

Ketevan Gognadze*E. mail:* ktgognadze@gmail.com

PhD student,

Ivane Javakhishvili Tbilisi State University

Tbilisi, Georgia

[orcid.org/ 0009-0007-0321-1486](https://orcid.org/0009-0007-0321-1486)

DIFFICULTIES INTRODUCING AND MANAGING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN GEORGIAN HEALTHCARE SYSTEM

Abstract: Artificial intelligence (AI) and related technologies are becoming increasingly common in business and society, and are beginning to be used in healthcare. These technologies have the potential to transform many aspects of patient care, as well as administrative and pharmaceutical organizations. Artificial intelligence has enhanced and at the same time simplified clinical diagnosis and decision-making efficiency in various fields of medicine, such as: radiology (diagnostics), ophthalmology, gastroenterology, histomorphology and others. Artificial intelligence has appeared in medicine since the 50s of the last centuries, when doctors first tried to simplify and improve the diagnosis process, which had a positive effect on the outcome of patients' diseases. Today, this process is even more sophisticated and it is much easier to make a diagnosis, the doctor's time is saved, and he has the opportunity to pay more attention to the patient, to monitor the treatment process. Clinicians will have to evolve and adapt to new technologies equipped with artificial intelligence systems so that they can use them correctly to have the greatest impact on disease outcomes. The medical education system will have to train staff according to modern requirements. Artificial intelligence in healthcare is used in the following four areas: management of healthcare services, predictive medicine (disease prediction), patient data and diagnostics, and clinical decision making. The process of introducing artificial intelligence should be regulated to the extent that the rights of the patient are protected as much as possible and the conducted research/treatment is effective and the care of the patient's health is always a priority. The process of introducing artificial intelligence requires a lot of resources, such as the involvement of doctors, their determination, their ability, and also the most important financial factor, because if there are no financial resources, there will be no technologies equipped with artificial intelligence. The role of the management of the clinic is also very important, because it is their initiative to train doctors and then implement the mentioned technologies and implement them in practice. This is a guarantee of many saved lives and many grateful patients.

Keywords: artificial intelligence (AI), healthcare of Georgia, artificial intelligence in diagnostics, security

JEL Classification: I11, I18, I19

ქეთევან გოგნაძეE. mail: ktgognadze@gmail.com

დოქტორანტი, ივანე ჯავახიშვილის სახელობის

თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი

თბილისი, საქართველო

[orcid.org/ 0009-0007-0321-1486](https://orcid.org/0009-0007-0321-1486)

ხელოვნური ინტელექტის დანერგვის და მართვის სირთულეები საქართველოს ჯანდაცვის სისტემაში

აბსტრაქტი: ხელოვნური ინტელექტი (AI) და მასთან დაკავშირებული ტექნოლოგიები სულ უფრო გავრცელებულია ბიზნესსა და საზოგადოებაში და იწყებს გამოყენებას ჯანდაცვის სფეროში. ამ ტექნოლოგიებს აქვს პოტენციური გარდაქმნას პაციენტთა მოვლის მრავალი ასპექტი, ასევე ადმინისტრაციულ და ფარმაცევტულ ორგანიზაციებში. ხელოვნურმა ინტელექტმა გააძლიერა და ამავე დროს გაამარტივა კლინიკური დიაგნოსტიკა და გადაწყვეტილების მიღების ეფექტიანობა მედიცინის სხვადასხვა სფეროში, როგორებიცაა: რადიოლოგია (დიაგნოსტიკა), ოფთალმოლოგია, გასტროენტეროლოგია, ჰისტომორფოლოგია და სხვა. ხელოვნური ინტელექტი მედიცინაში გასული საუკუნის 50-იანი წლებიდან გამოჩნდა, როცა ექიმები პირველად ეცადნენ დიაგნოსტიკის პროცესის გამარტივებას და გაუმჯობესებას, რომელსაც დადებითი გავლენა ჰქონდა პაციენტების დაავადების გამოსავალზე. დღეს ეს პროცესი კიდევ უფრო დახვეწილია და გაცილებით გამარტივებულია დიაგნოზის დასმა, ექიმის დრო იზოგება და მას აქვს შესაძლებლობა მეტი ყურადღება გამოიჩინოს პაციენტის მიმართ, თვალი ადევნოს მკურნალობის პროცესს. კლინიკისტებს მოუწევთ განვითარდნენ და ფეხი აუდგან ახალ ტექნოლოგიებს, რომლებიც აღჭურვილნი არიან ხელოვნური ინტელექტის მექანე სისტემებით, ისე, რომ შეძლონ მათი სწორად გამოყენება, რომელიც დაავადების გამოსავალზე უდიდეს გავლენას ახდენს. სამედიცინო განათლების სისტემას კი მოუწევს თანამედროვე მოთხოვნების მიხედვით მოამზადოს კადრი. ხელოვნური ინტელექტი ჯანდაცვაში გამოიყენება შემდეგი ოთხი მიმართულებით: ჯანდაცვის სერვისების მენეჯმენტი, პროგნოზირებადი მედიცინა (დაავადებების პროგნოზირება), პაციენტების მონაცემები და დიაგნოსტიკა, კლინიკური გადაწყვეტილების მიღება. ხელოვნური ინტელექტის დანერგვის პროცესი დარეგულირებული უნდა იყოს იმდენად, რამდენადაც მაქსიმალურად დაცული იქნას პაციენტის უფლებები და ჩატარებული კვლევა/მკურნალობა იყოს ეფექტიანი და პაციენტის ჯანმრთელობაზე ზრუნვა ყოველთვის პრიორიტეტული. ხელოვნური ინტელექტის დანერგვის პროცესი მოითხოვს დიდ რესურსს, როგორც ექიმების მხრიდან ჩართულობას, მათ მონდომებას, უნარს, ასევე უმნიშვნელოვანესია ფინანსური ფაქტორი, რადგან თუ არ არის

ფინანსური რესურსი, ვერ იქნება ხელოვნური ინტელექტით აღჭურვილი ტექნოლოგიები. ასევე დიდია კლინიკის მენეჯმენტის როლი, რადგან სწორედ მათი ინიციატივით ხდება ექიმების გადამზადება და შემდეგ აღნიშნული ტექნოლოგიების დანერგვა და პრაქტიკაში განხორციელება. ეს კი გარანტია ბევრი გადარჩენილი სიცოცხლის და ბევრი მადლიერი პაციენტის.

საკვანძო სიტყვები: ხელოვნური ინტელექტი, საქართველოს ჯანდაცვა, ხელოვნური ინტელექტი დიაგნოსტიკაში, უსაფრთხოება

JEL კლასიფიკაცია: I11, I18, I19

კვლევის მიზანი

კვლევის მიზანია, მაქსიმალურად იქნას შესწავლილი საკითხი იმის შესახებ, თუ რამდენად არის მზად საქართველოს ჯანდაცვის სისტემა და ზოგადად კლინიკები, არის თუ არა მოსახლეობაში ცნობადობა, ხელოვნური ინტელექტის სისტემების გამოყენების შესახებ, კერძოდ, მედიცინაში/დიაგნოსტიკაში, თუ რა სირთულებების წინაშე შეიძლება აღმოჩნდეს კლინიკების მმართველი რგოლი და სრულიად ჯანდაცვის სექტორი, როცა საქმე ეხება ხელოვნური ინტელექტით აღჭურვილი ტექნოლოგიების დანერგვას.

ჩვენი მიზანია შევისწავლოთ მოსახლეობის ის ჯგუფები, რომლებიც უშუალოდ მონაწილეობენ ზემოთ აღნიშნული ტექნოლოგიების დანერგვის პროცესში და მის განხორციელებაში, ასევე პოტენციური პაციენტები, ადამიანები, ვინც იყენებს/გამოიყენებს/ნდობას გამოუცხადებს ხელოვნური ინტელექტით აღჭურვილ ტექნოლოგიებს ექიმთან ერთად, ან მის გარეშე, დიაგნოზის დაზუსტების მიზნით. შევისწავლოთ თუ რა სირთულებების წინაშე შეიძლება აღმოჩნდნენ კლინიკები მენეჯმენტის თვალსაზრისით, რადგან ეს ტექნოლოგიები სიახლეა და ბევრი სირთულე შეიძლება ახლდეს ამ პროცესის მართვას.

პაციენტებს რაც შეეხება, მნიშვნელოვანია ვიცოდეთ მათი განწყობის და ნდობის შესახებ ხელოვნური ინტელექტის სისტემებით აღჭურვილი ტექნოლოგიების მიმართ, ექიმები - თუ რამდენად არიან მზად ფეხი აუწყონ ახალი ტექნოლოგიების განვითარებას და რამდენად აქვთ მათ ხელშეწყობა კლინიკების დირექტორებისგან, ხოლო კლინიკების დირექტორებისგან მნიშვნელოვანია გავიგოთ, არიან თუ არა მზად მათი კლინიკები და ექიმები დაინერგოს აღნიშნული ტექნოლოგია, ასევე უმნიშვნელოვანესია მათი ფინანსური მდგომარეობის გათვალისწინება ხელოვნური ინტელექტის სისტემებით აღჭურვილი ტექნოლოგიების დანერგვის პროცესში, ამ სისტემების მართვასთან დაკავშირებული საკითხების მოგვარებაში.

