

დნმ-ბიოზანკინგი - შესაძლებლობები და საფრთხეები



ელენე ივანიაშვილი

სან დიეგოს სახელმწიფო უნივერსიტეტი-
საქართველო
ბიოქიმიის ფაკულტეტი, მესამე კურსი



საბა ბირკაძე

სან დიეგოს სახელმწიფო უნივერსიტეტი-
საქართველო
ბიოქიმიის ფაკულტეტი, მესამე კურსი

შესავალი

ბიოზანკინგი შედარებით ახალი დისციპლინაა, რომლის ფუნქციაც სამეცნიერო და სამედიცინო კვლევებში გამოყენებული ნიმუშების უსაფრთხოდ შენახვა და მათთან დაკავშირებული ინფორმაციის დახარისხებაა. დნმ-ბიოზანკებში მოთავსებულია სხვადასხვა სახეობის, მათ შორის ადამიანის, დნმ. დღესდღეობით მსოფლიოში 120-ზე მეტი ბიოზანკი არსებობს, რომლებიც, დნმ-ის გარდა, სხვა მრავალი ტიპის ნიმუშებს ინახავს (მაგალითად, რნმ-ისა და ცილის ნიმუშებს). ბიოზანკებში არსებული ნიმუშები შენახულია საცავებში და მათთან დაკავშირებული დამატებითი ინფორმაცია დაცულია ციფრულ მონაცემთა ბაზაში. ნიმუშების ეფექტურად შენახვა მუდმივ ინოვაციებს მოითხოვს. მაგალითად, აუცილებელია



1. ბიოზანკი დიდ ბრიტენეთში

დაინერგოს ნიმუშების ხანგრძლივად შენახვის თანამედროვე პროცედურები. ამისთვის საჭიროა სპეციფიკური ტემპერატურის შენარჩუნება და ოპტიმალური ხსნარების შემუშავება. ბიოზანკინგს უამრავი დადებითი მხარე აქვს - პერსონალიზებული მედიცინის განვითარებიდან დაწყებული, სხვადასხვა დაავადების ეფექტური

დიაგნოსტიკით დამთავრებული. თუმცა, ბიოზანკების არსებობა მრავალ ეთიკურ პრობლემასთანაცაა დაკავშირებული - განსაკუთრებით როცა საქმე გვაქვს ადამიანის გენეტიკურ ინფორმაციასთან. ამ ესეში დნმ-ბიოზანკინგს ორივე კუთხიდან გავანალიზებთ და შემდგომ შემოგთავაზებთ ამ საკითხთან დაკავშირებული პრობლემების გადაჭრის პოტენციურ გზებს. ასევე, გაგიზიარებთ ჩვენს შეხედულებებს დნმ-ბიოზანკინგის მომავალზე.

ბიოზანკინგის შესაძლებლობები

დნმ-ის ბიოზანკებს გამოყენების უდიდესი პოტენციალი აქვს. ვირუსების დნმ-დან დაწყებული, ადამიანების დნმ-ით დამთავრებული, ეს რესურსი უამრავ კვლევაში შეასრულებს დამხმარე როლს. დღევანდელი მონაცემებით, ყოველდღე დაახლოებით 150 სახეობა ნადგურდება (Vidal, 2010). დნმ-ის ბიოზანკების მეშვეობით ჩვენ გვაქვს შესაძლებლობა, შევინახოთ არსებული სახეობების დნმ-ის ნიმუშები და ამ გზით შევინარჩუნოთ დედამიწის ბიომრავალფეროვნება. დნმ-ის ბიოზანკები არსებობს ციფრული სახითაც, რაც სხვადასხვა სახეობის გენომის ნუკლეოტიდურ თანმიმდევრობასთან წვდომას გლობალურს ხდის. ამ ტიპის ბიოზანკებს აქვთ პოტენციალი, რომ ერთდროულად დაეხმარონ უამრავ კვლევას დედამიწის გარშემო.

