტით, სიმპტომების/მედიკამენტების ქულის გაუმჯობესება მკურნალობის მესამე წლის განმავლობაში იყო 39%, ხოლო დინამიკაში დაკვირვების ორი წელი იყო 30% და 28% [68]. ორივე შედეგი ვარაუდობს, რომ იმუნოთერაპიით მოხდა ძირითადი იმუნოლოგიური პროცესის ცვლილება. მეორეს მხრივ, კვლევამ Timothy SLIT ტაბლეტის იგივე დოზით, ყოველდღიურად, მაგრამ მხოლოდ ორი წლის განმავლობაში, გამოავლინა კლინიკური პასუხი, რომელიც დაიკარგა მკურნალობის შეწყვეტიდან ერთი წლის შემდეგ, რაც ვარაუდობს, რომ მინიმუმ სამი წლის მკურნალობა იყო საჭირო იმისთვის, რომ მოხდეს მდგრადი გაუმჯობესება [69]. AIT-ის მიერ დაავადების მოდიფიკაციის დამატებითი მტკიცებულება მომდინარეობს IV ფაზის კვლევის შედეგებზე Timothy grass-ის SLIT ტაბლეტით, რომელიც გამოიკვლია 5-დან 12 წლამდე ასაკის ბავშვების სამწლიანი მკურნალობის ეფექტი,

რომლებსაც ჰქონდათ დოკუმენტირებული ბალახით გამოწვეული AR, მაგრამ არ იყო წინასწარი მტკიცებულება არსებული ასთმის შესახებ, ყურადღებიან სკრინინგზე [70]. 812 ბავშვში სამწლიანმა მკურნალობამ განაპირობა კლინიკური AR-ის მუდმივი გაუმჯობესება მეთვალყურეობის ორი წლის განმავლობაში. რაც უფრო მნიშვნელოვანია, ასთმის განვითარება მნიშვნელოვნად შემცირდა ჯგუფში, რომელმაც მიიღო Timothy-ის SLIT ტაბლეტები, ვიდრე მათ, ვინც იღებდა პლაცებო მკურნალობას (ცხრილი 2). ეს ვარაუდობს, რომ პირველად იმუნოთერაპიამ შეიძლება დაიცვას ასთმის განვითარებისგან გამომწვეული ფაქტორები, რომლებიც მიღმა ალერგენის მკურნალობაში. SLIT-ის გამოყენება თხევად პრეპარატებთან შეერთებულ შტატებში შემოიფარგლება FDA-ს მიერ დამტკიცებული ალერგენის ექსტრაქტის არარსებობით SLIT-ისთვის, თუმცა არსებობს გარკვეული „გამოყენებული“ გამოყენება [71,72]. ევროპაში ფართოდ გამოიყენება SLIT თხევადი პრეპარატებით. თუმცა, ექსტრაქტების სამი ძირითადი ევროპელი მწარმოებლის ექსტრაქტების კვლევები ვარაუდობენ ფართოდ განსხვავებულ დოზებს, რომელთაგან ზოგიერთი გაცილებით დაბალია იმ დოზებზე, რაც დადასტურდა, რომ აუცილებელია კლინიკური ეფექტურობისთვის SLIT ტაბლეტების დოზის დიაპაზონის კვლევებში [73]. დოზირების იგივე გამოხატული ჰეტეროგენობა აღმოჩნდა ესპანეთში HDM თხევადი SLIT-ის ხუთი კომერციული პრეპარატის კვლევაში [74]. ხუთი კომპანიის მიერ რეკომენდებული დოზების დიაპაზონი იყო 130-ჯერადი Der p 1-ისთვის, 129-ჯერადი Der f 1-ისთვის და 115-ჯერადი ჯგუფი 2 ალერგენებისთვის. დამატებითი პრობლემა SLIT თხევადი ექსტრაქტების გამოყენებასთან დაკავშირებით აშშ-ში, სადაც SCIT-ში რეგულარულად გამოიყენება მრავალჯერადი ალერგენის მიქსები, არის მტკიცებულების ნაკლებობა ორზე მეტი შეუსაბამო ექსტრაქტის ნარეგების ეფექტურობის შესახებ [75]. SLIT-თან შედარებით, ბოლოდროინდელი კვლევები

ცხრილი 2. ასთმის სიხშირის შემცირება ბავშვებში, რომლებიც მკურნალობდნენ 3 წლის განმავლობაში Timothy grass SLIT ტაბლეტებით 2-წლიანი დინამიკაში დაკვირვებით [70].