პრობლემის აქტუალობა

საქართველოს მოსახლეობის ჯანმრთელობისთვის მნიშვნელოვანია ჯანდაცვის სისტემის გამართულობა, რომელიც დაფუძნებული უნდა იყოს საერთაშორისო

სტანდარტებზე, უმაღლესი სამედიცინო მომსახურების მიწოდებაზე. ამ მიმართულებით დღეს უკვე სწრაფი ტემპით მიმდინარეობს სამუშაოების წარმოება ჯანდაცვის სექტორში. კლინიკების ნაწილმა უკვე მიიღო საერთაშორისო აკრედიტებული ორგანიზაციების სერთიფიკატები, ბევრი მათგანი ემზადება აკრედიტაციის პროცესისათვის. დაფინანსების ახალი სისტემის დანერგვაც დიდწილად ხელს უწყობს გამართული და მაღალი ხარისხის სამედიცინო მომსახურების მიღებას.

მიმდინარე პროცესების მიღმა შეუძლებელია დარჩეს ხელოვნური ინტელექტის სისტემებით აღჭურვილი ტექნოლოგიების დანერგვის პროცესი. როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, საჯარო სექტორი სხვადასხვა მიმართულებით იყენებს აღნიშნულ ტექნოლოგიებს, შესაბამისად AI ტექნოლოგიების დანერგვის პროცესი აქტიურად მიმდინარეობს კერძო სექტორშიც. კონკრეტლად კი - კლინიკებში უკვე არსებობს სამედიცინო აპარატურა, რომლებიც აღჭურვილი არიან ხელოვნური ინტელექტის ტექნოლოგიით.

მეთოდოლოგია

კითხვარი გათვალისწინებულია სამი სხვადასხვა სტატუსის მქონდე ჯგუფისთვის: (პოტენციური) პაციენტებისთვის, ექიმებისთვის და კლინიკის დირექტორებისთვის/მენეჯერებისთვის.

გამოკითხვის მეთოდი დაფუძნებულია ინტერნეტ გამოკითხვის სახეობაზე, გამოყენებულია, როგორც სოციალური ქსელი, ასევე მეილით გამოკითხვა.

პირველ ეტაპზე მოხდა პაციენტების გამოკითხვა, შემდეგ ექიმების და ბოლოს კლინიკების დირექტორების/მენეჯერების. შემდეგ - სტატისტიკური მონაცემების დამუშავება და ბოლოს, მიღებული შედეგების ანალიზი და მათი წარმოჩენა.

შესავალი

ხელოვნური ინტელექტი ზოგადად გამოიყენება გამოთვლით ტექნოლოგიებში, რომლებიც დამხმარე მექანიზმებით ჰბამავენ ადამიანის ინტელექტს. ზოგიერთ მოწყობილობას შეუძლია შეასრულოს როლი, რომელიც მოიცავს ადამიანის ინტერპრეტაციას და გადაწყვეტილების მიღების უნარს. ეს ტექნოლოგიები შესაძლოა გამოყენებული იყოს ისეთ მიმართულებებში, როგორებიცაა მედიცინა და ჯანდაცვა (Silvana Secinaro 2021). ხელოვნური ინტელექტით აღჭურვილი ტექნოლოგია თავისთავად გულისხმობს ადამიანის მინიმალურ ჩართულობას ამა თუ იმ პროცესში (Hamet 2017).

ხელოვნური ინტელექტი მედიცინაში ჯერ კიდევ გასული საუკუნის 50-იანი წლებიდან იყო გამოყენებული, როდესაც ექიმები პირველად ეცადნენ, რომ გაეუმჯობესებინათ დიაგნოსტიკა და მხმარე კომპიუტერული პროგრამების საშუალებით (Silvana Secinaro 2021). კომპიუტერის კონცეფციის გამოყენება ინტელექტუალური ქცევისა და კრიტიკული აზროვნების სიმულაციისთვის პირველად აღწერა ალან ტურინგმა 1950 წელს (Kaul 2020). რამდენიმე ათეული წლის შემდეგ მარტივ ალგორითმებს დაემატა უფრო რთული ალგორითმები, რომლებიც მოქმედებდნენ ადამიანის ტვინის მსგავსად.

მედიცინაში არსებობს ხელოვნური ინტელექტის რამდენიმე აპლიკაცია, რომლებიც გამოიყენება სხვადასხვა მიმართულებებში, როგორებიცაა: კლინიკური, დიაგნოსტიკური, რეაბილიტაციური, ქირურგიული პრაქტიკა. ხელოვნური ინტელექტის ტექნოლოგიას შეუძლია დიდი მოცულობის მონაცემების მიღება, დამუშავება და ანალიზი დაავადების გამოსავლენად და კლინიკური გადაწყვეტილების მისაღებად (Silvana Secinaro 2021).

ხელოვნური ინტელექტი ჯანდაცვაში გამოიყენება შემდეგი ოთხი მიმართულებით: ჯანდაცვის სერვისების მენეჯმენტი, პროგნოზირებადი მედიცინა (დაავადებების პროგნოზირება), პაციენტების მონაცემები და დიაგნოსტიკა, კლინიკური გადაწყვეტილების მიღება.

ჯანდაცვის სერვისების მართვა - ხელოვნური ინტელექტის ტექნიკის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ასპექტია ჯანმრთელობის სერვისების ყოვლისმომცველი მართვის პოტენციური მხარდაჭერა. ამ აპლიკაციებს შეუძლიათ მხარი დაუჭირონ ექიმებს, ექთნებს და ადმინისტრატორებს თავიანთ საქმიანობაში. ამ აპლიკაციების სიძლიერე კიდევ უფრო გამოჩნდა კოვიდ-19-ის პანდემიის პერიოდში, როდესაც ძალიან მნიშვნელოვანი იყო ინფორმაციის მუდმივი და სწრაფი გაცვლა, რათა პანდემია სათანადოდ ყოფილიყო მართული მთელ მსოფლიოში.

ხელოვნური ინტელექტი იძლევა საშუალებას, რომ საავადმყოფოებმა და ჯანდაცვის სერვისებმა იმუშაონ უფრო ეფექტიანად.

გარდა ამისა, მნიშვნელოვანია ხელოვნური ინტელექტის წვლილი ლოჯისტიკური მიმართულებით, წამლების და სამედიცინო აღჭურვილობის რეალიზება-დროულად მიწოდებაში.

კიდევ ერთი აქტუალური თემაა ხელოვნური ინტელექტის გამოყენება *დაავადებების პროგნოზირებასა* და მათ მკურნალობაში. მას შეუძლია მოახდინოს მონაცემთა ბაზაში არსებული ინფორმაციის დამუშავება და ხელი შეუწყოს დიაგნოსტიკას, მკურნალობას და გამოსავლის პროგნოზირებას ბევრ სამედიცინო სიტუაციაში. პროგნოზის საშუალებით ხდება რისკფაქტორების იდენტიფიცირება და მიზანმიმართული მკურნალობით უკეთესი გამოსავლის დადგომა. ექიმებს მეტი დრო და დეტალური მონაცემები აქვთ, რათა პაციენტებისთვის უკეთესი გადაწყვეტილებები იქნას მიღებული.

ხელოვნური ინტელექტის აპლიკაციებს შეუძლიათ ექიმების და სამედიცინო მკვლევარების დახმარება *კლინიკური გადაწყვეტილების მიღების* პროცესში (Silvana Secinaro 2021).

ხელოვნური ინტელექტის აპლიკაციებთან დაკავშირებული კიდევ ერთი თემაა *პაციენტების მონაცემები* და *დიაგნოსტიკა*. ხელოვნური ინტელექტის სისტემებს შეუძლიათ მართონ მონაცემები, გენერირებული ისეთი კლინიკური აქტივობებიდან, როგორებიცაა: სკრინინგი, დიაგნოსტიკა და მკურნალობის მიმდინარეობა. დიაგნოსტიკისთვის, ხელოვნური ინტელექტის ტექნოლოგიებს შეუძლიათ განასხვავონ სარეაბილიტაციო თერაპია და ქირურგია. ქირურგებისთვის ხელოვნურ ინტელექტს აქვს დიდი შესაძლებლობა,

დაეხმაროს მათ ქირურგიული რობოტი მოწყობილობების საშუალებით, რომლებსაც შეუძლიათ ნახევრად ავტომატიზირებული ქირურგიული ოპერაციების შესრულება შემცირებული რისკებით და გაზრდილი ეფექტიანობით. ამ ტექნოლოგიების საბოლოო მიზანია მოახდინოს პროცედურების ავტომატიზაცია, ადამიანური შეცდომის გამორიცხვა მაღალი ეფექტიანობის შენარჩუნებით (Tarassoli 2019).

