

Esimene peatükk

E-TERVISE ALUSED

Peeter Ross, Madis Tiik

Sisukord

Sissejuhatus	3
1.1 E-tervis ehk digitervis	4
1.2 E-tervise arengu etapid	7
1.2.1 E-tervis 1.0	7
1.2.2 E-tervis 2.0	8
1.2.3 E-tervis 3.0	9
1.3 E-tervise osapooled, nendevahelised seosed ja digitaliseerimise eri tasandid	10
1.4 E-tervise võimalused ja eesmärgid tervishoius	14
1.5 Patsienditeekonna muutus e-tervise muutuste taustal	17
1.6 Miks on tervishoius vaja muutusi?	18
1.7 E-tervise valdkond riigi infosüsteemis ja tervishoiusüsteemis	19
1.7.1 Eesti tervise infosüsteem ja X-tee	19
1.7.2 Eesti tervise infosüsteem (TIS)	20
1.7.3 Kuidas Eesti tervise infosüsteem toimib?	21
Kokkuvõte	24
Kasutatud kirjandus	26

Sissejuhatus

E-tervis on inimese tervise toetamine infotehnoloogia vahendite abil. E-tervis on tegevused ja digitaalsed vahendid, mis aitavad tervena püsida, tõhusamalt tervist edendada, haigusi ennetada, diagnoosida ja ravida, haigusest paraneda ning kroonilise haigusega toime tulla.

Inimese elukaare kandev osa on tervis. Oma tervist tunnetatakse eri eluperioodidel erinevalt. Esimestel elukümnenditel tähtsustatakse enda hakkamasaamist võrdluses teiste omasugustega – mängitakse, käiakse trennis, õpitakse suhtlust ja toimetulekut erinevates ühiskonna vormides. Elu viimastel aastakümnetel seevastu tuleb isikliku ja ühiskondliku toimetuleku jaoks abi nõutada meditsiinist või hoolekandest.

Maaailma Terviseorganisatsioon (WHO) käsitleb tervist kui kehalise, vaimse ja ühiskondliku heaolu seisundit, mitte ainult kui haiguste või puuete puudumist (World Health Organization [WHO], n.d.). Inimkeskne tervishoid võtab arvesse inimest kui tervikut. See ei keskendu üksnes konkreetsele seisundile või sümptomile, vaid arvestab inimese eelistusi ja heaolu ning laiemalt ka sotsiaalset ja kultuurilist tausta. Inimkeskse tervishoiusüsteemi laiem eesmärk on lükata edasi aega, mil inimesest saab patsient (Sotsiaalministeerium, 2021).

Rahvastiku tervise arengukavas märgitakse ka, et hea tervis on oluline eeldus sotsiaalse heaolu kasvuks, Eesti rahva säilimiseks ja sündimuse kasvuks, majanduse arenguks, tootlikkuse suurenemiseks, konkurentsivõime parandamiseks ning riigi jätkusuutlikkuse tagamiseks (Sotsiaalministeerium, 2021). Seega on investeering tervisesse investeering inimarengusse (WHO, Regional Office for Europe, 2008).

Inimese tervis kujuneb ja muutub kogu elu jooksul vanematelt saadud geenide, elukeskkonna ja -viisi koosmõjus. Tervise hoidmiseks ja parandamiseks vajalikud hoiakud, oskused ja eeldused kujundatakse olulisel määral lapseas, seetõttu tuleb erilist tähelepanu pöörata laste ning lapsi kasvatavate perede igakülgsel toetamisele.

Tervist mõjutavaid asjaolusid on palju ja tasub märkida, et arstiabi ei ole neist sugugi olulisim. **Kõige rohkem mõjutavad inimese tervist tema igapäevategevus ja teda ümbritsev keskkond** ehk sotsiaalmajanduslikud tegurid – haridus, söömis- ja joomisharjumused, liikumine, huvitegevus, majanduslik olukord, vastastikku lugupidav suhtlemine, pingetaluvus ja muud sarnased asjaolud. Teised tervist mõjutavad tegurid on inimese pärilikkus ehk vanematelt kaasa saadud geenid, elukeskkond ja **tervishoid**. Elukeskkonna all mõistetakse siin füüsilist keskkonda, milles inimene elab, näiteks looduslikke olusid, ehitisi, ümbritsevat tööstust ja mitmesugust reostust.

