

ავტომატიზებული ინფორმაციული სისტემების განვითარების ისტორია მმლიცინაში

მარინე თუშიშვილი, მარინე ბერიშვილი, ქეთევან ავალიშვილი
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

რეზიუმე

განხილულია ავტომატიზებული ინფორმაციული სისტემების გამოყენების აქტუალობა და ეფექტიანობა მედიცინის სფეროში. სტატიაში ჩვენ მიმოვიხილავთ ასეთი სისტემების განვითარების ისტორიის ქრონოლოგიას მთელ მსოფლიოში. განვიხილავთ სამედიცინო ინფორმაციული სისტემების შექმნის ძირითად პრინციპებს და დებულებებს. სხვადასხვა ქვეყნებში დანერგილი სისტემების გაანალიზების საფუძველზე, გამოიკვეთა ასეთი სისტემების აგებისა და დამუშავების მნიშვნელოვანი კონცეპტუალური პრინციპები – ობიექტზე ორიენტირებული სისტემური და კომპლექსური მიდგომა, ფუნქციონალური მოდულურობა, რაც გულისხმობს ავტომატიზირებულ სამუშაო ადგილებს და თანამედროვე პროგრამული ტექნოლოგიების გამოყენებას. შედეგად ვღებულობთ ინფორმაციის სწრაფი გაცვლის და ერთიანი ინფორმაციული სივრცის შექმნის საშუალებას და სამედიცინო პერსონალის საქმიანობის დეცენტრალიზაციას.

საკვანძო სიტყვები: ავტომატიზებული სამედიცინო ინფორმაციული სისტემები. მონაცემთა ბაზები. მედიცინა. ავადმყოფობის ისტორია. ქსელური ინფორმაციული სისტემა.

1. შესავალი

მედიცინის განვითარების ერთ-ერთი გზა, ჯანმრთელობის დაცვის სისტემის საინფორმაციო ტექნოლოგიების ფართო გამოყენებაა, რასაც შეუძლია სამედიცინო საქმიანობის ყველა სფეროში შეამციროს ხარჯები. ისევე, როგორც ადამიანის საქმიანობის ნებისმიერი სფერო, ვერც მედიცინა იარსებებს კვალიფიციური და ოპერატიული მართვის გარეშე. ასევე აქტუალურია ტელემედიცინის განვითარება, რაც ტექნიკისა და სამედიცინო თანამედროვე მიღწევებს აერთიანებს, სამედიცინო მომსახურების დონეს ამაღლებს და აფართოებს [6]. ტელემედიცინაში ინფორმაციული სისტემებისა და მონაცემთა ბაზების დამუშავების დროს შემდეგ დებულებებს ეყრდნობა:

- მონაცემთა ბაზებისა და ინფორმაციული სისტემების მოქნილობა და ევოლუციის უნარი;
- სისტემის იერარქიულობა, ქსელების ინტეგრაცია და მათი ურთიერთქმედება;
- უწყვეტი მოდერნიზაცია;
- სისტემების მემკვიდრეობითობა;
- საიმედოობა და სიცოცხლისუნარიანობა.

საინფორმაციო ტექნოლოგიებისა და თანამედროვე კომუნიკაციების განვითარებამ, კლინიკებში მრავალრიცხოვანი ავტომატიზებული სამედიცინო ინფორმაციული სისტემების გამოჩენა გამოიწვია [4]. ინფორმაციული სისტემების კომპიუტერიზაციის რამდენიმე დონე არსებობს: ავტომატიზებული სამედიცინო ჩანაწერები, მისი კომპიუტერიზებული სისტემა, ელექტრონული სამედიცინო ჩანაწერების დანერგვა და სრულყოფილი ავტომატიზებული სისტემის შექმნა.

2. განვითარების ისტორიის მიმოხილვა

60-ან წლებში დაიწყო ავტომატიზებული სამედიცინო ინფორმაციული სისტემების შექმნა. ეს სისტემები, პირველ რიგში, გათვლილი იყო ურთიერთქმედებათა უზრუნველყოფაზე. ისინი აგროვებდა შეკვეთებს და რეცეპტებს, აგზავნიდა საავადმყოფოს სხვადასხვა ქვედანაყოფებში და ამ პროცესების პარალელურად აფიქსირებდა გადახდასთან დაკავშირებულ ყველა მოქმედებას. თუმცა, ასეთი სისტემა სამედიცინო ინფორმაციასაც შეიცავდა, მაგალითად, რეცეპტებს და სხვადასხვა დიაგნოსტიკურ გამოკვლევათა შედეგებს [3]. შეგროვებული ინფორმაციის უმრავლესობა ორიენტირებულია ტექსტურ მონაცემთა შენახვასა და გადაცემაზე, მათი ავტომატური ინტეგრირება კი რთულია და ძვირი.

