

Pasiyentyönümlü Rəqəmsal Tibb Ekosistemi: Problemlər və Həllər

Fərhad Yusifov

ETN İnformasiya Texnologiyaları İnstitutu, Bakı, Azərbaycan
farhadyusifov@gmail.com

Xülasə– Rəqəmsal transformasiyalar rəqəmsal dövlət və rəqəmsal tibb sahələrinin getdikcə daha sıx şəkildə integrasiya olunmasına səbəb olur. Səhiyyə sisteminin rəqəmsal dövlət platformasına integrasiyası günün tələbidir. Hazırda rəqəmsal texnologiyaları səhiyyənin bütün sahələrində geniş tətbiq olunur. Ədəbiyyat analizi göstərir ki, hazırda səhiyyə sistemi özünün transformasiya mərhələsini yaşayır və əsas hədəflərdən biri fasiləsiz pasiyentyönümlü xidmətlərin göstərilməsidir. Məqalədə rəqəmsal tibb ekosisteminin formalaşdırılması və pasiyentyönümlü yanaşma əsasında tibbi xidmətlərin göstərilməsinə dair baxışlar analiz olunmuşdur. Pasiyentyönümlü rəqəmsal tibb modelinə keçidin üstünlükləri, bu sahədə çağırışlar və mövcud problemlər araşdırılmışdır. Rəqəmsal texnologiyalar və fərdiləşdirilmiş tibbin formalaşması səhiyyəni vahid və daha effektiv sistemə çevirəcəkdir.

Açar sözlər – rəqəmsal tibb; rəqəmsal dövlət; rəqəmsal tibb ekosistemi; pasiyentyönümlü tibbi xidmətlər; rəqəmsal texnologiyalar.

I. GİRİŞ

Rəqəmsal əsrdə texnologiyaların dövlət xidmətlərinə integrasiyası müxtəlif sahələrdə, o cümlədən səhiyyə sahəsində, fəaliyyətin səmərəliliyinin artırılması və göstərilən xidmətlərin təkmilləşdirilməsi üçün əsas vasitələrdən birinə çevrilmişdir. Rəqəmsal dövlət təşəbbüslərinin həyata keçirilməsi dünya üzrə səhiyyə sistemləri üçün transformasiya dövrün başlanğıcını qoymuşdur [1]. Bu təşəbbüslərin həyata keçirilməsi səhiyyə idarəetmə sisteminin təkmilləşdirməsi, xəstəyə qulluq, tibbi xidmətlərin yaxşılaşdırılması və xidmətlərə çıxışı asanlaşdırmaqla imkan verir. Aparılan araşdırmalara görə 2024-cü ildə 1,3 milyarddan çox insan rəqəmsal tibbi xidmətlərdən istifadə etmişdir. Proqnozlara görə 2029-cu ildə xidmətlərdən istifadə edənlərin sayı 1.77 milyarda çatacaq [2]. Bu xidmətlərə fitnes izləyiciləri və ağıllı saatlar, onlayn həkim konsultasiyaları və digər rəqəmsal müalicə və qulluq formaları daxildir. Xüsusilə, teletibb sahəsi olmaqla, rəqəmsal tibbdən istifadə COVID-19 pandemiyası dövründə fiziki görüşlərin məhdudlaşdırıldığı vaxt alternativ həll kimi əhəmiyyətli dərəcədə artmışdır. Ağıllı saatlar kimi daşınabilən qurğular bir neçə ildir ki, populyardır və artım tempini davam etdirir. Hesablamalara görə rəqəmsal tibb bazarının dəyəri 2024-cü ildə təxminən 172 milyard ABŞ dolları təşkil etmiş və növbəti illərdə də artım proqnozlaşdırılır [2]. Rəqəmsal dövlətin sürətlə inkişafı xidmətlərin əlçatanlığının və idarəetmə səmərəliliyinin artması ilə xarakterizə olunan qlobal səhiyyə sisteminə yeni bir mərhələnin başlanğıcıdır.