Praegusel digiajastul on info- ja kommunikatsioonitehnoloogial (IKT) kahtlemata oluline roll tervist mõjutavate tegurite kujunemises. Seepärast käsitletakse siin raamatus e-tervist laiemalt, mitte ainult meditsiinilisest vaatenurgast.

E-tervise alusosad on:

- 1) digitaalsed andmed ja teave;
- 2) uued tooted ja teenused;
- 3) korralduslikud muutused, mida infotehnoloogia kasutuselevõtt võimaldab või nõuab.

Tuleb märkida, et tervishoid ja sotsiaalhoolekanne on teenusevaldkonnad, mille eesmärk on aidata lahendada inimeste tervisega seotud probleeme. Ehkki e-tervise alla kuuluvad ka seadmed ja tarkvara, on e-tervise areng peamiselt sarnane teiste teenusevaldkondade omaga.

Teenusevaldkondade digitaliseerimist iseloomustab eelkõige asjaolu, et tänu digitaalsete andmete ja teenuste väga laialdasele kättesaadavusele on üha rohkem teenustega seotud tegevust kliendi hallata. Nii on klient endale saanud enamiku pangatelleri ja poemüüja ülesannetest. Sarnaselt võimaldab ka tervishoid üha rohkem ära teha inimesel endal. Mida liberaalsem on lähenemine ehk mida avatumad on andmed, seda rohkem on võimalusi leida endale sobiv lahendus ning luua kõikidele kättesaadavaid teenuseid ja vahendeid. Varasema lähenemise korral pääses andmetele, mille ta patsiendi kohta kogus, ligi ainult arst ise. Oluline on ka märkida, et tervishoius oli infosüsteemide eesmärk esialgu eelkõige administratiivseid andmeid koguda, mitte kliinilist tegevust toetada. Nüüd on keskkond avatumaks muutunud ja andmeid võimaldatakse kasutada eri osapooltel vastavalt nende kompetentsile ning Eesti patsientide puhul nende soove ja eelistusi arvestades. Avatud andmete ja informatsiooni taustal tuleb meele pidada, et inimese tervisega seotud otsused ja tegevus peavad endiselt võimalikult palju lähtuma tõendus- ja teaduspõhisusest. Kahjuks nii nagu teistes teenusevaldkondades loob digiteerimine ka tervishoius ja hoolekandes uusi võimalusi petturitele ja valdkonna hariduseta katsetajatele, kes tahtlikult või tahtmatult võivad oma tegevusega teiste inimeste tervist pöördumatult kahjustada.

1.1 E-tervis ehk digitervis

Termin **e-tervis** tuli kasutusele eelmise sajandi lõpus ajal, mil erinevad teenusevaldkonnad, näiteks pangandus ja kaubandus, võtsid interneti ja arvuti abil pakutavate teenuste kirjeldamiseks kasutusele eesliite „e-“ (e-pangandus, e-kaubandus jne). Samal ajal laienes IKT kasutamine ka tervishoius ja selle üldiseks kirjeldamiseks võeti sarnaselt teiste valdkondadega kasutusele termin e-tervis (ingl k *eHealth* või *e-health*). Esialgu käsitleti e-tervist kui uut valdkonda meditsiiniinformaatika, rahvatervise ja äri ristumiskohas, mis viitas tervishoiuteenustele ja teabele, mida pakutakse või täiustatakse interneti ja sellega seotud tehnoloogiate kaudu. Laiemas tähenduses iseloomustab see termin mitte ainult tehnilist arengut, vaid ka mõtteviisi, suhtumist ja pühendumust võrgustikupõhisele globaalsele mõtlemisele, et IKT abil parandada tervishoidu kohalikul, piirkondlikul ja ülemaailmsel tasandil (Eysenbach, 2001). Hiljem on e-tervise termin ja sellest aru saamine läbi teinud tormilise arengu ning tänapäeval võib otsingumootorite abil leida sellele mõistele tuhandeid erinevaid selgitusi. Ajapikku on e-tervise termin võõrkeelses kirjanduses ja erialasõnavaras hakanud asenduma terminiga **digitervis** (ingl k *digital health*).

E-tervis tähendab tervishoiu digitaliseerimist ehk IKT kasutamist haiguste ennetamiseks, diagnoosimiseks, raviks ja seireks ning tervise säilitamiseks ja elulaadi kujundamiseks. Teisisõnu tähendab e-tervis mitmesuguste tervisega seotud toimingute, vahendite ja osapoolte infotehnoloogilist toetamist võimaldamaks inimesel ja ühiskonnal saavutada tervisega seotud eesmärged kõige laiemas mõttes. E-tervis toob tervishoidu kaasaegse infotehnoloogia, tark- ja riistvara, mis aitavad luua uusi tõhusamaid ning kättesaadavamaid tervise-, tervishoiu-, meditsiini- ja hoolekandeteenuseid.