ხელოვნური ინტელექტის გამოყენება გასტროენტეროლოგიაში ბოლო ათწლეულში მეტად გაფართოვდა. კომპიუტერის დახმარებით დიაგნოსტიკა შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას კოლონოსკოპიაში, რათა გაუმჯობესდეს დიაგნოზის დიფერენცირება მსხვილი ნაწლავის ავთვისებიან და კეთილთვისებიან პოლიპებს შორის (Kaul 2020). საწყისი აპლიკაციები მოიცავდა კომპიუტერის დახმარებით მსხვილი ნაწლავის სიმსივნური და არასიმსივნური პოლიპების გამოვლენას, დიფერენცირებას და დახასიათებას (Kaul 2020). დღეისათვის გასტროენტეროლოგიაში, ამ ტექნიკის გამოყენებით, გაუმჯობესებულია გასტროინტესტინალური ტრაქტის დაავადებების დიაგნოსტიკა და დიფერენცირება.

ბოლო დროს, სამედიცინო გამოსახულების დიაგნოსტიკური სისტემების გამოყენებამ გააფართოვა ხელოვნური ინტელექტის საზღვრები ისეთ სფეროებში, რომლებიც ადამიანისთვის ადრე წარმოადგენდა პრიორიტეტულს (Yu 2018). დღეს ეს საზღვრები ფართოვდება მედიცინის ისეთ მიმართულებებში, როგორებიცაა: კლინიკური პრაქტიკა, სამედიცინო კვლევა და ძირითადი ბიოსამედიცინო კვლევა.

გამოსახულებაზე დაფუძნებული დიაგნოსტიკა

ხელოვნური ინტელექტის აპლიკაციები ყველაზე მეტად წარმატებით გამოიყენება მედიცინის იმ დარგებში, რომლებშიც დიაგნოზის დასმა გამოსახულებაზეა დაფუძნებული, ესენია: რადიოლოგია, ოფთალმოლოგია, დერმატოლოგია და ჰისტოპათოლოგია (Yu 2018).

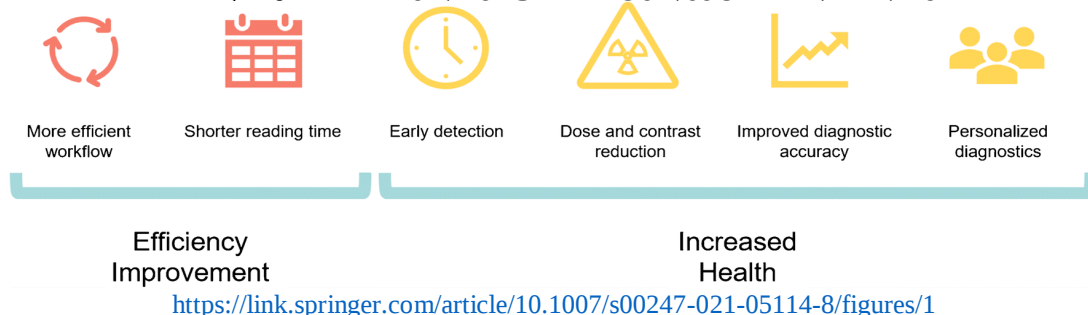
რადიოლოგია - რადიოლოგია მოიცავს ისეთი კვლევის მეთოდებს, როგორებიცაა: რენტგენოგრაფია, კომპიუტერული ტომოგრაფია, მაგნიტურ-რეზონანსული ტომოგრაფია (MRI), პოზიტრონულ-ემისიური ტომოგრაფია. ჩამოთვლილი კვლევის მეთოდება გამოიყენება სკრინინგისა და დაავადების გამოვლინებისათვის, რაც საშუალებას იძლევა დროულად იქნას დაწყებული მკურნალობა და შემდეგ გაგრძელდეს დაკვირვება დინამიკაში. რადიოლოგიური პრაქტიკა ძირითადად ეყრდნობა გამოსახულებას, შესაბამისად, ამ გამოსახულებაზე დაყრდნობით ხდება დიაგნოზის დასმა.

აქვე უნდა განვიხილოთ რადიაციული თერაპიის დაგეგმვის საკითხი, ხელოვნური ინტელექტის როლი ამ მიმართულებით მნიშვნელოვანია. იგი მოიცავს სიმსივნეებისა და ჯანსაღი სტრუქტურების გამოსახულების სეგმენტაციას, რომლებიც უნდა იყოს დაცული, რასაც მოჰყვება რადიაციის დოზის ვოქსელური პროგნოზირება (Reyes 2020).

ხელოვნური ინტელექტს აქვს პოტენციალი, რომ ბევრი ასპექტი შეცვალოს ჯანდაცვაში, ის არის ინსტრუმენტი და არა მიზანი. იმისათვის, რომ ამ ტექნოლოგიამ დადებითი გავლენა მოახდინოს ჯანდაცვაზე, განსაზღვრული უნდა იყოს მისი კლინიკური მიზანი (van Leeuwen 2021).

თუ როგორ აუმჯობესებს ხელოვნური ინტელექტი რადიოლოგიაში ეფექტიანობასა და ჯანმრთელობის შედეგებს, მოცემულია დიაგრამა 1-ის სახით: გახდეს სამუშაო პროცესი უფრო ეფექტიანი (სანამ პაციენტი მოხვდება რადიოლოგიურ დეპარტამენტში, მოხდეს შეფასება, თუ რომელ პაციენტს აქვს ვიზიტის გამოტოვების მეტი ალბათობა, ასეთი პაციენტები იღებენ ზარს შეხსენების სახით, რამაც შეამცირა ვიზიტზე არგამოცხადების რისკი (Chong 2020)); გამოსახულების წაკითხვის დროის შემცირება (წაკითხვის დრო ნორმალური შემთხვევებისთვის შემცირა, ხოლო ნორმიდან გადახრის შემთხვევების წაკითხვის დრო გაიზარდა); დაავადების ადრეული გამოვლენა - ადრეულ გამოვლენას განსაკუთრებით დიდი მნიშვნელობა აქვს დაავადების გამოსავლისთვის, რაც განსაკუთრებით შეეხება თავის ტვინის ინფარქტების დიაგნოსტიკას. სადაც გამოიყენება ფრაზა „დრო ტვინია“, იქ ხელოვნური ინტელექტის ჩართულობა უმნიშვნელოვანესია. ხელოვნური ინტელექტის პროგრამული უზრუნველყოფა გამოიყენება CT ანგიოგრაფიების გასაანალიზებლად და უშუალოდ რადიოლოგების მიერ ხდება ინტერვენციონისტების ჯგუფის ინფორმირება, როდესაც არსებობს დიდი სისხლძარღვის ოკლუზია ან ინტრაკრანიალური სისხლჩაქცევა; დოზის და კონტრასტული აგენტების შემცირება (ეს კიდეც უფრო აქტუალურია პედიატრიული პაციენტებისთვის, რადგან რადიაციის გამოყენების მინიმუმამდე შემცირება ასევე ამცირებს კიბოს განვითარების რისკს ახალგაზრდა პაციენტებში); დიაგნოსტიკის სიზუსტის გაუმჯობესება (რადიოლოგიაში ხელოვნური ინტელექტის პროდუქტის ნახევარზე მეტი შექმნილია სწორედ იმ მიზნისთვის, რომ გაიზარდოს დიაგნოსტიკის სიზუსტე, მინიმუმამდე იყოს დაყვანილი არასასურველი ჩარევები და გამოკვლევები, რითაც უმჯობესდება დაავადების გამოსავალი) (van Leeuwen 2021).

დიაგრამა 1: ხელოვნური ინტელექტი რადიოლოგიაში



დერმატოლოგია - დათვალიერება მნიშვნელოვან როლს ასრულებს სახის კანის სხვადასხვა დაზიანების დიაგნოსტიკაში. მაგალითად, ტიპურ კანის

მელანომას აქვს ვიზუალური თავისებურებები, რომლებიც განასხვავებენ ამ დაზიანებებს კეთილთვისებიანი ხალებისგან. გასინჯვით, კანზე მელანომის დიაგნოსტიკისთვის დერმატოლოგები იყენებენ ცერა თითის მეთოდს, რომელიც ფართოდაა ცნობილი, როგორც **ABCDE** წესი. იგი გამოიყენება პიგმენტური სიმსივნის დიაგნოსტიკაში, სადაც კრიტერიუმში A ასახავს სიმსივნის გეომეტრიულ ასიმეტრიას, B - არარეგულარულ საზღვრებს, C - ფერის მრავალფეროვნებას, D - დიამეტრს, რომელიც ტოლია ან მეტი 6 მმ-ის, E - დაზიანების ზედაპირის გაფართოებას ან განვითარებად დაზიანებას (Yu 2018).