Rəqəmsal transformasiya yalnız tibbi xidmətlərin göstərilməsini sadələşdirmir, həm də pasiyentyönümlü yanaşmanı təşviq edərək [3], əlyətərli tibbi xidmətlərin sayını əhəmiyyətli dərəcədə artırır və keyfiyyətli tibbi yardımın ənənəvi tibb müəssisələrinin həddlərindən kənara çıxmasını təmin edir. Bir sıra tədqiqatlarda [1,4] səhiyyə sistemlərinin rəqəmsallaşdırılması çoxşaxəli xarakter daşıyır və bu proses yalnız texnologiyanın integrasiyasını deyil, həm də müvafiq biliklərin inkişafını əhatə edən vahid kompleks yanaşma tələb edir. Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi, rəqəmsal tibb ekosisteminin formalaşdırılması tibbi xidmətlərin səmərəliliyini artırır [1,5, 6]. Tədqiqat işlərində [4,7] rəqəmsal dövlət xidmətlərinin inzibati prosesləri sadələşdirməklə, tibbi xidmətlərə çıxışı daha əlyətərli etdiyi və tibb müəssisələri arasında real vaxt rejimində məlumat mübadiləsini asanlaşdırmaqla səhiyyə sisteminin səmərəliliyini əhəmiyyətli dərəcədə artırdığı göstərilmişdir. Mövcud tədqiqatların icmalı göstərir ki, rəqəmsal texnologiyalar səhiyyə sisteminin səmərəliliyinə əhəmiyyətli təsir göstərir. Bu sahədə aparılan araşdırmalar Asiya ölkələrində, o cümlədən, Çin, Hindistan kimi ölkələrdə rəqəmsal dövlət çərçivəsində təqdim olunan teletibb xidmətlərindən tutmuş inkişaf etmiş ölkələrdə rəqəmsal tibbin inkişafına və Avropa İttifaqı çərçivəsində sərhədlərarası səhiyyə sistemlərinin qurulmasına qədər geniş mövzuları əhatə edir.

Milli elektron sağlamlıq kartı və ya COVID-19 izləmə tətbiqləri kimi ortaya çıxan texnologiyalar göstərir ki, rəqəmsal dövlət və rəqəmsal tibb sahələri getdikcə bir-birinə daha sıx şəkildə integrasiya olunur. Səhiyyə sisteminin rəqəmsal dövlət platformasına integrasiyası olduca vacibdir. Aydındır ki, rəqəmsal tibbi xidmətlərin göstərilməsinə ənənəvi elektron xidmətlər kimi yanaşmaq olmaz, çünki burada hədəf auditoriyası artıq yalnız vətəndaşlar deyil, birbaşa tibbi xidmət alan pasiyentlərdir [3,8]. Bir sıra tədqiqatlarda rəqəmsal texnologiyaların tətbiqinin tibbi xidmətlərin səmərəliliyini artırdığı göstərilir. Rəqəmsal dövlət xidmətləri prosesləri sadələşdirə, inzibati yükü azalda və əlçatanlığı artırma bilər, bunların hamısı isə effektiv səhiyyə sisteminin mühüm komponentləridir.

Məqalədə rəqəmsal tibb ekosisteminin formalaşdırılması, pasiyentyönümlü rəqəmsal tibb sisteminin yaradılmasına dair yanaşmalar araşdırılır. Pasiyentyönümlü tibb modelinin həyata keçirilməsinə dair çağırışlar və problemlər analiz olunur.

II. RƏQƏMSAL TİBB EKOSİSTEMİ

Son illərdə rəqəmsal texnologiyaların inkişafı və tətbiqinin genişlənməsi demək olar ki, insan fəaliyyətinin bütün sahələrində dəyişikliklərə səbəb olmuşdur. Bu dəyişikliklərin müsbət və mənfi təsirləri, insan sağlamlığına təsirləri də daxil olmaqla, müxtəlif yanaşmaların ortaya çıxmasına və geniş müzakirələrə səbəb olmuşdur. İnsanın fiziki vəziyyətinin, mövcud təcrübələrin, xəstəlik tarixcəsinin rəqəmsal qeydiyyatı, fərdi sağlamlıq, səhiyyənin idarə olunması, bütün əhali üçün sağlamlıq strategiyaları və real vaxt rejimində yeni bilik və baxışların formalaşdırılmasında inqilabi dəyişikliklərə səbəb olmuşdur. Bütün bunlar rəqəmsal tibb ekosisteminin əsas komponentlərini təşkil edir. Hazırda rəqəmsal tibb elektron formada toplanmış məlumatlarla yanaşı, texniki və kommunikasiya infrastrukturunu, eləcə də səhiyyə ekosistemində tətbiq olunan texnologiyaları əhatə edən geniş anlayış kimi formalaşmışdır [6,9]. Rəqəmsal tibb sahəsindəki inqilabi nailiyyətlər sağlamlıq, tibb və biotibb elmlərini əsaslı şəkildə dəyişməkdədir və daha sağlam gələcəyin qurulması üçün zəruri olan vasitələri yenidən müəyyənləşdirir. Süni intellekt, bulud texnologiyaları, maşın təlimi, blokçeyn texnologiyası, rəqəmsal alətlər, telesəhiyyə və mobil səhiyyə tətbiqləri səhiyyə xidmətləri və biotibb sahəsində geniş şəkildə tətbiq olunur. Bu texnologiyalar daha erkən diaqnostika və profilaktik tədbirlərin görülməsinə, nəticələrin yaxşılaşdırılmasına və pasiyentlərin prosesə daha fəal şəkildə cəlb olunmasına zəmin yaradır [5,10].