E-tervise vahendid võivad õiguslikust vaatevinklist olla nii laialt kasutatavad veebikeskkonnast alla laaditavad mobiilirakendused kui ka seadusega reguleeritud meditsiiniseadmed.

WHO määratleb, et **e-tervis** on IKT rakendamine tervishoiusektoris, et toetada inimese ja ühiskonna heaolu ning aidata hallata haigusi digitaalsete andmete, piltide ja muu digitaalse teabe kaudu (WHO, 2020).

Selle küllaltki üldise määratluse taustal on tõdemus, et tänapäeva teenustele orienteeritud maailmas puudutab digitaliseerimine kõiki tervise, meditsiini ja hoolekandega seotud valdkondi. E-tervist tuleb käsitada kui interdistsiplinaarset valdkonda, kus infotehnoloogia kasutamine innovatsioonis ja muudatuste juhtimisel toetab tervishoiu, rahvatervise, meditsiini ja sotsiaalhoolekande tegevust rahvastiku ja üksikisiku tervise-eesmärkide saavutamiseks. E-tervis ühendab inimese tervisega seotud andmed ja tegevuse ning tervishoiusüsteemi omavahel nii, et need ei oleks killustatud või üksikute osade kogumid. Tervise- ja meditsiiniandmete digiteerimisega ning uute digiteenuste ja -vahendite kasutusele võtmisega tagatakse tervishoiusüsteemi osade vastastikune ühendamine ning suurem jõudlus ja mõju (WHO, 2020).

E-tervis ei rõhuta distantsti kui väärtust, vaid kaasab kogu tervise, meditsiini ja hoolekandega seotud tegevusse IKT ning digitaalsed terviseandmed ja töövood.

E-tervise tähtsamad mõisted

Elektroonne haiguslugu (EHL) (ingl k *Electronic Medical Record, EMR*, varasemas kirjanduses ka *Electronic Patient Record, EPR*) on patsiendi kliinilisi andmeid sisaldav infosüsteem ühes tervishoiuasutuses (WHO, 2020).

Haigla infosüsteem (HIS) (ingl k *Hospital Information System*) on integreeritud arvutisüsteem kliinilise, mittekliinilise ja administratiivse teabe salvestamiseks, töötlemiseks ja hankimiseks tervishoiuasutuses (Farlex, 2012).

Elektroonne terviselugu (ingl k *Electronic Health Record, EHR*) on jagatud digitaalne inimese terviseandmestik, mis sisaldab tema kliinilisi ja terviseandmeid kõigist elektroonsetest haiguslugudest ning inimese enda hallatavatest terviserakendustest (WHO, 2020).

E-tervise andmevahetusplatvorm (ingl k *Digital Health Platform, DHP*) on jagatud digitaalne inimese terviseandmestik ja teenuste keskkond, mis sisaldab tema varasemaid terviseandmeid kõigist kohalikest elektroonsetest haiguslugudest ja digitervise rakendustest. Digitervise platvorm asub keskses andmebaasis, mis võimaldab juurdepääsu mitmele tervishoiusektori asutusele, sealhulgas kindlustusandjatele ja valitsusasutustele (WHO, 2020).

Eesti tervise infosüsteem (TIS) ehk Digilugu (ingl k *Health Information System* või *Estonian Nationwide Health Information System, EHIS*) on keskne riiklik andmekogu, mille vahendusel saavad tervishoiuteenuste pakkujad, näiteks arstid ja õed, omavahel andmeid vahetada ning näha teiste arstide poolt patsiendi kohta saadetud terviseandmeid. Tervishoiuteenuse osutajatel on kohustus andmeid tervise infosüsteemi edastada. Tervise infosüsteemis olevad andmed on terviseportaali kaudu nähtavad ka inimesele endale (Tervise ja Heaolu Infosüsteemide Keskus [TEHIK], n.d.).

Tervisekonto, personaalne terviselugu (ingl k *Personal Health Record, PHR*) on isiklikud digitaalsed terviseandmed, mida inimene ise kontrollib ja säilitab, et jälgida oma tervist või hallata haigust. Personaalne terviselugu on väline rakendus, mida peaks saama jagamise võimaldamiseks siduda elektroonse terviselooga (WHO, 2020).