ოფთალმოლოგია - თვალის ფსკერის დათვალიერების არაინვაზიური მეთოდია, რომელიც გამოიყენება ბადურის, ოპტიკური დისკისა და მაკულას დასათვალიერებლად და საჭიროების შემთხვევაში შესაძლებელია სურათის გადაღება. ამ მეთოდით ვლინდება ისეთი დაავადებები, როგორიცაა: დიაბეტური რეტინოპათია (DR), გლაუკომა, ბადურას ნეოპლაზმები და ასაკთან დაკავშირებული მაკულარული დეგენერაცია.

ჰისტოპათოლოგია - ეს მეთოდი ოქროს სტანდარტია სხვადასხვა კიბოს დიაგნოსტიკაში. ეს პროცედურა მოიცავს ბიოფსიის ან ქირურგიული ჩარევის შედეგად აღებული მასალის მომზადებას, მის შეღებვას სპეციფიკური პიგმენტით და შემდეგ მიკროსკოპის ქვეშ მას ათვალიერებს ჰისტოპათოლოგი და აფასებს ვიზუალურად, თუმცა პათოლოგიებს შორის იყო ცდომილებები.

ღრმა კონვოლუციური ნერვული ქსელების გამოჩენასთან ერთად, ხელოვნური ინტელექტი შეიძლება სასარგებლო იყოს ბიოფსიის ნიმუშებიდან პროსტატის კიბოს გამოვლენაში, ლიმფურ კვანძებში სარძევე ჯირკვლის კიბოს მეტასტაზების იდენტიფიცირებაში და ძუძუს კიბოს გამოვლენაში (Yu 2018).

დიაგნოსტიკისა და მკურნალობის პროგრამები - დაავადების დიაგნოსტიკისა და მკურნალობის, კერძოდ ბაქტერიული ინფექციის შესახებ, ხელოვნური ინტელექტის პროგრამები ჯერ კიდევ გასული საუკუნის 70-იანი წლებიდან ფოკუსირდა, თუმცა მალევე უარყვეს, რადგან ისინი ცუდად იყვნენ ინტეგრირებული კლინიკის სამუშაო პროცესებთან და სამედიცინო ჩანაწერების სისტემებთან (Davenport 2019).

დიაგნოზის დასმის და მკურნალობის ნაწილში კლინიკისტები გაცილებით ზუსტად და ეფექტურად მუშაობენ, ვიდრე ხელოვნური ინტელექტის პროგრამები, რომლებიც როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ მნიშვნელოვან როლს ასრულებს რადიოლოგიაში, ოფთალმოლოგიაში და ა.შ, ანუ გამოსახულების აღქმაში და მის დამუშავებაში.

პაციენტის ჩართულობა და ერთგულება დიდი ხანია განიხილება, როგორც ჯანდაცვის "ბოლო მილის" პრობლემა - საბოლოო ბარიერი ჯანმრთელობის არაეფექტურ და კარგ შედეგებს შორის. რაც უფრო მეტი პაციენტი მიიღებს აქტიურად მონაწილეობას საკუთარი თავის ზრუნვაში, მით უკეთესი იქნება შედეგები. საავადმყოფოები ხშირად იყენებენ თავიანთ კლინიკურ გამოცდილებას მოვლის გეგმის შესამუშავებლად, რომელიც მათ იცინა, რომ გააუმჯობესებს ქრონიკული ან

მწვავე დაავადების მქონე პაციენტის ჯანმრთელობას. თუმცა, ამას ხშირად არ აქვს მნიშვნელობა, თუ პაციენტი ვერ ახერხებს შეასრულოს რეკომენდაციები, მაგ. წონის დაკლება, შემდგომი ვიზიტის დაგეგმვა და ა.შ. შეუსაბამობა - როდესაც პაციენტი არ მიჰყვება მკურნალობის კურსს ან არ იღებს დანიშნულ მედიკამენტებს რეკომენდაციის მიხედვით - მთავარი პრობლემაა (Davenport 2019).

ეთიკური ფაქტორი

ხელოვნური ინტელექტის სისტემების მომწიფებასთან ერთად, გარდაუვალი იქნება მათი კლინიკური გამოყენება, რაც გამოიწვევს ახალი სოციალური, ეკონომიკური და სამართლებრივი საკითხების დაყენებას. ხელოვნური ინტელექტი სავარაუდოდ გააუმჯობესებს ადამიანური შეცდომების შედეგებს და ექიმის „დადლილობას“ შეამცირებს, რომელიც გამოწვეულია რუტინული კლინიკური ამოცანებით.

თუ რუტინული კლინიკური ამოცანებისთვის ხელოვნური ინტელექტი წარმატებით იქნება გამოყენებული, შესაძლებელი იქნება გამოთავისუფლდეს დრო ექიმებისთვის და მათ საშუალება მიეცა მათ კონცენტრირება მოახდინონ უფრო მნიშვნელოვან ამოცანებზე და უფრო მეტი დრო დაუთმონ პაციენტებს. მაგალითად, ხელოვნური ინტელექტის წყალობით, ოფთალმოლოგებს შეეძლება სწრაფად მოახდინონ დიაგნოსტიკა, წაიკითხონ თვალის ფსკერის გამოსახულებები, რაც მათ საშუალებას მისცემს მეტი დრო გაატარონ საოპერაციო ბლოკში, განიხილონ სხვა პაციენტის მკურნალობასთან დაკავშირებული საკითხები და ა.შ. მართალია, AI-ს შეუძლია პოტენციურად შეცვალოს ზოგიერთი ჯანდაცვის მუშაკი რუტინული ამოცანების შესრულებაში და შეცვალოს ჯანდაცვის სფეროში არსებული ანაზღაურების ჩარჩო (Yu 2018).

ხელოვნური ინტელექტის უახლესი აპლიკაციები ვერ მიაღწევს სრულ პოტენციალს, თუ ისინი არ იქნება ინტეგრირებული კლინიკის სამუშაო პროცესებში. თუმცა, კვლევამ აჩვენა, რომ AI-ის დანერგვა ჯანდაცვის სფეროში არ არის მარტივი. საყოველთაოდ აღიარებულია, რომ კლინიკური საინფორმაციო სისტემები იწვევს ბევრ არასასურველ შედეგს, მათ შორის, კლინიკისტებისთვის დამატებითი დატვირთვის დაწესებას, ინტერპერსონალური (მათ შორის ექიმი-პაციენტის) კომუნიკაციის სტილის დარღვევას და სპეციფიკური რისკების წარმოქმნას, რომლებიც საჭიროებენ უფრო მეტ სიფხიზლეს მსგავსი პრობლემების გამოვლენისთვის. მაგალითად, თუ მამოგრაფიით ნაჩვენები იქნება ცრუ უარყოფითი შედეგი, შესაძლოა მამოლოგმა გამოტოვოს ეს მნიშვნელოვანი ფაქტი, ვიდრე თვითონ დაათვალიერებდა მიღებულ შედეგებს და არ გამორჩებოდა (Yu 2018).

მარეგულირებელი პერსპექტივიდან, კლინიკური AI სისტემები უნდა იყოს სერტიფიცირებული ფართომასშტაბიან გამოყენებამდე. მაგალითად, ამერიკის შეერთებულ შტატებში, სურსათისა და წამლების სააგენტო (FDA) ითხოვს AI-ზე დაფუძნებული მოწყობილობების დანერგვამდე შეფასებას, რათა დააზუსტოს, რომ შემოთავაზებული მოწყობილობა უსაფრთხო და ეფექტურია (Yu 2018).

არსებობს მრავალი ეთიკური გავლენა ჯანდაცვის სფეროში ხელოვნური ინტელექტის გამოყენების შესახებ. ჯანმრთელობის შესახებ გადაწყვეტილებებს წარსულში ექსკლუზიურად ადამიანები იღებდნენ და ჰკვირვებდნენ მანქანების გამოყენება მათ მისაღებად ან დასახმარებლად იწვევს ანგარიშვალდებულების, გამჭვირვალობის, ნებართვის და კონფიდენციალურობის საკითხების წამოწევას. დღევანდელი ტექნოლოგიების გათვალისწინებით, ალბათ ყველაზე რთული საკითხია გამჭვირვალობა. ბევრი AI ალგორითმი - განსაკუთრებით ღრმა სწავლების ალგორითმები, რომლებიც გამოიყენება გამოსახულების ანალიზისთვის - მათ პრაქტიკულად არ შეუძლიათ ინტერპრეტაცია ან ახსნა. თუ პაციენტს ეცნობება, რომ გამოსახულებამ აჩვენა კიბოს დიაგნოზი, მას სავარაუდოდ სურს იცოდეს რატომ (Davenport 2019).