რაც შეეხება უშუალოდ ადამიანის დნმ-ის ბიოზანკების დადებით მხარეებს, ადამიანის გენეტიკური ინფორმაციის შენახვა და დახარისხება საგრძნობლად ამარტივებს სხვადასხვა დაავადების დიაგნოსტიკას. ამის მიღწევა შესაძლებელია დნმ-ში ბიო-მარკერების, რომელებიც კონკრეტულ დაავადებებს უკავშირდება, იდენტიფიცირებით. ბიოზანკები გარკვეული დაავადების მქონე ინდივიდების დნმ-ის ნიმუშების შედარებისა და მათი საერთო მახასიათებლების იდენტიფიცირების საშუალებას გვაძლევს; ეს კი, თავის მხრივ, ხელს უწყობს კომპლექსური გენეტიკური დაავადებების აღმოჩენისა და მკურნალობის მეთოდების განვითარებას. ეს მეთოდები შესაძლოა გამოყენებული იქნას ისეთი დაავადებებისთვის, როგორებიცაა ალცჰაიმერის დაავადება და დემენცია. დნმ-ის სიღრმისეული კვლევა შესაძლებელს გახდის, ზუსტად გავიგოთ ჩვენი გენომიდან რა დაავადებების მატარებლები ვართ. ამ მიზნის მისაღწევად საჭიროა ამ ბიოზანკებში მხოლოდ ხარისხიანი ნიმუშების განთავსება და მათზე არსებული ინფორმაციის ეფექტურად დაარქივება. მაგალითად, ამერიკის კიბოს ნაციონალური ინსტიტუტის კვლევამ გამოავლინა, რომ მაღალი ხარისხის ნიმუშების სიმწირემ და კარგად ორგანიზებული ინფორმაციის არარსებობამ კვლევის პროცესი საგრძნობლად შეანელა (De Souza & Greenspan, 2014).

დღეს შექმნილი დნმ-ის ბიობანკები განსაკუთრებით სასარგებლო იქნება სამომავლოდ: საკმარისი რაოდენობის გენეტიკური ინფორმაციის არსებობა მომავალ მეცნიერებს საშუალებას მისცემს, საფუძვლიანად შეისწავლონ სხვადასხვა ნიშანთვისების განვითარების დინამიკა. ასევე, ამ გენეტიკური მასალის კვლევა შესაძლებელი იქნება უფრო ღრმად, რადგან საუკუნეების წინ გარდაცვლილი ადამიანების ნიმუშებთან მუშაობისას ეთიკური პრობლემებიც საგრძნობლად შემცირდება.

საფრთხეები

დადებით მხარეებთან ერთად, დნმ-ბიობანკების შექმნას არაერთი ეთიკური პრობლემა და ლეგალური საკითხი ახლავს თან. მათ შორის ერთ-ერთი ყველაზე მნიშვნელოვანი კონფიდენციალურობაა. ადამიანის დნმ ძალიან სენსიტიურ ინფორმაციას შეიცავს ამ ადამიანის ფიზიოლოგიური ნიშანთვისებებისა და დაავადებების შესახებ, რომლის გავრცელების შემთხვევაშიც ირღვევა ინდივიდის უფლებები. მაგალითად, შესაძლოა ამ ინფორმაციამ გავლენა იქონიოს ადამიანის დასაქმებასა და კარიერულ წინსვლაზე.

გენეტიკური ინფორმაციის გასაჯაროებას არა მხოლოდ ერთი ადამიანის დაზარალება, არამედ უფრო ფართო მასშტაბის მქონე საფრთხის შექმნაც შეუძლია. მაგალითად, თუ ეს ინფორმაცია შესაბამისად არაა დაცული, შესაძლოა უცხო პირმა მასზე წვდომა მოიპოვოს (განსაკუთრებით ვირტუალური ბიობანკების შემთხვევაში) და ადამიანის ან ადამიანთა ჯგუფის საწინააღმდეგოდ გამოიყენოს. განსაკუთრებული საფრთხის ქვეშ არის ბიობანკები, რომლებიც ქვეყნის ზოგადი პოპულაციის ნიმუშებს ინახავს, რადგან ამ მონაცემების გაანალიზებით შესაძლებელია მოსახლეობის სისუსტეების იდენტიფიცირება. ეს ინფორმაცია კი რომელიმე ქვეყანამ შეიძლება პოლიტიკური მიზნებით გამოიყენოს და ამ მოსახლეობისთვის სპეციფიკური ბიოლოგიური იარაღი შექმნას. ბიოლოგიური იარაღის პოლიტიკური მიზნით გამოყენების ნათელი მაგალითია საბჭოთა კავშირი, რომელმაც ბაქტერია *Bacillus*