Terviseportaal (ingl k *Patient Portal* või *Patient Accessible Electronic Health Record, PAEHR*) on teenus, mis võimaldab inimesele ligipääsu oma andmetele elektroonses haigusloos, elektroonses terviseloos või mõnes muus kliinilises andmebaasis. Tervise infosüsteemi või muu digitervise andmevahetusplatvormi teenus tervishoiusüsteemis inimese kohta kogutud kliinilise ja terviseinfo vaatamiseks.

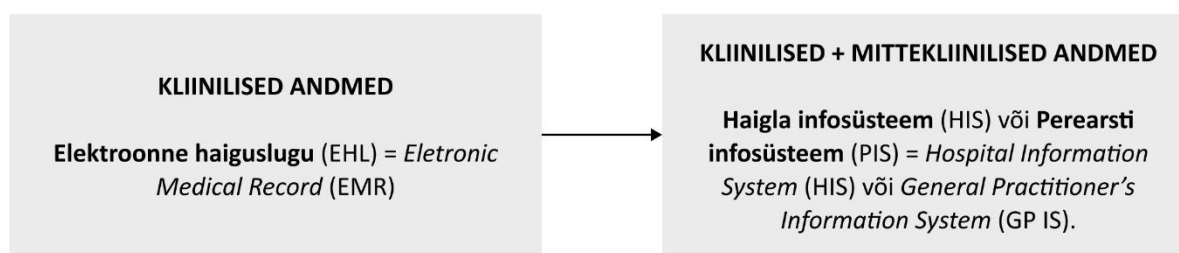
Kaugteenused ehk telemeditsiin (ingl k *telemedicine* või *telehealth*) hõlmab laia tehnoloogiate kogumit, mis toetab eraldi asuvate patsientide ja tervishoiuteenuse pakkujate vahelist suhtlust. Telemeditsiini määratletakse sageli kui arstide ja patsientide sünkroonset või asünkroonset veebivahendusega konsultatsiooni.

1.2 E-tervise arengu etapid

Viimase kolmekümne aasta kogemus näitab, et e-tervis läbib arengus erinevaid etappe, mida käsitleme allpool kui E-tervis 1.0, 2.0 ja 3.0.

1.2.1 E-tervis 1.0

E-tervise esimese (1.0) etapi eesmärk on andmete muutmine masinloetavaks ehk **andmete digiteerimine**. See toimub tervishoiuasutuses, kus tuleb kasutusele võtta arvutid ja arendada sobiv tarkvara, mille abil tervishoiutöötajad saavad hakata oma töö käigus kogutavaid andmeid digiteerima ehk infosüsteemi sisestama. Tarkvara arendamine ja riistvara hankimine on teineteisest sõltuvad. Eesmärk on soetada omavahel sobivad infosüsteemid ja arvutusvõimsus, et vältida liigseid kulusi näiteks ülemääraste arvutite hankimiseks. E-tervise esimeses etapis muudetakse digitaalseks ühe tervishoiuasutuse **kliinilised ja mittekliinilised andmed**. Kliiniliste andmetega töötamiseks kasutatavat tarkvara nimetatakse elektroonseks haigusloooks (EHL, ingl k *Electronic Medical Record*, EMR) ja kui neile lisanduvad ka mittekliinilised andmed, siis moodustub tervishoiuasutuse infosüsteem, mida olenevalt asutusest nimetatakse näiteks haigla infosüsteemiks (HIS) või perearsti infosüsteemiks (PIS) (ingl k vastavalt *Hospital Information System*, HIS, või *General Practitioner's Information System*, GP IS).



Joonis 1.1 Infosüsteemid kliiniliste ja mittekliiniliste andmetega töötamiseks.

Elektroonsete haiguslugude juurutamine algab erialaüksuse tasandil, st andmete digiteerimisega alustatakse ühe eriala piires. Eraldi infosüsteemid võivad olla igal perearstil, haigla eri osakondadel ja ka asutuse mittekliinilisel personalil. Näiteks suuremates haiglates võivad eraldi olla kardioloogia, kirurgia, erakorralise meditsiini ja teiste erialade infosüsteemid ehk digitaalsed haiguslood. Oluline on digiteerida kõik või võimalikult paljud andmed ja paberdokumendid. Samuti tuleks kirjeldada üksuse tegevus ja mõelda, kuidas jagatud andmevoog saaks muuta tegevust tõhusamaks ja paremaks. Tuleb mees pidada, et sarnaselt ketiga, mille tugevus sõltub kõige nõrgemast lülis, võib terviseandmete digiteerimisel mõne üksiku osa digiteerimata jätmine teha kogu uuenduse võimatuks.