შეცდომებს უდაოდ დაუშვებს ხელოვნური ინტელექტის სისტემები პაციენტების დიაგნოსტიკასა და მკურნალობაში, და შესაძლოა რთული იყოს მათზე პასუხისმგებლობის საკითხის დაყენება. ასევე შესაძლებელია იყოს ინციდენტები, როდესაც პაციენტები იღებენ სამედიცინო ინფორმაციას ხელოვნური ინტელექტის სისტემებიდან, არადა მათ ურჩევნიათ მიიღონ კლინიკისთვისგან, იგრძნონ მათი მხრიდან ემპათია. მნიშვნელოვანია, რომ ჯანდაცვის დაწესებულებებმა, ისევე როგორც სამთავრობო და მარეგულირებელმა ორგანოებმა, შექმნან სტრუქტურები ძირითადი საკითხების მართვისთვის, აგრეთვე მართვის მექანიზმები უარყოფითი შედეგების შეზღუდვის მიზნით. ეს არის ერთ-ერთი ყველაზე ძლიერი და თანმიმდევრული ტექნოლოგია, რომელსაც მრავალი წლის განმავლობაში დასჭირდება მუდმივი ყურადღება და გააზრებული პოლიტიკა (Davenport 2019).

ხელოვნური ინტელექტის ეთიკური მენეჯმენტი ორგანიზაციებში - კომპანიის კონკურენტუნარიანობის შესანარჩუნებლად, საჭიროა როგორც პაციენტების/მომხმარებლების კმაყოფილება, ასევე ეთიკური თვალსაზრისით სტანდარტებთან შესაბამისობა. ამისათვის გასათვალისწინებელია შემდეგი: პირველი, მენეჯერული გადაწყვეტილებები უნდა შეიცავდეს ეთიკურ მოსაზრებებს, თუ პროექტი უფრო ეთიკური შინაარსისაა; მეორე, ეთიკური ასპექტების ჩასართავად მენეჯერებს უნდა ჰქონდეთ სპეციალური ეთიკური ჩარჩო, რათა მისაღები გადაწყვეტილებები შეესაბამებოდეს ეთიკურ მოსაზრებებს; მესამე, გასათვალისწინებელია ორგანიზაციული გარემოს სხვადასხვა მიმართულება. სამივე ნაწილი ერთმანეთთან არის დაკავშირებული (Brendel 2021).

საინტერესოა საქართველოს კანონმდებლობაში ხელოვნური ინტელექტის შესახებ რეგულაციების არსებობა. თუმცა, მოძიებული ინფორმაციის საფუძველზე, კანონმდებლობაში საჯარო დაწესებულებების მიერ ხელოვნური ინტელექტის სისტემების გამოყენების შესახებ არაფერია ნახსენები, თუმცა ეს არ ნიშნავს, რომ ამ სისტემების გამოყენება იკრძალება, პირიქით საჯარო სექტორში ტექნოლოგიური სიახლეების დანერგვა ზრდის სამუშაოს შესრულების ეფექტიანობას. ასევე აღსანიშნავია, რომ რადგან არ არსებობს კონკრეტული კანონი ხელოვნური

ინტელექტის სისტემების გამოყენების შესახებ, ის აუცილებლად უნდა რეგულირდებოდეს ინდივიდუალური მიდგომებით, კონკრეტული შემთხვევები წესრიგდება შესაბამისი სამართლებრივი ურთიერთობის მარეგულირებელი კანონმდებლობით (Eristavi and Davituri 2021).

ხელოვნური ინტელექტის სისტემების გამოყენებისას გასათვალისწინებელია, როგორც იურიდიულ ჭრილში მისი განხილვა, ასევე ეთიკური მხარე და გამჭვირვალობა, რაც გულისხმობს, რომ იგი უნდა იყოს ღია, მისი მუშაობის პრინციპები უნდა იყოს ახსნადი და საზოგადოებისთვის გასაგებ ენაზე გადმოცემული. იმდენად, რამდენადაც კერძო სექტორში ბოლო პერიოდში აქტიურად გამოიყენება ხელოვნური ინტელექტის სისტემები სხვადასხვა მიმართულებაში, საჯარო სექტორს ორმაგი როლი ეკისრება, რაც ნიშნავს, რომ მან უნდა დაარეგულიროს, როგორც კერძო, ისე საჯარო სექტორში, აღნიშნული სისტემების დანერგვის გაკონტროლება, რომ დაცული იყოს მოქალაქის ინტერესები (უსაფრთხოების, პერსონალური ინფორმაციის დაცვის და ა.შ თვალსაზრისით) (Eristavi and Davituri 2021).

უსაფრთხოება

ხელოვნურ ინტელექტს (AI) აქვს უზარმაზარი პოტენციალი ჯანმრთელობის დაცვის უსაფრთხოების გასაუმჯობესებლად, დიაგნოსტიკური სიზუსტის გაზრდიდან, მკურნალობის დაგეგმვის ოპტიმიზაციამდე და მკურნალობის შედეგების პროგნოზირებამდე. თუმცა, ხელოვნური ინტელექტის ტექნოლოგიების ინტეგრირება ჯანდაცვის მიწოდებაში, სავარაუდოდ, შემოიტანს ახალ რისკებს და გააძლიერებს არსებულს. მაგალითად, ფართოდ გამოყენებადი პროგრამული უზრუნველყოფის წარუმატებლობას აქვს პოტენციალი სწრაფად იმოქმედოს პაციენტების დიდ რაოდენობაზე; მოდელებში დაფარულმა ვარაუდებმა შეიძლება გამოიწვიოს ხელოვნური ინტელექტის სისტემების მიერ საშიში რეკომენდაციების მიწოდება, რომლებიც არ შეესაბამება მიმდინარე პროცესებს. ჯანდაცვის სფეროში ხელოვნური ინტელექტის უპირატესობების მაქსიმალურად გასაზრდელად და პაციენტებსა და პრაქტიკოსებს შორის ნდობის გასამყარებლად, მნიშვნელოვანი და აუცილებელი იქნება იმ რისკების მკაცრი მართვა, რომელსაც ხელოვნური ინტელექტი უქმნის პაციენტის უსაფრთხოებას (Macrae 2019).

განვითარების ამ სწრაფი ტემპის გათვალისწინებით, ჩაღენი და მისი კოლეგები აანალიზებენ, თუ როგორ შეიძლება მანქანურმა სწავლებამ შეუქმნას რისკები პაციენტის უსაფრთხოებას მოკლე, საშუალო და გრძელვადიან პერსპექტივაში. მოკლევადიან პერსპექტივაში, ისინი განსაზღვრავენ უსაფრთხოების საკითხებს, რომლებიც, პირველ რიგში, წარმოიქმნება გაკეთებული პროგნოზების სანდოობისა და ინტერპრეტაციისგან („დისტრიბუციული ცვლის“ პრობლემა). ეს საკითხები მოიცავს შეუსაბამობას იმ მონაცემებს შორის, რომლებზეც სისტემა სწავლობს და სამყაროს, რომლის შესახებაც მან უნდა გააკეთოს პროგნოზები („დისტრიბუციული ცვლის“ პრობლემა) და მანქანური სწავლების სისტემების გააზრებისა და ახსნის

გამოწვევებს შორის („შავი ყუთის“ პრობლემა). საშუალოვადიან პერსპექტივაში, უსაფრთხოების ძირითადი საკითხებია გადაწყვეტილი, რომ ადამიანი ზედმეტად დამოკიდებული არ იყოს მანქანური სწავლების სისტემების შედეგებზე („ავტომატიზაციის თვითკმაყოფილების პრობლემა“). გრძელვადიან პერსპექტივაში, ჩაღწევა და სხვები მიუთითებენ ზოგიერთი ფუნდამენტური ტექნიკური გამოწვევის პოტენციურ შედეგებზე. ეს მოიცავს, მაგალითად, ავტონომიურ სისტემებს, რომლებიც დამოუკიდებლად აღმოაჩენენ ახალ გზებს დასახული მიზნისთვის, სადაც სულიერების ნაწილი უგულვებელყოფილი აღმოჩნდება („ჯილდოების გატაცების“ პრობლემა) და ეს გამოიწვევს გაუთვალისწინებელ ზიანს (Challen 2019).

AI-ს აქვს პოტენციური გარდაქმნას ჯანდაცვის სფერო საინტერესო და მნიშვნელოვანი გზებით, მაგრამ ასევე შეუქმნის ახალ რისკებს პაციენტის უსაფრთხოების თვალსაზრისით. ამ რისკების ეფექტიანად მართვის მიზნით, ხელოვნური ინტელექტის უსაფრთხოების ანალიზი და მართვა უნდა განხილვოდეს, როგორც ფუნდამენტურად სოციოტექნიკური პრობლემა, რომელიც ითვალისწინებს მთელ ადამიანურ, სოციალურ და ორგანიზაციულ ინფრასტრუქტურას ხელოვნური ინტელექტის ტექნოლოგიებით (Macrae 2019).

გლობალურ ეკონომიკაზე ხელოვნური ინტელექტის გავლენის შეფასებები რადიკალურად განსხვავდება. ბოლო ანგარიშით ვარაუდობენ, რომ 2030 წლისთვის გლობალურ მთლიან სამამულო პროდუქტზე 14%-იანი ეფექტი იქნება, რომლის ნახევარი დაკავშირებულია პროდუქტიულობის გაზრდასთან (Challen 2019).