Rəqəmsal əsrdə fərdi və əhali sağlamlığının təmin olunması və dəstəklənməsi qarşısında duran konkret maneələrdən (məsələn, COVID-19 pandemiyası, tibbi personalın çatışmazlığı, maliyyə problemləri və s.) asılı olmayaraq, rəqəmsal tibb bu çətinliklərlə mübarizə aparmaq üçün həyata keçirilən tədbirlərin effektivliyinin artırılmasında mühüm rolunu oynaya bilər. Hazırda rəqəmsal texnologiyaları səhiyyənin bütün sahələrində, tibbdə geniş tətbiq olunur. Tibbi xidmətlərin göstərilməsində rəqəmsal innovasiyanın potensialından diaqnostika və müalicənin təkmilləşdirilməsi, tibbi xidmətin fasiləsizliyinin təmin edilməsi, teletibb vasitəsilə xəstələrin uzaqdan nəzarət olunmasının asanlaşdırılması, fərdlərlə əməkdaşlıq imkanlarının genişləndirilməsinə dəstək verilməsi və xidmətin çatdırılması sistemində yarana biləcək səhv və vaxt itkisinin azaldılması kimi sahələrdə istifadə oluna bilər [9].

Rəqəmsal tibb ekosistemləri səhiyyə infrastrukturunu haqqında yanaşmaları tamamilə dəyişir [6]. Səhiyyədə rəqəmsal texnologiyaların tətbiqi səmərəliliyi artırır, peşəkar əməkdaşlığı asanlaşdırır və pasiyentlərin xidmətlərə əlverişliliyini təmin edir. Ədəbiyyat analizi göstərir ki, rəqəmsal tibb ekosisteminin dəqiq tərfi hər bir fərdin və ya tibb müəssisəsinin baxışından asılı olaraq bir qədər fərqli olsa da, bəzi xüsusiyyətlər eynilik təşkil edir. Bunlara aşağıdakılar aiddir:

- Müxtəlif səhiyyə xidmətlərini birləşdirən və əməkdaşlığı təşviq edən rəqəmsal platformanın yaradılması;
- Məlumat mübadiləsinin, alətlərin, qurğuların və verilənlərin inteqrasiyası və əlaqələndirilməsi;
- Tibbi xidmətlərin müəssisəyönümlü modeldən pasiyentyönümlü modelə transformasiyası.

Digər sahələrdə olduğu kimi, rəqəmsal texnologiyalar səhiyyə sistemlərinin necə qurulmasına, pasiyentlərlə qarşılıqlı əlaqə imkanlarının yaradılmasına və tibbi xidmətlərin göstərilməsinə əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərəcəkdir. Rəqəmsal həllər son onillik ərzində səhiyyə sahəsində mühüm rol oynamış olsa da, bütün səhiyyə sistemində səmərəliliyi təmin etmək üçün təklif olunan həllərə kompleks yanaşmanın olması vacibdir [3]. Rəqəmsal ekosistem müxtəlif məlumat resurslarını, tətbiqləri, qurğuları və texnologiyaları bir-biri ilə əlaqələndirərək onların fasiləsiz şəkildə birlikdə işləməsinə təmin edir [11]. Bu yanaşma cəmiyyətə tibbi xidmətlərin təşkili və göstərilməsi üçün yeni imkanlar təqdim edir və pasiyent-həkim münasibətlərinin və ümumi əhali sağlamlığının yaxşılaşdırılması üçün innovativ həllər təklif edir. Rəqəmsal tibb ekosistemləri aşağıdakı funksional xarakteristikalara malikdir [3,6,11,12]:

- Rəqəmsal tibb ekosistemləri müxtəlif tibbi xidmətlər təklif edən müəssisələr, xidmət təminatçıları və maraqlı tərəflər arasında əməkdaşlığı asanlaşdırır.
- Fasiləsiz, etibarlı və təhlükəsiz məlumat mübadiləsinin təmin olunması mühüm əhəmiyyət daşıyır. Buna misal olaraq, pasiyentin sağlamlıq vəziyyətinə daim nəzarət etməyə imkanı verən virtual sağlamlıq kartı göstərilə bilər. Bununla yanaşı, rəqəmsal tibb ekosistemində daxil olan bütün həllər məlumatların toplanması, saxlanması və paylaşılmasını sadələşdirməlidir.
- Pasiyentin təcrübəsi nəzərə alınmaqla rəqəmsal kanallar vasitəsilə tibbi xidmətlərə çıxışı asanlaşdırılması.
- Xidmət təminatçılarına məhdud resurslar hesabına maksimum fayda əldə etmək üçün səmərəliliyin artırılması yollarını müəyyənləşdirmək və onlardan istifadə etməyə imkanı yaradır.