Inimese kasutuses olevate digitervise rakenduste puhul räägime selles etapis ühest mobiili- või arvutirakendusest, mis toimib ainult selles seadmes ega ole ühendatud kesksete andmebaaside või pilveteenustega.

E-tervis ja tervishoiu valdkonna terminikogu

Digiteerimine toob tervishoidu vajaduse leppida kokku terminites. Ehkki ka paberile käsitsi kirjutatud andmed peavad olema üheselt mõistetavad, on see jagatud digitaalsete andmete keskkonnas veel palju olulisem. Põhjuseks on asjaolu, et paberdokumendil on korraga mitmesugused andmed, mis annavad kokku teadmise, millise patsiendi või probleemiga on tegemist, kuid digiandmed võivad olla kogutud ja salvestatud igaüks täiesti eraldiseisva ühikuna. Näiteks arstikonsultatsiooni saatekirjal on peal nii patsiendi, arsti ja tervishoiuasutuse andmed kui ka diagnoos ja muud kliinilised andmed, mis

annavad kohe teadmise, mis eriala ja haigusega võib tegemist olla. Digitaalses keskkonnas saab aga iga andmevälja eraldi koguda ja selleks, et erinevates andmekogudes olevatest andmetest saaks kokku kombineerida saatekirja, peavad kõik andmed olema üheselt mõistetavad. Kui neeruarstile suunatud patsiendi saatekirjal on kirjas põletikukahtlus ja kopsuarsti saatekirjal on samuti põletikukahtlus, siis pabersaatekirja puhul eeldame väga suure tõenäosusega, et esimesel puhul räägime me neerupõletikust ja teisel puhul kopsupõletikust. Digandmete korral aga tuleb põletiku mõistet täpsustada, sest sõna „põletik“ ilma kontekstita ei anna elektroonses terviseiloos eraldi salvestatuna mingit vihjet organi kohta, mida põletik on tabanud. Seepärast on E-tervis 1.0 etapis väga oluline kokku leppida ühtsetes terminites ja andmete liigituses ehk luua **terminikogud** ja **klassifikaatorid**. Erinevatest **taksonoomiatest** ehk andmete klassifitseerimisest ja süstematiseerimisest ning andmete **standardimisest, andmemudelitest ja andmevahetusstandarditest** tuleb juttu selle õpiku mitmes peatükis edaspidi, kuid mõisted terminikogu ja klassifikaator tuleks juba kohe alguses meelde jätta.

Tervishoiuprotsessist ühtse arusaama kujunemise toetamiseks on rahvusvaheline terviseinformaatika kogukond välja töötanud standardi nimetusega ContSys ehk ISO 13940. See on mõistesüsteem tervishoiu ja arstiabi järjepidevuse toetamiseks (ingl k *Health Informatics – System of Concepts to Support Continuity of Care*).

Standardi eestikeelse versiooni [EVS-EN ISO-13940:2016](#) „Terviseinformaatika – Mõistesüsteem tervishoiu ja arstiabi järjepidevuse toetamiseks“ ilmunisest teatati Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskuse ametlikus väljaandes EVS Teataja 2023. aasta veebruarinumbris (lk 55, rubriigis „Uued eestikeelsed standardid ja standardilaadsed dokumendid“).

Praegu Eesti tervise infosüsteem veel ei toeta raviteekondade järjepidevuse kontseptsiooni. Selleks on vaja defineerida uus andmemudel, mis võimaldab kirjeldada uued protsessid, milles iga eriala ja haigusseisundi jaoks on kindlaks määratud minimaalne andmekoosseis.

Kui mõistetes ja terminites ei lepita kokku kohe alguses, siis hiljem, kui hakatakse erinevaid infosüsteeme omavahel liidestama ning tekivad erinevate mõistete kattuvused või erialadevahelised arusaamatused, on ühtse terminikasutuse kokkuleppimine ja rakendamine palju tömahukam.