კლინიკური გადაწყვეტილების მხარდაჭერის სისტემები (DSS) ფართოდ გამოიყენება მედიცინაში და ყველაზე დიდი გავლენა მოახდინა მედიკამენტების უსაფრთხო გამოწერაზე, გაიდლაინების დაცვაზე, მარტივი რისკის სკრინინგზე. ეს სისტემები იყენებენ წინასწარ განსაზღვრულ წესებს, რომლებსაც აქვთ პროგნოზირებადი ქცევა და, როგორც წესი, ნაჩვენებია კლინიკური შეცდომის შესამცირებლად, თუმცა ზოგჯერ უნებლიედ თავად წარმოადგენენ საფრთხეს. შემდგომში ხელოვნური ინტელექტის (AI) სისტემები შეიძლება განვითარდეს ისე, რომ გასცდეს კლინიკური მოქმედების რეკომენდაციას. ასეთმა სისტემებმა შესაძლოა, მაგალითად, ავტონომიურად მოახდინოს პაციენტების ტრიაჟირება ან პრიორიტეტულად მიენიჭოს ინდივიდის წვდომა კლინიკურ სერვისებზე. ასეთმა სისტემებმა შეიძლება გამოიწვიოს მნიშვნელოვანი ეთიკური საკითხების წინ წამოწევა, რაზეც ზემოთ უკვე გამახვილებულია ყურადღება (Challen 2019).

კვლევის შედეგები:

გამოკითხულია 236 ადამიანი (პაციენტი/პოტენციური პაციენტი). კვლევაში მონაწილეების უმრავლესობა 36-45 წლამდე და 46 წელზე მეტისაა, 85.6% მდედრობითი სქესის და 14.4% - მამრობითი. გამოკითხულთა 77.1% უმაღლესი განათლების მქონეა, 11% აკადემიური ხარისხის მქონე, ხოლო დანარჩენი საშუალო განათლების მქონე და სტუდენტია. კვლევაში მონაწილეთა უმრავლესობა, 81.4%

დასაქმებულია, რაც შეეხება მათ ყოველთვიურ შემოსავალს, შემდეგნაირად განაწილდა: 1000ლ-მდე აქვს 36.4%-ს, 1000-2000ლ - 30.5 %-ს, 2000-3500ლ - 17.4%-ს და 3500ლ-ზე მეტი - 15.7 %-ს.

გამოკითხულთა 84.3%-მა იცის ხელოვნური ინტელექტის შესახებ, 12.7%-მა ნაწილობრივ, ხოლო 3% არ ფლობს ინფორმაციას მის შესახებ. გამოკითხულთა 41.9% თვლის, რომ ის გამოიყენება მედიცინაში, კერძოდ დიაგნოსტიკაში, 7.2%-ს ჰგონია, რომ არ გამოიყენება, 38.1% გამოთქვამს ალბათობას, 12.7%-მა არ იცის.

მნიშვნელოვანია ამ ტექნოლოგიების მიმართ მოსახლეობის ნდობის საკითხი და კითხვაზე: ენდობით თუ არა ისეთ დიაგნოსტიკურ მეთოდს, რომელიც ექიმის მინიმალური ჩართულობით ან ექიმის მონაწილეობის გარეშე, დასვამს დიაგნოზს: კომენტარების მიხედვით ზემოთ აღნიშნულის კომბინაციას ირჩევენ, რაც ნიშნავს, როგორც ექიმის, ასევე AI ტექნოლოგიების ერთობლივად გამოყენებას.

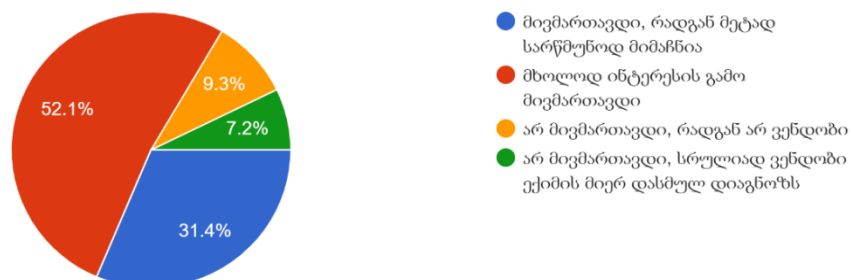
რაც შეეხება ფინანსურ ფაქტორს, გადაიხდიან თუ არა იმაზე მეტს, ან იმდენივეს AI ტექნოლოგიით აღჭურვილ კვლევაში, ვიდრე ტრადიციული მეთოდი ღირს, ამაზე პასუხები შემდეგია: 55.9% თვლის, რომ ერთნაირი ფასის შემთხვევაში მისაღებია AI ტექნოლოგიის გამოყენება, 38.6%-თვის არ არის მისაღები, ხოლო თითო პროცენტი გადანაწილდა სხვადასხვა კომენტარებზე: გააჩნია დიაგნოსტიკას, გააჩნია დაავადების სირთულეს, დაკვირვების შემდეგ მიიღებდნენ გადაწყვეტილებას, მნიშვნელობა ექნებოდა დიაგნოსტიკის ხარისხს.

გაცილებით მეტ თანხას ხელოვნური ინტელექტით აღჭურვილი ტექნოლოგიებით დიაგნოსტიკაში ტრადიციულ მეთოდთან შედარებით, გადაიხდიდა 22.9%, 28.4% არ გადაიხდიდა, 44.1% - არ არის დარწმუნებული, თითო პროცენტი კი გადანაწილდა ძირითადად შემდეგნაირად: უპირატესობა ენიჭება ხარისხს, თუ რაიმე ისეთი დაავადება, რომლის დიაგნოსტიკაც ამ დრომდე გამწვანებულია, თუ დადგინდება AI ტექნოლოგიის უპირატესობა.

კითხვაზე: მიმართავდით თუ არა ისეთ კლინიკებს, რომლებიც აღჭურვილი იქნებიან ხელოვნური ინტელექტის მქონე ტექნიკით, შედეგი შემდეგია:

დიაგრამა 2:

მიმართავდით თუ არა ისეთ კლინიკებს რომლებიც აღჭურვილი იქნებიან ხელოვნური ინტელექტის მქონე ტექნიკით?
236 responses



თუ რამდენად მნიშვნელოვანია ექიმის ჩართულობა დიაგნოსტიკის პროცესში და ჩანაცვლებადია თუ არა იგი, 45.8%-თვის მნიშვნელოვანია ექიმის ჩართულობა, 45.8% თვლის, რომ მისთვის მთავარია დიაგნოზის სიზუსტე, ხოლო 3.4%-თვის არ აქვს მნიშვნელობა. თითო პროცენტი თვლის, რომ: ერთი მეორეს ვერ ჩაანაცვლებს, აღნიშნული ტექნოლოგია დამხმარეა ექიმისთვის დიაგნოზის დასაზუსტებლად, საკუთარ თავზე გამოცდის შემდეგ გამოიყენებდა კონკრეტულ სადიაგნოსტიკო მეთოდს.

რაც შეეხება სამართლებრივი ასპექტების არსებობას საქართველოში AI ტექნოლოგიებთან მიმართებაში, 61%-მა არ იცის ამის შესახებ, 26.7%-ს მიაჩნია, რომ არ არსებობს, 12.3% თვლის, რომ არსებობს.

უნდა არსებობდეს თუ არა AI ტექნოლოგიების მარეგულირებელი კანონი ჩვენს ქვეყანაში, 79.7% თვლის, რომ უნდა არსებობდეს, 19.5%-ს არ მიაჩნია აუცილებლობა.

აქედან გამომდინარე გამოკითხულები ნაწილობრივ უცხადებენ ნდობას ხელოვნური ინტელექტით აღჭურვილი ტექნოლოგიების სადიაგნოსტიკოდ გამოყენებას, არ ემხრობიან სრულად ექიმის ჩანაცვლებას, პირიქით, ერთი მეორეს არ უნდა გამორიცხავდეს. დიდი ნაწილი მიმართავდა AI ტექნოლოგიებით აღჭურვილ კლინიკებს მხოლოდ ინტერესის გამო.

გამოკითხულია სხვადასხვა პროფილის (ლიცენზიის) მქონე, სხვადასხვა კლინიკის, 134 ექიმი და კლინიკების თანამშრომლები

კვლევაში მონაწილეების ასაკი თითქმის თანაბრად გადანაწილდა 25-56 წლის ფარგლებში, ხოლო 12.8% იყო 56 წლის ზევით. გამოკითხულთა უმრავლესობა - 76.7% მდებრობითი სქესის, დანარჩენი 23.3% მამრობითი სქესის წარმომადგენელია. გამოკითხულთა 39.8% ლიცენზირებული ექიმია, 34.6% აკადემიური ხარისხის მქონე, 25.6% კი - ზოგადი პროფილის ექიმი.