Rəqəmsal tibb ekosistemləri səhiyyə sistemində getdikcə daha təsiredici və əhəmiyyətli bir konsepsiyaya çevrilməkdədir. Ədəbiyyat analizi göstərir ki, rəqəmsal transformasiyanın səhiyyə xidmətlərinin səmərəliliyində rolunu araşdırmaq üçün vətəndaşlara göstərilən rəqəmsal dövlət xidmətləri göstərici kimi qəbul edilə bilər [1]. Vətəndaşlar üçün rəqəmsal dövlət xidmətləri göstərilən xidmətlərin və məlumatların onlayn, o cümlədən portallar vasitəsilə əlverişli olma dərəcəsi ilə qiymətləndirilir. Tibbi xidmətlərin səmərəliliyi baxımından bu göstərici səhiyyə sisteminin rəqəmsal vasitələrlə pasiyentlər və ictimaiyyətlə nə qədər effektiv əlaqə qurduğunu əks etdirir. Bu vasitələrə onlayn görüşlərin planlaşdırılması, teletibb xidmətləri, elektron sağlamlıq kartı və ictimai tibbi məlumatların yayılması daxildir.

III. PASİYENTYÖNÜMLÜ RƏQƏMSAL TİBB

Pasientyönümlü yanaşma əsasında tibbi xidmətlərin göstərilməsi səhiyyə sahəsindəki mənzərəni əhəmiyyətli dərəcədə dəyişməkdədir. Bu yanaşmanın əsas üstünlüyü xəstəlik və müalicə dövründə həyata keçirilən bütün tədbirlər, göstərilən xidmətlər pasiyentyönümlüdür. Rəqəmsal texnologiyalardan istifadə etməklə pasiyentlə tibbi xidmət təminatçısı arasında fərdiləşdirilmiş və əməkdaşlığa əsaslanan təcrübələrin formalaşmasına imkan yaradır və pasiyentin məmnuniyyətini artırır. Bu konsepsiyaya əsasən

pasiyentyönümlü tibb sistemində xidmətlər müxtəlif kanallar üzrə integrasiya olunmuş şəkildə təqdim edilir və tibbi xidmət göstərənlər pasiyentlər üçün ardıcıl, fasiləsiz və fərdiləşdirilmiş təcürbə qazandırır [3,13]. Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatının 2020–2025-ci illər üçün qəbul etdiyi rəqəmsal tibb üzrə qlobal strategiya tibbi diaqnostikanın təkmilləşdirilməsi, verilənlər əsasında müalicə qərarlarının qəbul, rəqəmsal terapiyalar, klinik tədqiqatlar, özünəqulluq və pasiyentyönümlü tibbi xidmətlər vasitəsilə sağlamlıq göstəricilərinin yaxşılaşdırılması potensialına malik olan fasiləsiz xidmət prinsipi əsasında formalaşan ağıllı tibb ekosisteminin formalaşdırılmasını nəzərdə tutur [14]. Strategiya, eyni zamanda, tibbi xidmətlərin göstərilməsini dəstəkləmək üçün mütəxəssislərin elmi biliklərə əsaslanan, bacarıq və kompetensiyalarının artırılmasını hədəfləyir. Əgər belə demək mümkündürsə, hazırda səhiyyə sistemi özünün transformasiya mərhələsini yaşayır və əsas hədəflərdən biri fasiləsiz pasiyentyönümlü xidmətlərin göstərilməsidir. Səhiyyə sistemində rəqəmsal texnologiyalardan istifadə imkanları genişləndikcə səhiyyə təminatçıları göstərdikləri tibbi xidmətləri pasiyentin ehtiyac və seçimlərinə uyğunlaşdırmasına imkan verir. Texnologiya və tibb sahəsində əldə olunan nailiyyətlər xidmət təminatçılarına yalnız pasiyentyönümlü deyil, eyni zamanda effektiv olan tibbi xidmətlərə artan tələbatı ödəməyə imkan verir. Şəkil 1-də pasiyentyönümlü rəqəmsal tibb ekosisteminin komponentləri göstərilmişdir.



Şəkil 1. Pasiyentyönümlü rəqəmsal tibb ekosistemi.

Aydındır ki, ekosistemin yaradılması üçün ilk növbədə tibb müəssisələri pasiyentyönümlü səhiyyənin rəqəmsal infrastrukturunu formalaşdırmalıdır. Integrasiya olunmuş tibb ekosistemi klinik tədqiqatlar, pasiyent-həkim əlaqələrinin idarə olunması, pasiyentin sağlamlıq kartı və s. kimi fərqli informasiya sistemlərini bir araya gətirəcək və həkimlər, sığorta şirkətləri, laboratoriyalar və digər maraqlı tərəflər arasında pasiyent məlumatlarının daha səmərəli mübadiləsinə imkan yaradaraq fərdiləşdirilmiş rəqəmsal xidmətlərin təqdim olunmasını təmin edəcəkdir.