ლორენს ვილმა შემოიტანა პრობლემაზე ორიენტირებული ავადმყოფობის ისტორიის ცნება [1]. მან პირველმა გააცნობიერა ავადმყოფობის ისტორიის შინაგანი სტრუქტურის მნიშვნელობა. მისი აზრით, ავადმყოფობის ისტორიის სტრუქტურას საფუძველად უნდა დაედოს პაციენტის სამედიცინო პრობლემა, ხოლო ყველა დიაგნოსტიკური და თერაპიული გეგმები კი მიბმული უნდა იყოს განსაზღვრულ

პრობლემაზე. შეიქმნა პრობლემაზე ორიენტირებული ავადმყოფობის ისტორიის კომპიუტერულ ვერსია PROMIS და გაჩნდა ბევრი ტექნიკური ინოვაცია [1].

2.1. Smart Card -“ამბულატორიული ბარათი პაციენტის ჯიბეში”

70-ან წლებში ფრანგმა მეცნიერმა როლან მორანომ გამოიგონა პაციენტის სმარტ (smart - მოქნილი, ინტელექტუალური) ბარათი, მაგრამ მისი პრაქტიკული გამოყენება მხოლოდ 80-ან წლებში, ტექნოლოგიური მიღწევების ფონზე გახდა შესაძლებელი. სმარტ-ბარათი, გარეგნულად, მეხსიერების მიკროსქემას ჰგავს და აქვს „ლოგიკა“, რაც მას მოქნილს და ინტელექტუალურს ხდის. სინამდვილეში სმარტ ბარათი პატარა კომპიუტერია, რომელსაც შეუძლია გამოთვლების ჩატარება [5]. მისი შემადგენელი კომპონენტებია:

- CPU (ცენტრალური პროცესორი) – ბარათის ინსტრუქციის დამუშავების მოწყობილობა;
- RAM – მეხსიერება, მონაცემთა დროებით შესანახად;
- ROM – მეხსიერება, მონაცემთა მუდმივად შესანახად;
- EPROM – მეხსიერება, რომელიც მრავალჯერადად იკითხება, მაგრამ ერთჯერადად იწერება (ბარათის მფლობელის მონაცემები);
- EEPROM – მეხსიერება, რომელიც მრავალჯერადად იკითხება და იწერება და არ იკარგება კვების გათიშვისას;
- I/O – გარე სამყაროსთან მონაცემთა გაცვლის სისტემა;
- Operating system – ოპერაციული სისტემა ან ბარათის პროგრამული უზრუნველყოფა;
- Security features – დაცვის სისტემა .

დღეისათვის პაციენტის შესახებ ინფორმაციის დაგროვების სისტემა – სმარტ-ბარათი ფართოდ გამოიყენება მრავალ ქვეყანაში [5]. მაგალითად პროგრამა «Dent Card», წარმატებით მუშაობს ევროპასა და რუსეთში. ასეთი სისტემების სხვადასხვა მუშა და ექსპერიმენტულ ვერსიას უკვე იყენებენ ამერიკასა და იაპონიაში. ეს არის „ამბულატორიული ბარათი პაციენტის ჯიბეში“ რომელიც გაიცემა ადამიანის დაბადებისას და ინახება მთელი სიცოცხლის განმავლობაში.

1972 წელს ჯანდაცვის ნაციონალურმა სამეცნიერო-კვლევითმა ცენტრმა (National Center for Health Services Research and Development) და სამედიცინო სტატისტიკის ნაციონალურმა ცენტრმა (National Center for Health Statistics) განიხილა ამბულატორიული ავადმყოფობის ისტორიის წარმოების სისტემატიზებული მიდგომის საკითხი. რამდენიმე წელიწადში ანალიტიკოსებმა (Henley და სხვ., 1975) აღნიშნეს, რომ დაიწყო ამბულატორიული ავადმყოფობის ისტორიის წარმოების ავტომატიზებული სიტემების დამუშავება. 1981 წელს ჩატარებულმა კვლევებმა ამ მიმართულებით აჩვენა მისი მნიშვნელოვანი პროგრესი, რაც გამოიხატა ისეთი სისტემების შექმნაში როგორცაა COSTAR, RMS (the Regenstrief Medical Record System), TMR (The Medical Record) და STOR (Summary Time Oriented Record) [3].