გამოკითხულთა უმრავლესობა, 55.6% ფლობს ინფორმაციას ხელოვნური ინტელექტის შესახებ, 42.1% - ნაწილობრივ, ხოლო - 2.3%-მა არ იცის. თუ რა როლი აქვს ხელოვნური ინტელექტით აღჭურვილ ტექნოლოგიებს მედიცინაში და კერძოდ, დიაგნოსტიკაში, კვლევის მონაწილეების უმრავლესობა, 47.8% თვლის, რომ აღნიშნული ტექნოლოგიები მნიშვნელოვანია დიაგნოზის დასმისთვის, მეტი სანდოობით გამოირჩევა, ვიდრე ტრადიციული მეთოდი და ზოგავს ექიმის დროს და ენერგია. AI სანდოობას ეჭვქვეშ აყენებს 0,8%. კითხვაზე: თუ რა როლს ასრულებს ხელოვნური ინტელექტი დიაგნოსტიკაში, 54.5% თვლის, რომ ამარტივებს კვლევის პროცესს, თითქმის ერთნაირი მონაცემებია კითხვაზე, თუ რა როლი აქვს AI ტექნოლოგიებს მედიცინაში, კონკრეტულად დიაგნოსტიკაში.

ექიმების უმრავლესობას - 74.6%-ს, სურვილი აქვს იმუშაოს ისეთ კლინიკაში, რომელიც აღჭურვილი იქნება ხელოვნური ინტელექტს მქონდე სისტემებით, 24.6%-მა მონიშნა, რომ დაფიქრდებოდა, მხოლოდ 0.7%-ს არ სურს ასეთ კლინიკაში მუშაობა.

ექიმების 50.7% ხელოვნური ინტელექტის სისტემებით აღჭურვილ ტექნოლოგიებს გამოიყენებდა დიაგნოზის დასასმელად, 40.3% უპასუხა, რომ გაითვალისწინებს პაციენტის აზრს და მის განწყობას აღნიშნულ საკითხთან დაკავშირებით, რაც ძალიან მნიშვნელოვანია, რადგან ექიმის მიერ დეტალურად მიწოდებული ინფორმაცია კიდევ უფრო გაზრდის ცნობადობის დონეს მოსახლეობაში და აამაღლებს ნდობის ფაქტორს. 6.7%-ს ურჩევნია ტრადიციული მეთოდით დიაგნოზის დასმა. 0,7% გამოიყენებდა, როგორც ტრადიციულს, ისე AI ტექნოლოგიებს.

ხელოვნური ინტელექტით ექიმების ჩანაცვლებაზე, 51.5% პასუხობს, რომ მათ ვერ ჩაანაცვლებს, 44% თვლის, რომ ტექნოლოგიების განვითარების ფონზე, მათი ჩანაცვლება არ არის გამორიცხული. 4.5%-ს ჰგონია, რომ ჩაანაცვლებს.

კითხვაზე დაინერგება თუ არა ხელოვნური ინტელექტით აღჭურვილი ტექნოლოგიები საქართველოს კლინიკებში, 46.3%-მა უპასუხა, საქართველოს ჯანდაცვის სფერო ჯერ არ არის მზად ამისთვის. 20.9% თვლის, რომ ამისათვის აუცილებელია მოსახლეობის ინფორმირება და ნდობის მოპოვება, 28.4% ფიქრობს, რომ დაინერგება. ზოგიერთი გამოკითხული თვლის, რომ ამ ეტაპზეც აქტიურად ხდება მისი დანერგვის პროცესი, ზოგიერთის აზრით ეტაპობრივად დაინერგება, დროა საჭირო.

გამოკითხულთა 67.9% თვლის, რომ ქართველი პაციენტი გამოიყენებს ხელოვნურ ინტელექტს დიაგნოსტიკისთვის. 21.6%-ს ჰგონია, რომ არ გამოიყენებს, დანარჩენი პროცენტები გადანაწილდა შემდეგნაირად, რომ მოსახლეობის ინფორმირებაა საჭირო, მენტალური მზადყოფნა, სანდოობის დადასტურება.

რაც შეეხება კვალიფიციური კადრის ჩანაცვლებას AI ტექნოლოგიებით, უმრავლესობა - 59.7% თვლის, რომ ექიმის როლი შეუცვლელი უნდა იყოს და ეს ტექნოლოგია მხოლოდ დამხმარე საშუალებაა დიაგნოსტიკისთვის, 17.2% მიაჩნია, რომ ექიმის ჩართულობა აუცილებელია, 14.9% თვლის, რომ არ ჩაანაცვლებს, 6% თვლის, რომ ჩაანაცვლებს, გამოკითხულთა მცირე ნაწილის მოსაზრებაა, რომ ჩაანაცვლებს, მაგრამ ახლო მომავალში არა, გააჩნია მიმართულებას და შესაძლოა ნაკლები რაოდენობით გახდეს კვალიფიციური კადრი საჭირო.

კითხვაზე, თუ რა სირთულებების წინაშე შეიძლება დადგეს საქართველოს ჯანდაცვის სისტემა AI ტექნოლოგიების დანერგვის პროცესში, შედეგი შემდეგია: 61.2%-ის მოსაზრებაა: კლინიკების სათანადო ბიუჯეტის არქონა, კლინიკების მფლობელების ნაკლები დაინტერესება, სპეციფიკური გამოცდილების მქონე კადრების ნაკლებობა. 17.9% ასახელებს შესაბამისი გამოცდილების მქონდე კადრების ნაკლებობას, 14.2% თვლის, რომ კლინიკებს სათანადო ბიუჯეტი არ აქვთ. 4.5% კლინიკების მფლობელთა ნაკლებ დაინტერესებას ასახელებს, ასევე მათ ხედვას AI ტექნოლოგიების განვითარების მხრივ.

კითხვაზე, თუ რა სირთულებების წინაშე შეიძლება დადგეს ხელოვნური ინტელექტით აღჭურვილი ტექნოლოგიების დანერგვის შემდეგ, საქართველოს

ჯანდაცვა, გამოკითხულთა 41% ასახელებს მიზეზებს როგორიცაა: მოსახლეობის ნაკლები დაინტერესება აღნიშნული ტექნოლოგიების მიმართ, ექიმების ჩანაცვლება, ექიმების საჭიროების შემცირება, მედიცინის ზოგიერთი დარგის უკუგანვითარება/გაქრობა. 18.7% თვლის, რომ პაციენტები ნაკლებად დაინტერესდებიან, 12.7% თვლის ექიმების საჭიროების შემცირებას, 5.2% - ექიმების ჩანაცვლებას.

რაც შეეხება სამართლებრივ ასპექტებს ამ მიმართულებით, გამოკითხულთა უმრავლესობამ - 70.9%-მა, არ იცის რეგულირდება თუ არა, ხოლო უნდა რეგულირდებოდეს თუ არა AI ტექნოლოგიების დანერგვის პროცესი 76.1% აუცილებლად მიიჩნევს.

გამოკითხულია თბილისსა და რეგიონებში მდებარე 13 კლინიკის დირექტორი/მენეჯერი (აღსანიშნია, რომ საქართველოს მასშტაბით არის 70-მდე მრავალპროფილური კლინიკა, შესაბამისად გამოკითხულია 20%-მდე).

გამოკითხულთა 61.5% 36-45 წლისაა, 23.1% 46-55 წლის, 15.4% 55 წლის და ზევით. მათი თანაბარი რაოდენობა 46.2% არის აკადემიური ხარისხის მქონე და უმაღლესი განათლების მქონე, ხოლო 7.7% არის მაგისტრის ხარისხის მქონე. კლვევაში მონაწილეთა უმრავლესობა - 61.5% მდებარეობითი სქესისაა, 38.5% - მამრობითი. კლინიკების 53.8% მდებარეობს თბილისში, დანარჩენი 46.2% - რეგიონებში.

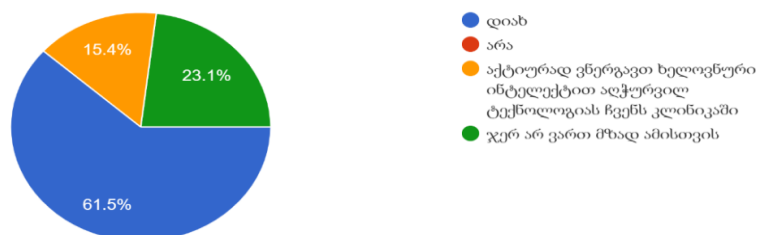
თუ რამდენმა მათგანმა იცის, მედიცინაში ხელოვნური ინტელექტის შესაძლებლობების შესახებ, ცნობილია 76.9%-თვის, ნაწილობრივია ინფორმირებული - 23.1%.

გამოკითხულ დირექტორთა/მენეჯერთა 61.5% ჩადებს ინვესტიციას AI ტექნოლოგიების დანერგვაში, 7.7% არ ჩადებს, 15.4% აქტიურადაა ჩართული ამ პროცესში, ასევე 15.4% თვლის, რომ მისი კლინიკა ჯერ მზად არ არის ამ პროცესისათვის.