Samuti tuleb arvutite kasutusele võtmisel kohe selgeks teha andmekaitse ja küberturvalisuse põhimõtted. Seega peab digiteerimisega kaasas käima ka digitaalsete andmete kasutamist korraldav seadustik. Elektroonne haiguslugu loob ligipääsu mitte ainult patsiendi ühele ravijuhule, vaid võib teha kättesaadavaks suure osa inimese delikaatsetest terviseandmetest pika aja jooksul. Teadmised turvalisest kasutaja tuvastamisest, autentimisest, kasutajaõigustest, **küberhügieenist** ning elementaarsed arvutis oleva ja interneti teel vahetatava informatsiooni kaitsmise oskused peavad olema digipädevuste õpetamise kohustuslik osa.

1.2.2 E-tervis 2.0

Teises etapis ühendatakse erinevad infosüsteemid ja luuakse võimalus jagada andmeid tervishoiuasutuste vahel ning ka tervishoiuasutuste ja patsiendi vahel. See võimaldab kasutada kõiki inimese kohta kogutud tervise- ja meditsiinilisi andmeid olenemata kohast ja ajast. Infosüsteemide integreerimine on uute digiteenuste loomise ja tegevuse ümberkorraldamise eelduseks. Selles etapis digitaliseeritakse ka mittekliiniliste andmete jagamine tervishoiuasutuse ja mitmesuguste andmeid vajavate asutuste vahel. Nendeks on Eesti puhul näiteks Tervisekassa, Tervise Arengu Instituut, Terviseamet, Statistikaamet ja muud registrite pidajad või andmetarbijad. Kui esimeses etapis soetatakse vajalik arvutustehnika, arendatakse asutusele vajalik infosüsteem ja lepitakse kokku ühtses

mõistesüsteemis, siis teises etapis tuleb kokku leppida andmete jagamise standardid ehk **andmevahetusstandardid**. Nende rakendamine võimaldab ühes tervishoiuasutuses kogutud andmeid jagada teistega ilma vajaduseta neid ühest vormist teise teisendada. Näitlikustamiseks võib ette kujutada, et andmevahetusstandardite kasutamine tervishoius võimaldab eri asutustes koostatud dokumente lugeda sama sujuvalt nagu Wordi dokumente Wordi programmis ja Exceli tabeleid Excelis. Kui kokkuleppeid ei oleks, siis peaks kasutaja pidevalt muutma Exceli tabelit Wordiks või vastupidi.

Kindlustada tuleb turvalised andmevahetuskanalid ja **pilveteenused**. Selles etapis laieneb andmevahetus väljapoole ühte asutust ning samuti võivad andmete salvestamise ja jagamise serverid olla kombineeritud mitme tervishoiuteenuse pakkuja jaoks ühiselt.

Planeerimise, plaanide teoks tegemise ja uute lahenduste haldamise vastutus liigub suures osas riigi või piirkondlike omavalitsuste tasemele. Samal ajal peab arvestama tervishoiuteenuse pakkujate vajadustega ja neid vastavalt motiveerima, sest teise etapi aluseks on laitmatult töötavad digiandmeid sisaldavad infosüsteemid. Seal olevate andmete kvaliteet, terviklus ja ligipääsetavus sõltuvad arstidest, õdedest ja teistest tervishoiutöötajatest, kes esmaselt neid andmeid sisestavad. Teise etapi rakendamise edukus sõltub ka tervishoiuorganisatsioonide ja nende juhtide muudatuste juhtimise oskusest.

Teises etapis tuleb andmevahetusstandardite kõrval tähelepanu pöörata eri osapoolte ligipääsuõigustele ja nende korraldamisele. Otsustada tuleb, kes ja mis asjaoludel inimese terviseandmetele ligi pääsevad, sest nüüd ei piirdu andmete vaatamine ainult ühe asutuse siseste andmetega, vaid vastavate ligipääsuõigustega tervishoiutöötajal on ligipääs praktiliselt kõikidele inimese terviseandmetele. Väga tähtsaks saab **küberturvalisus**, sest tagada tuleb inimese privaatsus ja vältida igasugust andmeleket.

Mobiili- ja arvutirakenduste puhul jagatakse andmeid erinevate digivahendite vahel ja kasutatakse keskeid salvestustaristuid. Näiteks nutikellaga kogutud pulsisageduse väärtused ja tehtud sammude arv edastatakse kesksesse serverisse, millest saab need tulemused arvutisse või teise nutiseadmesse üle kanda.