ავადმყოფის ავტომატიზებული ისტორია საკვანძო ატრიბუტია, როგორც საავადმყოფოს ინფორმაციული სისტემისთვის, ისე ავადმყოფის ამბულატორიული ისტორიის წარმოების ავტომატიზების სისტემისთვის. ორივე ტიპის სისტემა უზრუნველყოფს, როგორც ადმინისტრაციულ ფუნქციებს, ისე პაციენტის მკურნალობის პროცესს. სისტემათა უმრავლესობა შეიცავს მოდულებს: სამედიცინო ჩანაწერების წარმოების, ადმინისტრაციულ-ფინანსური ფუნქციების შესრულებისა და ასევე ანგარიშის ფორმირებისათვის.

2.2. სისტემა COSTAR

სისტემა **COSTAR** დამუშავდა 60-ანი წლების ბოლოს, ბარნეტისა და მისი კოლეგების მიერ, მასაჩუსეტის კომპიუტერული ლაბორატორიაში (Laboratory of Computer Science of Massachusetts General Hospital) [3]. სისტემა მიზნად ისახავდა 1. პაციენტის მკურნალობის პროცესის გაუმჯობესებას, ავადმყოფის ისტორიის უკეთესი ორგანიზების ხარჯზე და 2. ამბულატორიული დაწესებულების მართვის გაუმჯობესებას ავტომატიზაციის საფუძველზე. ამ მიზნების მისაღწევად გამოყენებულ იყო მოდულური მიდგომა, რაც შემდგომ გაფართოებასაც გულისხმობდა. ბაზური სისტემა **COSTAR** ხუთ მოდულს შეიცავდა: 1. მონაცემთა მთლიანობისა და უსაფრთხოების უზრუნველყოფა; 2. პაციენტის საპასპორტო მონაცემების რეგისტრაცია; 3. პაციენტის ჩაწერა მიღებაზე; 4. მკურნალობის თანხისა და ფინანსური ანგარიშის ფორმირება; 5. ავადმყოფის ისტორიის ფრაგმენტების შეგროვება და მმართველობითი

ხასიათის ანგარიშის გენერაცია. სისტემა **COSTAR**, როგორც ავტომატიზებული სისტემა, სრულად ოპერირებდა ავადმყოფობის ისტორიის წარმოებას.

2.3. სისტემა RMRS

ინდიანას უნივერსიტეტის სამედიცინო ცენტრში (Indiana University Medical Center), მაკლონაღლისა და მისი კოლეგების მიერ დამუშავდა სისტემა **RMRS** (Regenstrief Medical Record System), რომელიც 1974 წელს დაინერგა ვიშარდის მემორიალურ ჰოსპიტალში (Wishard Memorial Hospital) [3] 1988 წელს ის უზრუნველყოფდა 250 ათასი პაციენტის ავადმყოფობის ისტორიის არსებობას, და 25 მილიონ ჩანაწერს. ყველა ეს ჩანაწერი იყო კოდირებული და ოპერატიულ რეჟიმში მისაწვდომი. სისტემა უზრუნველყოფდა ჩანაწერების დისპეტერიზაციას და სამი დოკუმენტის გაცემას:

1. ხარისხის შეფასების ანგარიში, რომელიც შეიცავდა რეკომენდაციებს ექიმებისთვის, პაციენტის პროფილაქტიკური პროცედურების ჩატარებისა და მისი იმ პრობლემების შესახებ, რომელსაც უნდა მიექცეს ყურადღება, ასევე წამლის უკუჩვენებების შესახებ. ეს ანგარიში ვიზიტის შემდეგ იშლებოდა მესსიერებიდან;

2. ქრონოლოგიური ეპიკრიზი, თარიღების მიხედვით დალაგებულ ინფორმაციას პაციენტის შესახებ. ეს ინფორმაცია ინახებოდა კლინიკის მონაცემთა ბაზაში;

3. ვიზიტის ფორმა – ბლანკი, სპეციფიური კონკრეტული პაციენტისთვის.