İnfrastrukturun formalaşdırılması üçün məlumatların rəqəmsallaşdırılması, pasiyentin tibbi tarixçəsinin və ya təcürbəsinin transformasiyasıda mühüm rol oynayır. Əsas məlumat mənbələrinə klinik məlumatlar, elektron sağlamlıq kartı, daşınabilən qurğulardan əldə olunan məlumatlar və tibb müəssisələri vasitəsilə toplanan resept məlumatları daxildir. Təcürbədə bu məlumat mənbələri ayrı-ayrı bölmədə yaradıldığından pasiyentin xəstəlik tarixçəsi haqqında tam mənzərəni müəyyən etməyə mane olur. Rəqəmsal platformanın formalaşdırılması ayrı-ayrı tibb müəssisələri tərəfindən yaradılan tətbiqlərdə, bazalarda toplanan məlumatları heç bir məhdudiyyət olmadan, fasiləsiz integrasiyasını təmin etməklə pasiyent haqqında tam məlumatın əldə edilməsinə və təkmilləşdirilmiş, təcürbə əsaslı xidmətlərin göstərilməsinə imkan verəcəkdir. Bu baxımdan, fəaliyyət göstərən xəstəxanalar, xidmət təminatçıları və digər maraqlı tərəflər arasında səmərəli məlumat mübadiləsinin təmin etmək üçün əməkdaşlıq zəruridir. Bundan əlavə, məlumat mənbələrini daha dərinlən analiz etmək məqsədilə hazırda süni intellekt texnologiyalarından istifadə olunmaqdadır. Süni intellektlə ilə təchiz olunmuş diaqnostika sistemləri, klinik qərar qəbul etmə alətləri, dərman kəşfi mərhələləri və robot texnologiyaları pasiyentlərin bilik əsasında qərar qəbul etməsinə dəstəkləyəcək və həkim-pasiyent qarşılıqlı əlaqəsinin daha da gücləndirilməsinə şərait yaradacaqdır [3,10,15]. Dərmanların kəşfi, klinik qərarvermə, diaqnostika və robot texnologiyaları sahəsində süni intellektin tətbiqinin genişlənməsi, pasiyentin vəziyyəti haqqında tam mənzərənin əldə olunmasını, dəqiq diaqnoz qoyulmasını və yüksək dərəcədə fərdiləşdirilmiş tibbi xidmətlər təqdim etməyi vəd edir.

IV. PASİYENTYÖNÜMLÜ RƏQƏMSAL TİBBİ XİDMƏTLƏRİN ÜSTÜNLÜKLƏRİ, PROBLEMLƏR VƏ ÇAĞIRIŞLAR

Əşyaların İnterneti, böyük verilənlərin analizi, ağıllı daşınabilən alətlər və digər rəqəmsal texnologiyalardan istifadə edən pasiyentyönümlü səhiyyə modeli həm pasiyentlər, həm də tibbi xidmət təminatçıları üçün bir sıra üstünlüklər təqdim edir. Aydındır ki, tibb xidmətlərin pasiyentə uyğun şəkildə fərdiləşdirilməsi, pasiyentin xidmət alma təcürbəsinin əhəmiyyətli dərəcədə yaxşılaşdırılmasına və bununla da məmnunluq səviyyələrinin artmasına səbəb ola bilər. Məsələn, pasiyentin stasionar müalicə dövründə tam müalicə taktikasını özündə əks etdirən mobil tətbiqi misal göstərmək olar. Tibb işçiləri bu tətbiq vasitəsilə pasiyentə dair əsas məlumatları yeniləyə və pasiyentin xəstəxanada keçirdiyi vaxtı daha səmərəli şəkildə planlaşdırmasına şərait yarada bilərlər [13]. Digər tərəfdən, fərdiləşdirilmiş tibbi xidmətlər ilə rəqəmsal xidmətlərin, o cümlədən, virtual monitoring və teletibb kimi texnologiyaların birlikdə təqdim olunması insanlara ailələri ilə daha çox vaxt keçirmək, şəxsi rifah halını yaxşılaşdırmaq, xəstəliklərin profilaktikasını və onlara qarşı mübarizə imkanlarını gücləndirməyə imkan verir. Xroniki xəstəliyi olan şəxslər daşınabilən alətlər və ya əşyaların interneti (IoT) qurğuları vasitəsilə həyatı göstəriciləri, daimi olaraq tibb işçiləri ilə paylaşa bilər və bununla da tibb müəssisəsinin vaxtında və düzgün qərarlar qəbul etməsinə şərait yaradırlar.