1.2.3 E-tervis 3.0

E-tervise kolmandas etapis luuakse digiteeritud andmete ja digitaliseeritud tegevuste abil uusi teenuseid ning korraldatakse ümber tervishoiu ja hoolekandega seotud töövood. Eesmärk on luua inimese **ühtne digitaalne terviseandmete ja -teenuste ruum**, milles inimesel endal oleks ligipääs kõikidele tema tervisega seotud andmetele. Märksõnadeks on siin **personaalmедицин**, uued e-tervise teenused ja vahendid ning tehisintellekt (TI). Vastavalt ligipääsuõigustele ja seadustele saavad neid andmeid kas isikustatud või isikustamata kujul kasutada kõik tervishoiu ja hoolekande osapooled – peale inimese enda ka arstid, õed, sotsiaalvaldkonna töötajad, rahvatervise või tervishoiu rahastamise spetsialistid, tervishoiupoliitika kujundajad, teadlased ja tervisevaldkonna ettevõtjad. Standarditud ja struktureeritud andmed ning andmevahetusstandardid võimaldavad andmeid **masintöödelda**, kasutades TI-meetodeid. Tegevuse ümberkorraldamise kaudu muutub andmevoog järjestatud vormist, milles toimingud on alati kindlas järjekorras ja järgmist tegevust ei saa alustada ilma eelmist lõpetamata, jagatud andmevooks, kus olenevalt ligipääsuõigustest saab korraga teha eri toiminguid ning arvutustehnika abil neid kiiremaks ja tõhusamaks muuta. Võimalikud on suurt kasutajarühma haaravad teenused nagu üleriigiline digiresept, **e-konsultatsioon**, personaalne terviselugu, **digitaalsed terviseplatvormid** ja muud sarnased uued lahendused. Ligipääs suurtele andmehulkadele

toob vajaduse **digitaalsete otsustustugede** arendamise järele nii andmete sisestamiseks kui ka kogutud andmete põhjal soovitude tegemiseks.

Nutiseadmetega kogutud terviseandmeid saab lisaks nende vahetamisele erinevate seadmete vahel keskselt TI-meetoditega töödelda ja selle põhjal näiteks mobiilirakenduse kaudu inimesele juhiseid või nõu anda.

DIGITERVIS 1.0-3.0

TERVISHOIUASUTUS (HAIGLA, ÜLDARST JNE)		
Digitervis 1.0	Digiteerimine.	Elektroonilised haigusloom (EHL). Haiglate infosüsteemid (HIS).
TERMINOLOOGIAD JA KLASSIFIKAATORID, ANDMETURVE		
PIIRKOND, VÕRGUSTIK (RIIK, MAAKOND, TERVISEPLAANID, PAKKIJATE RÜHMAD JNE)		
Digitervis 2.0	Digitaliseerimine. Integratsioon.	Tervise infosüsteem (TIS). Piltide arhiveerimise ja kommunikatsiooni süsteem (PAKS).
ANDMEVAHETUSSTANDARDID, LIGIPÄÄSUÕIGUSED, ANDMETE PRIVAATSUS		
DIGITAALNE TERVISERUUM (PERSONAALMEDITSIIN, TERVISE EDENDAMINE JA ENNETAMINE JNE)		
Digitervis 3.0	Isikupärastamine. Lisandväärtuse teenused.	E-retsept. Digitaalsed otsustustoad. Personaalsed terviselood.
RAKENDUSED, DIGIRAVIMID, ISIKUPÄRASTATUD TEENUSED, TEHISINTELLEKT		

Joonis 1.2. E-tervise etapid (P. Ross, 2024). Digitervise 1.0 etapis võetakse kasutusele infotehnoloogia vahendid ja digiteeritakse andmed. Tegevus toimub peamiselt tervishoiuasutuse tasandil. Kokku tuleb leppida kasutatavas sõnavaras ja andmekaitsereeglites. Digitervise 2.0 etapis luuakse turvalised ühendused eri andmebaaside vahel ja võimaldatakse digiandmete vahetus tervishoiuasutuste vahel. Oluline on andmevahetusstandardite rakendamine ning ligipääsuõiguste ja privaatsuse tagamine. Digitervise 3.0 etapis tuuakse ühtsesse andmeruumi kokku kõik inimese tervisega seotud andmed ning tehakse need ligipääsetavaks inimesele endale ja vastavalt ligipääsuõigustele ka tervishoiutöötajatele. Selles etapis saab võimalikuks personaliseeritud uute digiteenuste arendamine ja tehisintellekti meetodite rakendamine.