ვიზიტის შემდეგ ივსებოდა ავადმყოფობის ისტორია და ინახებოდა კლინიკის მონაცემთა ბაზაში. მოთხოვნათა სამედიცინო ენა **CARE** განსაზღვრავდა ავადმყოფობის ისტორიის ფაილებიდან ინფორმაციის ძებნის კრიტერიუმებს და ხარისხის შეფასების ანგარიშის ფორმირებას.

2.4. სისტემა TMR

1975 წელს შეიქმნა ასევე სისტემა **TMR** (the Medical Record), რომელიც ძირითად აქცენტს, პაციენტის მკურნალობის შესახებ მონაცემთა მიღებასა და შენახვაზე, აკეთებდა. 1989 წლისთვის ეს სისტემა უკვე გამოყენებული იყო ამერიკისა და კანადის 25 კლინიკაში. ერთერთი მისი ვერსია გამოიყენა დიუკის უნივერსიტეტის ნეფროლოგიურმა კლინიკამ [2].

2.5. სისტემა STOR

80-ან წლებში, სან-ფრანცისკოს კალიფორნიის უნივერსიტეტში (USCF) შეიქმნა კიდევ ერთი სისტემა **STOR** (Summary Time Oriented Record), რომელიც 1985 წელს დაინერგა, როგორც სტაციონალურ ისე ამბულატორიულ დაწესებულებებში. 1988 წლისთვის სისტემა **STOR** შეიცავდა 60 ათას ამბულატორიულ ავადმყოფობის ისტორიას და 22 კლინიკას, ყოველწლიურად ემსახურებოდა 200 ათას პაციენტს და დღეში პასუხობდა 2 ათას ოპერატიულ მოთხოვნას [2]. სისტემა **STOR** საერთო მონაცემთა ბაზის საფუძველზე, რომელიც ლოკალურ ქსელში ჩართული შვიდი ავტონომიური კომპიუტერიდან შემოდიოდა, უზრუნველყოფდა ორი ტიპის ინფორმაციულ მომსახურებას: 1. ამბულატორიული ავადმყოფობის ისტორიების შენახვა და ძებნა; 2. ჰოსპიტალიზირებული და ამბულატორიული პაციენტების შესახებ კლინიკური ინფორმაციის ოპერატიული მიწოდება მოთხოვნისთანავე. სისტემა **STOR** რეალურ დროში გასცემდა ცნობებს დაავადებათა მომდინარეობის შესახებ, გრაფიკებს და ცხრილებს, პრობლემათა სიას და დანიშნულ მკურნალობას. გარდა ამისა, ნებისმიერ დროს, **STOR** სისტემის ნებისმიერ ტერმინალზე მიიღებოდა კლინიკური ლაბორატორიული მონაცემების, დასკვნების, რადიოლოგიური და რენდგენოლოგიური გამოკვლევების, ეპიკრიზების, ელექტროკარდიოგრამის დასკვნის და წამლის დანიშნულების ეკრანული ფორმები.

2.6. ჰოსპიტალურ-რენდგენოლოგიური ინფორმაციული სისტემა „ონკოლოგია-2000“

ეს სისტემა შექმნილია ფირმა "IOCAP+"-სა და ნ. ბლოხინის ინსტიტუტის ექიმების ერთობლივი მუშაობის საფუძველზე. სისტემა შედგება ორი ნაწილისაგან:

1. პაციენტის სხვადასხვა ელექტრო და სხივურ აპარატურაზე გამოკვლევის შედეგად მიღებული გამოსახულებების ანალიზისა და არქივირების ქსელური ავტომატიზებული სისტემა;

2. ქსელური ჰოსპიტალური ინფორმაციული სისტემა სამედიცინო დაწესებულების დიაგნოსტიკური ცენტრის მუშაობის ეფექტურობის უზრუნველსაყოფად.