Fərdiləşdirilmiş tibbi yanaşmalar müalicə nəticələrinin optimallaşdırılmasına və arzuolunmaz halların başvermə riskinin azaldılmasına səbəb olur. Qeyd etmək lazımdır ki, hazırda müxtəlif xəstəliklər üzrə fərdiləşdirilmiş genetik terapiyalar artıq tətbiq olunmağa başlanmışdır [16]. Süni intellekt əsaslı müalicə modelləri müəyyən terapiyalar üçün baş verə biləcək neqativ halları əvvəlcədən proqnozlaşdıraraq alternativ müalicə planlarının seçilməsinə yardım edə bilər. Bundan əlavə, pasiyentlər terapiya prosesinin bir hissəsi olduqlarını hiss etdikdə və fərdi ehtiyaclarının nəzərə alındığını gördükdə müalicə prosedurlarına riayət etmə ehtimalları daha yüksək olur. Buna nümunə olaraq, mobil tətbiqlər və ağıllı alətlər vasitəsilə həyata keçirilən rəqəmsal terapiyaları göstərmək olar [18]. Bu texnologiyalar pasiyentlərin terapiya prosesində aktiv iştirakını təmin edir və ehtiyac yarandıqda mobil tətbiq üzərindən tibb işçiləri ilə əlaqə qurmağa imkan yaradır.

Bugün üçün bəlkədə ən mühüm məsələlərdən biri xəstəliklərin erkən aşkarlanması və qarşısının alınmasıdır. Bu baxımdan pasiyentyönümlü tibbi yanaşma proaktiv monitorinq və erkən müdaxiləni ön plana çəkir, bu da xəstəliklərin daha erkən mərhələdə aşkarlanmasına və qarşısının alınmasına imkan yaradır [18]. Məsələn, bədən temperaturu, qan təzyiqi, nəbz kimi həyati əlamətlər daşınabilən qurğular və ya ağıllı çəki cihazları vasitəsilə izlənilə bilər və ciddi kənarlaşmalar müşahidə edildikdə Rəqəmsal Tibb Əkizi (Digital Health Twin) tətbiqi vasitəsilə avtomatik şəkildə ailə həkiminə bildiriş göndərilə bilər [19].

Məlumatlandırılmış və fərdiləşdirilmiş bələdçi ilə təchiz olunmuş pasiyentlər, təqdim olunan məlumat və müalicə alternativlərini qiymətləndirməklə həkimlərin qərar qəbul etmə prosesində fəal iştirak edə bilərlər. Süni intellekt dəstəklı müalicə variantları pasiyentin vəziyyətinə, dərman müalicəsinə reaksiyaları və fərdi xüsusiyyətləri nəzərə alınaraq məqsədəuyğun müalicə seçimlərini təqdim edə bilər. Bu halda isə nəticə olaraq, müalicə qərarını həkim və ya ekspert sistemi deyil, məhz pasiyentin özü qəbul edəcəkdir.

Üstünlükləri ilə yanaşı pasiyentyönümlü tibbi yanaşmanın formalaşmasına mane olan əsas amillərdən biri, tibb müəssisələri arasında inteqrasiyanı təmin olunması üçün tələb olunan rəqəmsal infrastrukturun qurulması istiqamətində koordinasiya fəaliyyətinin yetərli olmamasıdır. Pasiyentyönümlü və rəqəmsal tibbin pasiyent üçün nəzərdə tutulan üstünlüklərinin reallaşdırılması üçün maraqlı tərəflərin əməkdaşlıq etməsi və irəli sürülən təşəbbüslərinin hədəfində pasiyent olması vacibdir. Pasiyentyönümlü tibb modelinin həyata keçirilməsinə maneə yaradan əsas problemlər kimi aşağıdakıları qeyd etmək olar [1,6,11-13]:

Resurs və maliyyə çatışmazlığı: Fərdiləşdirilmiş tibbi həllərin yaradılması və tətbiqi əhəmiyyətli resurs və büdcə tələb edir ki, bu da mövcud məhdudiyyətlər fonunda ciddi çağırışlar yaradır. İnvestisiyaların cəlb olunmasını təmin etmək üçün pasiyentyönümlü tibbi xidmətlərin nə dərəcədə əhəmiyyətli olduğu aydın şəkildə əsaslandırılmalıdır.

Konfidensiallıq və pasiyent məlumatlarının mübadiləsi. Pasiyentlərin fərdi məlumatlarının qorunması rəqəmsal tibb sistemlərinin fəaliyyətinin səmərəli təşkili baxımından aktual məsələlərdən biri olaraq qalmaqdadır. Digər

bir məsələ, müxtəlif tibb müəssisələri tərəfindən təqdim olunan xidmətlərin inteqrasiyası baxımından məlumatın sahibi kimi pasiyentin lazımi məlumatların paylaşılmamasına razılığının alınması mühüm çağırış olaraq qalır. Məlumatın konfidensiallığının təmin olunmasına dair narahatlıqların aradan qaldırılması, etibarlı şəkildə idarə olunması həm pasiyentlər, həm də tibb müəssisələri üçün qarşılıqlı inam mühiti yarada bilər.