კითხვაზე, არის თუ არა მათი გუნდი ორიენტირებული რომ კლინიკაში დაინერგოს ხელოვნური ინტელექტით აღჭურვილი ტექნოლოგიები, პროცენტული განაწილება შემდეგია:

დიაგრამა 3:

არის თუ არა თქვენი გუნდი ორიენტირებული, რომ კლინიკაში დაინერგოს ხელოვნური ინტელექტით აღჭურვილი ტექნოლოგიები?
13 responses



მზად არიან თუ არა, კლინიკებში დასაქმებული ექიმები მონაწილეობა მიიღონ AI ტექნოლოგიების დანერგვის პროცესში, 76.9% პასუხობს, რომ არიან მზად, 15.4% პასუხობს, რომ არა, 7.7% აფიქსირებს, რომ ეს საკითხი ჯერ აქტუალური არ არის ქართულ რეალობაში.

კვლევაში მონაწილე კლინიკების მმართველების 23.1% თვლის, რომ ხელოვნური ინტელექტით აღჭურვილი ტექნოლოგიების დანერგვა არ გამოიწვევს კვალიფიციური კადრის შემცირება/ჩანაცვლებას, 15.4% თვლის, რომ ეს გარდაუვალია, ხოლო 61.5% თვლის, რომ ერთი მეორეს არ ცვლის, რადგან ექიმის მონაწილეობა აუცილებელია დიაგნოსტიკის პროცესში.

კითხვაზე, ენდობა თუ არა ქართველი პაციენტი ხელოვნურ ინტელექტზე დაფუძნებულ დიაგნოსტიკურ მეთოდებს, პასუხები შემდეგია: 7.7% დიახ, 15.4% პასუხობს არას, 76.9% თვლის, რომ აუცილებელია შესაბამისი კამპანია/რეკლამა, რომ პაციენტი დარწმუნდეს მის სიზუსტეში.

კლინიკების დირექტორების მიდგომა, თუ როგორ უნდა მოხდეს AI ტექნოლოგიების სწორი და მიზანმიმართული რეკლამირება, მეთოდების შესახებ მოსაზრება შემდეგია: უმრავლესობას - 76.9%-ს, მიაჩნია ჩამოთვლილი მეთოდების გამოყენება: სოციალური ქსელების საშუალებით, მედია/ტელევიზია, ექიმების ჩართულობით, საინფორმაციო ბუკლეტების გამოყენებით, ჩატარებული კვლევის შედეგების გაზიარებით. 15.4% თვლის, რომ მნიშვნელოვანია ექიმების ჩართულობა, ხოლო 7.7%-ს მიაჩნია, რომ აუცილებელია შედეგების გაზიარება.

სამართლებრივი ასპექტების არსებობის შესახებ, გამოკითხულთა უმრავლესობა - 53.8% არ არის ინფორმირებული, 7.7% ინფორმირებულია, 38.5% ჰგონია, რომ არ არსებობს.

უნდა რეგულირდებოდეს თუ არა ხელოვნური ინტელექტით აღჭურვილი ტექნოლოგიების გამოყენება, 84.6% თვლის, რომ აუცილებელია, 15.4% თვლის, რომ არ არის აუცილებელი.

დასკვნები და რეკომენდაციები

ხელოვნური ინტელექტის დანერგვის პროცესს დიდი მნიშვნელობა აქვს, იმდენად რამდენადაც მისი გამოყენება მედიცინაში და კერძოდ დიაგნოსტიკაში დაზოგავს ექიმების დროს, რაც ასე მკირფასია ამ სფეროს წარმომადგენლებისთვის, რათა მეტი ყურადღება გაამახვილონ უშუალოდ პაციენტებზე, გამოიჩინონ ემპათია, დაიხვეწოს მკურნალობის ტაქტიკა. ხელოვნური ინტელექტის დანერგვის პროცესი მოითხოვს დიდ რესურსს, როგორც ექიმების მხრიდან ჩართულობას, მათ მონდომებას, უნარს, ალღო აუღონ ახალ ტექნოლოგიებს, ასევე უმნიშვნელოვანესია ფინანსური ფაქტორი, რადგან თუ არ არის ფინანსური რესურსი, ვერ იქნება ხელოვნური ინტელექტით აღჭურვილი ტექნოლოგიები. შეიძლება ითქვას, გადამწყვეტია კლინიკის მენეჯმენტის როლი, რადგან სწორედ მათი ინიციატივით ხდება ექიმების გადამზადება და შემდეგ აღნიშნული

ტექნოლოგიების დანერგვა და პრაქტიკაში განხორციელება. ეს კი გარანტია ბევრი გადარჩენილი სიცოცხლის და ბევრი მაღლიერი პაციენტის.

დღეს საქართველოს ჯანდაცვა დიდი რეფორმის პროცესშია, რეფორმაში იგულისხმება დაფინანსების ახალი მეთოდი (DRG-დიაგნოზთან შეჭიდული დაჯგუფება), რომელიც მიზნად ისახავს სამედიცინო მომსახურების თანაბარ პირობებში მიღებას ჩვენი ქვეყნის ყველა მოქალაქისთვის. ამ სისტემას აქვს ბევრი დადებითი, თუმცა უარყოფითი ეფექტიც. რაც შეეხება საქართველოს ჯანდაცვის სისტემის მზადყოფნას და ხელოვნური ინტელექტით აღჭურვილი ტექნოლოგიების დანერგვის პროცესს, როგორც კვლევამ აჩვენა, არც თუ ისე მარტივია, რადგან ჯერ კიდევ ბევრია გასაკეთებელი ამ მიმართულებით, კერძოდ, მოსახლეობასა და სამედიცინო საზოგადოებაში ცნობიერების დონის ამაღლება, თუ რას წარმოადგენს აღნიშნული ტექნოლოგიები. მოსახლეობას არ უნდა ჰქონდეს შიში, რომ ექიმი ჩანაცვლებული იქნება, არ უნდა ჰქონდეს განცდა იმისა, რომ ექიმის ნაცვლად „რობოტი“ დაუსვამს დიაგნოზს და ა.შ. საზოგადოების ცნობიერების ასამაღლებლად კი აუცილებელია ხელოვნური ინტელექტით აღჭურვილი ტექნოლოგიების ჯანსაღი რეკლამირება და მისი დადებითი როლის წამორმოჩინება მედიცინაში.

REFERENCES

- Brendel, Alfred Benedikt, Milad Mirbabaie, Tim-Benjamin Lembcke, and Lennart Hofeditz. 2021. "Ethical management of artificial intelligence." *Sustainability* 1974.
- Challen, Robert, Joshua Denny, Martin Pitt, Luke Gompels, Tom Edwards, and Krasimira Tsaneva-Atanasova. 2019. "Artificial intelligence, bias and clinical safety." *BMJ Quality & Safety* 231-237.
- Chong, Le Roy, Koh Tzan Tsai, Lee Lian Lee, Seck Guan Foo, and Piek Chim Chang. 2020. "Artificial intelligence predictive analytics in the management of outpatient MRI appointment no-shows." *American Journal of Roentgenology* 1155-1162.
- Davenport, Thomas, and Ravi Kalakota. 2019. "The potential for artificial intelligence in healthcare." *Future healthcare journal* 94.
- Eristavi, D, and G Davituri. 2021. *Application of artificial intelligence systems in Georgia*. Tbilisi: international center for-not-profit law.
- Hamet, Pavel, and Johanne Tremblay. 2017. "Artificial intelligence in medicine." *Metabolism* 69 S36-S40.
- Kaul, Vivek, Sarah Enslin, and Seth A. Gross. 2020. "History of artificial intelligence in medicine." *Gastrointestinal endoscopy* 807-812.
- Macrae, Carl. 2019. "Governing the safety of artificial intelligence in healthcare." *BMJ quality & safety* 495-498.
- Reyes, Mauricio, Raphael Meier, Sérgio Pereira, Carlos A. Silva, Fried-Michael Dahlweid, Hendrik von Tengg-Kobligk, Ronald M. Summers, and Roland Wiest. 2020. "On the interpretability of artificial intelligence in radiology: challenges and opportunities." *Radiology: Artificial Intelligence*, Vol. 2, No. 3.

Silvana Secinaro, Davide Calandra, Aurelio Secinaro, Vivek Muthurangu, Paolo Biancone. 2021. "The role of artificial intelligence in healthcare: a structured literature review." *BMC Medical Informatics and Decision Making* 1-23.

Tarassoli, Sam P. 2019. "Artificial intelligence, regenerative surgery, robotics? What is realistic for the future of surgery?" *Annals of Medicine and Surgery* 53-55.

van Leeuwen, Kicky G., Maarten de Rooij, Steven Schalekamp, Bram van Ginneken, and Matthieu JCM Rutten. 2021. "How does artificial intelligence in radiology improve efficiency and health outcomes?." *Pediatric Radiology* 1-7.

Yu, Kun-Hsing, Andrew L. Beam, and Isaac S. Kohane. 2018. "Artificial intelligence in healthcare." *Nature biomedical engineering* 2 719-731.