ქსელური ინფორმაციული სისტემის მიმართ მოთხოვნათა ჩამონათვალზე დაყრდნობით, შექმნილია პაციენტის კლინიკაში „მოძრაობის“ სქემა, რომლის მიხედვითაც სისტემა იყოფა ოთხ ურთიერთდაკავშირებულ ქვესისტემად (რეალიზებულია მონაცემთა ბაზების მართვის სისტემა Oracle-ზე):

I. „რეგისტრატურა“ - პირველადი პაციენტების რეგისტრაცია და მათი კლინიკაში მოძრაობის მიხედვით, მონაცემთა შემდგომი რელაქტირება;

II. „სადისპეტჩერო“ - ერთმანეთთან დაკავშირებული ამბულატორიული და სტაციონარის სადისპეტჩერო;

III. „ექიმის მეორე სამუშაო ადგილი“ - მონაცემთა გაცვლის ღია სისტემა, პერსონალურ კომპიუტერსა და სამედიცინო ტექნიკას შორის;

IV. „ავადმყოფობის ისტორია“- შეიცავს შვიდ ქვესისტემას, სადაც განყოფილებათა დამატებისა და „ავადმყოფობის ისტორიაში“ შეტანილი დამატებების გათვალისწინების მიხედვით, ექიმს შეუძლია მიიღოს ნებისმიერი ინფორმაცია პაციენტის შესახებ, დაწყებული კლინიკაში მოძრაობიდან, ყველა ჩატარებული გამოკვლევის გამოსახულებამდე დამთავრებული.

2001 წელს, რუსეთში შეიქმნა სამედიცინო ინფორმაციული ტექნოლოგიების განვითარების ასოციაცია (www.armit.ru), რომლის ძირითადი მიზანია, დახმარება გაუწიოს სამედიცინო დაწესებულებებს სამედიცინო კომპიუტერული სისტემების დანერგვასა და განვითარებაში.

2007 წელს ამერიკელებმა შექმნეს ავადმყოფობის ისტორიის ინტერნეტ-ბაზა. ახალი საიტის დადებითი მხარეა, ის რომ მისი საშუალებით რამდენიმე წუთში, შეიძლება მივიღოთ ინფორმაცია ნებისმიერი პაციენტის შესახებ, რაც ძალიან მნიშვნელოვანია ზოგიერთ კრიტიკულ სიტუაციაში, როდესაც ინფორმაციის სწრაფ მიღებას სასიცოცხლო მნიშვნელობა ენიჭება.

3. დასკვნა

მიმოხილვიდან ჩანს საინფორმაციო ტექნოლოგიების უკვე საკმაოდ მნიშვნელოვანი ადგილი ჯანდაცვაში. მედიცინა თანამედროვე საინფორმაციო სისტემების გარეშე ძნელად წარმოსადგენია და არც თანამედროვე საინფორმაციო სისტემებს არ შეუძლია არ გამოიყენოს თავისი მძლავრი ინტელექტუალური და ტექნიკური პოტენციალი ასეთი მნიშვნელოვანი ამოცანების გადასაწყვეტად.

ლიტერატურა:

1. Макдональд К. Дж., Барнетт Г. О., Автоматизированные системы ведения истории болезни, Addison-Wesley Publishing Company., 1991
2. Эванс Р. С., Система HELP, MD Computing. Springer-Verlag, New York, Inc. 1991
3. Вейдерхольд Дж., Перро Л. Е., Информационные системы больницы, Addison-Wesley Publ. Company. 1990
4. Научно-практический журнал №3, №7, 1999 год, том VIII
5. Журнал «Медицинская техника» 1999 – 2000
6. ჩოგოვაძე გ. ინფორმაცია: ინფორმაცია, საზოგადოება, ადამიანი. „ნეოსტუდია“ საქართველო, თბილისი, 2003.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ В МЕДИЦИНЕ

Тушишвили М. А., Беришвили М. Г., Авалишвили К. В.
Грузинский Технический Университет

Резюме

Рассмотрены актуальность и эффективность применения автоматизированных информационных систем в сфере медицины. Дается обзор хронологии истории развития подобных систем во всем мире. Рассматриваются основные принципы и положения создания медицинских информационных систем. На основе анализа внедрений таких систем в разных странах, выделилась структура баз данных, ориентированная на конкретные проблемы, требования к автоматизированным информационным системам, их необходимость и экономическая эффективность.

AUTOMATED INFORMATION SYSTEM DEVELOPMENT HISTORY IN MEDICINE

Marine Tushishvili, Marine Berishvili, Qetevan Avalishvili
Georgian Technique University

Summary

Was considered the urgency and efficacy of automated information system application in the sphere of medicine. In this article we have reviewed the history of such system development chronology in the whole world and main principles and regulations of medical information systems creation. Basing on the analysis of systems introduced in different countries databases structure has been selected aligned on the specific problem, demands toward automated informational systems, importance of its existence and effectiveness.