Proqram vasitələrinin və platformaların inteqrasiyası. Aydındır ki, tibb müəssisələrinin rəqəmsal infrastrukturunun formalaşdırılması, innovativ texnologiyaların və həllərin tətbiqi maliyyə resursları tələb edir. Müxtəlif texnologiyaların və platformaların inteqrasiyası nəticəsində pasiyentlər üçün fasiləsiz və səmərəli xidmətlər təqdim etmək mürəkkəb proses olmaqla yanaşı, böyük maliyyə vəsaiti tələb edir. Tibbi xidmət təminatçıları, müəssisələr pasiyentlər üçün səmərəli xidmətlər təqdim etmək məqsədilə birlikdə çalışmalıdırlar.

Qərar qəbul etmə prosesində pasiyentin iştirakı. Pasiyentlərin öz sağlamlıqları ilə bağlı qərar qəbul etmə prosesində fəal iştirakını təmin etmək üçün onların maarifləndirilməsi və davamlı dəstək göstərilməsi zəruridir. Pasiyent-həkim ortaq qərar qəbul etmənin dəstəklənməsi üçün pasiyentlərin məlumatlandırılması və məqsədyönlü fəaliyyətin olması vacibdir.

Pasiyentyönümlü modelin tətbiqi: Aydındır ki, pasiyentyönümlü fəaliyyət modelinə keçid əhəmiyyətli təşkilati dəyişikliklər tələb edir. Tibb ekosistemində yer alan bütün maraqlı tərəflər bu dəyişikliklərin həyata keçirilməsi üçün əlaqələndirilmiş və məqsədyönlü fəaliyyət göstərmələri zəruridir.

Hazırda müxtəlif sahələrdə olduğu kimi, rəqəmsal texnologiyalar səhiyyə sahəsində də inqilabi dəyişikliklərə səbəb olur. Müasir səhiyyə sistemlərinin formalaşmasında rəqəmsal həllər həlledici rolə malik olsa da, rəqəmsal tibb ekosistemləri bu inkişafın növbəti mərhələsi kimi qəbul edilir. Vahid platformaya inteqrasiya olunmuş, daha yaxşı əlaqələndirilmiş və pasiyentyönümlü sistemlər tibbi xidmətlərə çıxışı asanlaşdırır, pasiyentyönümlü xidmətləri əlçatan edir, xidmətin təhlükəsizliyini artırır, səmərəliliyi təşviq edir və əvvəllər bir-birindən ayrı fəaliyyət göstərən tibbi personalı və mütəxəssisləri arasında əməkdaşlığı gücləndirir.

NƏTİCƏ

Rəqəmsal tibb ekosistemində texnologiyaların inteqrasiyası və qarşılıqlı informasiya mübadiləsi həlledici əhəmiyyətə malikdir. Rəqəmsal tibb ekosistemi real vaxt rejimində verilən əsaslı qərar qəbul etməni mümkün edir, rəqəmsal platformalar vasitəsilə pasiyentlərin iştirakını təmin edir və fərdiləşdirilmiş tibbi xidmətlərin göstərilməsini imkan verir. Eyni zamanda, rəqəmsal tibb ekosistemi, xəstəliklərin izlənməsi və idarə olunmasında mühüm rol oynayan əhəmiyyətli məlumatları analiz etməklə əhali sağlamlığının idarə edilməsinə dəstəkləyir. Məqalədə rəqəmsal tibb ekosisteminin formalaşdırılması və pasiyentyönümlü yanaşma əsasında tibbi xidmətlərin göstərilməsi dair baxışlar analiz olunur. Pasiyentyönümlü rəqəmsal tibb modelinə keçidin üstünlükləri, fərdiləşdirilmiş xidmətlərin göstərilməsi, bu sahədə çağırışlar və problemlər araşdırılır. Qeyd etmək lazımdır ki, pasiyentyönümlü tibb və

onu müşayiət edən rəqəmsal texnologiyalar səhiyyə sisteminin gələcəyini formalaşdırır. Rəqəmsal texnologiyalar və fərdiləşdirilmiş tibbin formalaşması səhiyyəni vahid və daha effektiv sistemə çevirmək potensialına malikdir. Mövcud çağırışlara, problemlərə baxmayaraq, daha yaxşı müalicə nəticələri, fərdiləşdirilmiş xidmətlər, mövcud təcrübələrin təkmilləşdirilməsi, qərar qəbulətmədə pasiyentlərin iştirakı və pasiyent məmnuniyyəti kimi üstünlüklər, səhiyyə sektorunda pasiyentyönümlü modelə keçidi zəruri edir. Qeyd etmək lazımdır ki, rəqəmsal tibb ekosisteminin formalaşması, pasiyentyönümlü xidmətlərin inkişaf etdirilməsi gələcəkdə daha çox pasiyent ehtiyac və seçimləri ətrafında qurulmuş bir səhiyyə sisteminin formalaşacağını proqnoz etmək olar.