anthracis-ში უცხო გენის შეყვანითა და მისი იმუნოლოგიური თვისებების შეცვლით სამყაროს ლეტალური ბიოლოგიური იარაღი ანთრაქსი წარუდგინა (Aken and Hammond, 2003). მოლეკულური ბიოლოგიის განვითარებასთან ერთად, გენური ინჟინერიის მეთოდებიც დღითიდღე იხვეწება და დნმ-ბიოზანკინგს, პერსონალიზებული მედიცინის დანერგვასთან ერთად, შეუძლია გაამარტივოს კონკრეტულ ადამიანთა ჯგუფზე მორგებული დაავადებების შექმნა. ბიოლოგიური იარაღის მასობრივი გამოყენება აკრძალულია BWC-ის (ბიოლოგიური იარაღების აკრძალვის კონვენცია) მიერ, თუმცა მისი არალეგალურად შექმნისა და გამოყენებისგანაც არ ვართ დაზღვეული. ბიოლოგიური იარაღი ბირთვულ იარაღზე არანაკლებ საშიშია, რადგან ამ შემთხვევაში უხილავ მტერთან გვაქვს საქმე. შესაბამისად, დნმ-ბიოზანკების შექმნისას მთავარი წინაპირობაა მათი მაღალი ხარისხის დაცვის სისტემით აღჭურვა, რათა არ მოხდეს ინფორმაციის გაჟონვა.

დასკვნა

ბიოზანკების არსებობა მკვეთრად ზრდის სამედიცინო კვლევების ეფექტურობას და გზას უხსნის დიაგნოსტიკისა და მკურნალობის ახალ მეთოდებს. ამიტომ, ჩვენ ვფიქრობთ, რომ დნმ-ბიოზანკინგთან დაკავშირებული პრობლემების მიუხედავად, მისი განვითარება არ უნდა შეწყდეს - პირიქით, უნდა ვიმუშავოთ მის დახვეწაზე, რაც თავის მხრივ მოიცავს ეთიკური პრობლემების გათვალისწინებასა და მათ გადაჭრასაც. როდესაც რომელიმე სამეცნიერო აღმოჩენის გავლენაზე ვსაუბრობთ, აუცილებელია გვახსოვდეს, რომ მეცნიერება მხოლოდ იარაღია, რომელიც სხვადასხვა ხელში სხვადასხვა შედეგს იძლევა. შესაბამისად, ნებისმიერი ახალი ტექნოლოგიის განვითარებაზე მუშაობასთან ერთად აუცილებელია შევიმუშავოთ მისი ბოროტად გამოყენების პრევენციის გზებიც.

გამოყენებული წყაროები

- Aken, J. V., & Hammond, E. (2003). Genetic engineering and biological weapons. New technologies, desires and threats from biological research. *EMBO reports*, 4 Spec No(Suppl 1), S57–S60. <https://doi.org/10.1038/sj.embor.embor860>
- Biological weapons convention – unoda. (n.d.). Retrieved April 09, 2021, from <https://www.un.org/disarmament/biological-weapons/>
- De Souza, Y. G., & Greenspan, J. S. (2013). Biobanking past, present and future: responsibilities and benefits. *AIDS*, 27(3), 303-312.
[doi:10.1097/qad.0b013e32835c1244](https://doi.org/10.1097/qad.0b013e32835c1244)
- Vidal, J. (2010, August 16). Protect nature for world economic security, warns UN biodiversity chief. *The Guardian*. Retrieved April 8, 2021, from <https://www.theguardian.com/environment/2010/aug/16/nature-economic-security>