	წელი 1	წელი 2	წელი 3	წელი 4	წელი 5
ზაფხულის ვიზიტები					
SQ ბალახი პლაცებოს SLIT ტაბლეტის წინააღმდეგ	OR = 0.57 P = 0.067	OR = 0.40 P = 0.0014	OR = 0.54 P = 0.048	OR = 0.37 P = 0.00064	OR = -0.55 P = 0.042
ზამთრის ვიზიტები					
SQ ბალახი პლაცებოს SLIT ტაბლეტის წინააღმდეგ	OR = 1.69 P = 0.13	OR = 1.22 P = 0.53	OR = 0.54 P = 0.059	OR 0.44 P = 0.016	OR = 0.37 P = 0.0027

OR, მანსების რისკი; SLIT, სუბლინგვალური იმუნოთერაპია; SQ, სტანდარტიზებული ხარისხი.

SCIT-თან შედარებით ნაკლები იყო. უმეტესობამ აღნიშნა პროდუქტების შემუშავების შესახებ, რომლებიც უფრო მეტ კომფორტს და უსაფრთხოებას სთავაზობენ SCIT-ის გამოყენებას ამჟამად ხელმისაწვდომი პროდუქტებით. უმეტესწილად, ეს პროდუქტები ჯერ კიდევ განვითარების პროცესშია. გამონაკლისს წარმოადგენს ალერგოიდები, ექსტრაქტები, რომლებიც შეცვლილია ალდეჰიდებით დამუშავებით, რომლებიც, ზოგიერთ შემთხვევაში, აჩვენებდნენ მკვეთრად შემცირებულ ალერგენობას, რაც იძლევა დოზირებაში ძალიან სწრაფად დაგროვების საშუალებას [76].

AIT ასევე გამოიყენებოდა LAR-ის მქონე პაციენტებში (იხილეთ განყოფილება LAR-ზე ზემოთ). ოცდათექვსმეტი სუბიექტი მრავალწლიანი სიმპტომებით და დადებითი NAPT-ებით D. pt. მიიღო SCIT D. pt. ექსტრაქტი. 24 თვის ბოლოს, ყოველდღიური კომბინირებული სიმპტომების/მედიკამენტების ქულები შემცირდა 42%-ით პლაცებოსთან შედარებით ($P = 0.001$) და NAPT ერთი წლის შემდეგ აჩვენა შესამჩნევად გაზრდილი ტოლერანტობა D. pt. ალერგენი [77]. იმავე ჯგუფმა ასევე ჩაატარა SCIT-ის ორწლიანი ცდა ტიმოთეს ბალახის ალერგოიდური ექსტრაქტით 56 LAR სუბიექტში Timothy-ის დადებითი NAPT-ით [78]. ბალახის მტვრის პირველ სეზონში, დაახლოებით ექვსი თვის შემდეგ SCIT, კომბინირებული სიმპტომების მედიკამენტების ქულები შემცირდა 54%. SCIT-ის ეფექტურობა მტვრით გამოწვეულ LAR-ში ასევე აჩვენა ორწლიან კვლევაში არყის ხის მიმართ მგრძობიანობის მქონე 28 სუბიექტში [79]. SLIT-ის ეფექტურობა LAR-ით დაავადებულ პაციენტებში არ არის მოხსენებული.

დასკვნა

ეჭვგარეშეა, რომ AR არის ძალიან გავრცელებული და ხშირად ძალიან მძიმე დაავადებაა. ის შეიძლება კლასიფიცირდეს როგორც სეზონური ან მრავალწლიანი, რომელსაც აქვს ყურადღების მიპყრობა შესაბამის აეროალერგენზე, ან როგორც პერიოდული და მუდმივი და მსუბუქი ან ზომიერი/მძიმე, რაც უფრო მეტად ასახავს დაავადების ტვირთს პაციენტზე. მნიშვნელოვანია, რომ არ ავურიოთ NAR AR-თან, მაგრამ ასევე არ გამოტოვოთ LAR, თუ ის მართლაც ისეთივე გავრცელებულია, როგორც მოხსენებები მიუთითებს. საჭიროა სიმპტომატური თერაპიის უფრო ეფექტური ფორმები [80]. ასევე საჭიროა ახალი მიდგომები AIT-თან მიმართებაში, რომელიც გადალახავს უსაფრთხოებისა და უხერხულობის ფაქტორებს SCIT-თან მიმართებაში, მაგრამ ასევე ალერგენების შეზღუდულ რაოდენობას SLIT-ით დადგენილი დოზირებით. AIT-ის ორივე ეს ფორმა მოიცავს რამდენიმეწლიან მკურნალობას ხანგრძლივი შედეგების მისაღებად და ბევრ პაციენტში ეს იწვევს მკურნალობის პროგრამის ცუდად დაცვას [81]. AIT-ის ფორმები, რომლებიც მოითხოვს გაცილებით ნაკლებ მკურნალობას მოკლე დროში,