ƏDƏBİYYAT

- [1] A. Kwilinski, K. Szczepanska-Woszczyna, O. Lyulyov, T. Pimonenko, “Digital public services: Catalysts for healthcare efficiency,” *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, vol. 10, Issue 3, 2024, <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2024.100319>
- [2] Digital health - Statistics & Facts, 2024, www.statista.com/topics/2409/-digital-health/#topicOverview
- [3] S. Madanian, I. Nakarada-Kordic, S. Reay, T. Chetty, “Patients' perspectives on digital health tools,” *PEC Innovation*, vol. 2, 2023, <https://doi.org/10.1016/j.pecinn.2023.100171>
- [4] A. Kwilinski, “The relationship between sustainable development and digital transformation: bibliometric analysis,” *Virtual Econ.* 6, 2023, pp. 56–69. [https://doi.org/10.34021/ve.2023.06.03\(4\)](https://doi.org/10.34021/ve.2023.06.03(4))
- [5] J.M. McGinnis, H.V. Fineberg, and V.J. Dzau, “Advancing the Learning Health System,” *New England Journal of Medicine*, 385, 2021. pp.1-5. <https://doi.org/10.1056/NEJMp2103872>
- [6] L. Stephanie, R.S. Sharma, “Digital health eco-systems: An epochal review of practice-oriented research,” *International Journal of Information Management*, vol. 53, 2020, <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.10.017>
- [7] H.S.M. Abbas, Z.H. Qaisar, G.Ali, F. Alturise, T. Alkhalifah, “Impact of cybersecurity measures on improving institutional governance and digitalization for sustainable healthcare,” *PLoS ONE* 17, 2022, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0274550>
- [8] M. Koddebusch, H. Koelmann, O. Friedrich, and J. Becker, “Bridging the Gap between e-Government and e-Health: Recommendations for Deploying e-Health Services in the Public Sector,” In *Proceedings of the 24th Annual International Conference on Digital Government Research* (dg.o '23). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, pp. 440–448, <https://doi.org/10.1145/3598469.3598519>
- [9] A. Abernethy, L. Adams, M. Barrett, et al. “The Promise of Digital Health: Then, Now, and the Future,” *NAM perspectives*, 2022, <https://doi.org/10.31478/202206e>
- [10] P. Santos and I. Nazaré, “The doctor and patient of tomorrow: exploring the intersection of artificial intelligence, preventive medicine, and ethical challenges in future healthcare,” *Front. Digit. Health*, 7:1588479, 2025, <https://doi.org/10.3389/fdgh.2025.1588479>
- [11] Digital ecosystems: The future of healthcare, www.roche.com/stories/digital-healthcare-ecosystem
- [12] What is Digital Healthcare Ecosystem?, www.tigahealth.com/what-is-digital-healthcare-ecosystem/
- [13] Patient-centric digital transformation unlocks healthcare opportunities, www.cognizant.com/de/de/insights/blog/articles/patient-centric-digital-healthcare-en
- [14] WHO, Global strategy on digital health 2020-2025, 2021, <https://www.who.int/docs/default-source/documents/gsdhdaa2a9f352b-0445bafbc79ca799dce4d.pdf>
- [15] Australian Digital Health Agency, Connecting Australian healthcare – national healthcare interoperability plan 2023-2028, 2022, www.digitalhealth.gov.au/about-us/strategies-and-plans/national-healthcare-interoperability-plan
- [16] P. Nyiramana Mukamurera, “Personalized Medicine: Tailoring Treatments to Individual Genetic Profiles,” *Research invention journal of biological and applied sciences*, 3(3), 2024, pp. 42-45.
- [17] D.G. Schwartz, S. Spitzer, M. Khalemsky, A.H. Cano-Bejar, et al. “Apps don't work for patients who don't use them: Towards frameworks for digital therapeutics adherence,” *Health Policy and Technology*, № 2, 2024, <https://doi.org/10.1016/j.hlpt.2024.100848>
- [18] E. Katsoulakis, Q. Wang, H. Wu, et al. “Digital twins for health: a scoping review. *npj Digit. Med.* 7(77), 2024, <https://doi.org/10.1038/s41746-024-01073-0>
- [19] Metabolic health for every body, [http://usa.twinhealth.com](https://usa.twinhealth.com)