ძალიან საჭიროა.

mRNA ვაქცინების განახლება ომიკრონ ვარიანტის წინააღმდეგ

თუ კორონავირუსის ომიკრონ ვარიანტი თავდაპირველი ვარიანტისგან საკმარისად განსხვავდება, შესაძლებელია, რომ ამჟამად არსებული ვაქცინები ისეთივე ეფექტიანი აღარ იყოს, როგორც წინა შტამების წინააღმდეგ. თუ ასეა, კომპანიებს საკუთარი ვაქცინების განახლება დასჭირდებათ, რათა ისინი უკეთესად შეებრძოლონ ომიკრონს. დებორა ფიულერი ვაშინგტონის უნივერსიტეტის მიკრობიოლოგიის პროფესორია, რომელიც mRNA და დნმ ვაქცინებს უკვე ოცი წელია სწავლობს. პროფესორი გვიხსნის, რატომ შეიძლება დასჭირდეს ვაქცინებს განახლება და რა დრო შეიძლება დასჭირდეს ამ პროცესს. ამის შემდეგ, წვეტი ცილა ადამიანის სხეულს ანტისხეულების წარმოქმნას აიძულებს. თუკი ამის შემდეგ ადამიანში კორონავირუსი შევა, ეს ანტისხეულები კორონავირუსის წვეტი ცილას შებოჭავენ და შესაბამისად, მისი უჯრედების ინფიცირების უნარს წაართმევენ. ომიკრონ ვარიანტი წვეტი ცილაში ახალი სახის მუტაციებს შეიცავს. ამ ცვლილებებმა კი შეიძლება მოშალოს ამჟამინდელი ვაქცინების შედეგად წარმოქმნილი ზოგიერთი, მაგრამ ალბათ არა ყველა ანტისხეულის უნარი, რომ ეს წვეტი ცილა შებოჭონ. თუ ასე მოხდა, ვაქცინები შეიძლება ნაკლებად ეფექტიანი იყოს ომიკრონ ვარიანტით ინფიცირებისა და სხვებისთვის გადადების პრევენციის მხრივ. უკვე ვაქცინირებულ ან კოვიდგადატანილ ადამიანებს სავარაუდოდ ახალი ვაქცინის მხოლოდ ერთი ბუსტერ დოზის გაკეთება მოუწევთ, რათა დაცული იყვნენ არა მხოლოდ ახალი შტამისგან, არამედ იმ სხვა შტამებისგანაც, რომლებიც შეიძლება ჯერ კიდევ ცირკულირებდეს. თუ ომიკრონმა დელტა დაჯაბნა და დომინანტი შტამი გახდა, არავაქცინირებულ პირებს შეიძლება განახლებული ვაქცინის 2-3 დოზის გაკეთება მოუხდეთ. თუ დელტა და ომიკრონი ერთად დარჩა ცირკულაციაში, ადამიანებს სავარაუდოდ ამჟამინდელ და განახლებულ ვაქცინათა კომბინაციის გაკეთება მოუწევთ. ახალი mRNA ვაქცინის დასამზადებლად საჭირო დნმ მოდელის შექმნას მხოლოდ სამი დღე სჭირდება. ამის შემდეგ, დაახლოებით ერთი კვირაა საჭირო ლაბორატორიაში ტესტირებისთვის საჭირო mRNA ვაქცინების საკმარისი დოზების დასამზადებლად, შემდეგი ექვსი კვირა კი კოლებში ადამიანის უჯრედებზე პრეკლინიკური ტესტების ჩასატარებლად, რათა დადგინდეს, რომ ახალი ვაქცინა სათანადოდ მოქმედებს.