1.3 E-tervise osapooled, nendevahelised seosed ja digitaliseerimise eri tasandid

Digiteeritud terviseandmed on kohe pärast nende tekkimist kättesaadavad erinevatele tervishoiu ja sotsiaalhoolekande osapooltele juhul, kui andmed salvestatakse internetiühendusega arvutisse ja vastaval osapoolel on õigus nendele andmetele ligi pääseda. Selline uudne olukord, kus andmed on

ilma lisatöötluseta kasutatavad peale nende andmete koguja ka teistele, kes nende andmete kogumise eest ei vastuta, küll aga on nendest andmetest huvitatud, tekitab vajaduse aru saada, kes on tervishoiu ja hooldusabi valdkonnas andmete tootjad ja kes tarbijad ning millistel eesmärkidel andmeid kogutakse ja kasutatakse.

Üks andmete omadus on, kas neid kasutatakse esmaselt või teiseselt. **Esmane andmekasutus** tervishoius on andmete kasutamine seal, kus neid kogutakse konkreetse eesmärgi täitmiseks. Näiteks, kui arst küsib patsiendilt tema kaebuste kohta, saab vajalikud vastused ja teeb nende põhjal otsuse alustada ravi, siis ta kasutab patsiendi andmeid esmaselt. **Teisene andmekasutus** on andmete kasutamine pärast nende kogumist mõnel teisel eesmärgil, kui neid esialgu koguti. Näiteks, arst diagnoosib patsiendil kopsupõletiku ja alustab ravi, kuid iga kuu lõpus teeb kokkuvõtte selle kohta, mitu patsienti sel kuul kopsupõletikku haigestus, ja edastab selle informatsiooni tervishoiustatistikaga tegelevale asutusele. Nüüd ei kasutata kopsupõletiku diagnoosi enam esmaselt vajaliku ravi alustamiseks, vaid teiseselt tervishoiustatistika kogumiseks.

Enne digiteerimist koguti andmeid igal erineval juhul ühele paberile, mida tuli edastada neid andmeid vajavatele osapooltele. Andmed koguti konkreetse eesmärgil ja kanti vastavalt koostatud paberdokumendile. Iga eesmärgi jaoks oli konkreetne vorm. Selline andmeedastus nõudis ühest küljest samade andmete kirja panemist mitu korda, kuid teisest küljest said need andmed kirja pandud väga eesmärgipäraselt koostatud vormi järgi. Digiteeritud andmete puhul ei pea samu andmeid korduvalt kirja panema, kuid sel juhul tuleb andmed üheselt mõistetavalt andmebaasi sisestada, et nende hindamisel ei tekiks kaheti mõistmist. Põhjalikumalt on e-tervise kasutavatest andmebaasidest, standarditest, terminikogudest, klassifikaatoritest ja teistest taksonoomiatest kirjutatud järgmistes peatükkides. E-tervise võimalus, mille kaudu saadakse oluline tööaja kokkuhoid, ongi andmete üks kord sisestamine ja mitmekordne kasutamine, kuid selleks peab aru saama kogutavate andmete omadustest ja nende kasutajate vajadustest. Tervishoiu- ja hoolekandetegevuse digitaliseerimisel ei tohiks teha seda viga, et andmed muudetakse digitaalseks, kuid tegevus toimub endiselt nii, nagu paberil andmeedastuse korral, ehk iga toiminguga on eraldi digitaalne dokument. Nii ei saavutata arvutustehnikast tulevat eelist, vaid piltlikult muudetakse lihtsalt paber arvutis olevaks elektroonseks dokumendiks.

Peale andmete kogumise ühtsete nõuete mõjutab andmete kasutamise eesmärk ka nõudeid infosüsteemide kasutajakogemusele ja -sõbralikkusele. Seepärast tuleb infosüsteemi kavandamisel ja arendamisel arvestada, kes ja kuidas seda kasutab.

Terviseandmete esmase kasutamise põhiline eesmärk tervishoiuasutuses on inimese tervisemure või küsimuse lahendamine. Neid andmeid koguvad oma töökohal arstid, õendusvaldkonna töötajad ja teised tervishoiuspetsialistid. Nemad teevad ka otsuse, millist diagnostikat, ravi, hooldust või muud inimest aitavat toimingut tuleks järgmisena rakendada. Andmete kogumiseks, vaatamiseks ja jagamiseks on olenevalt erialast erinevad infosüsteemid: elektroonsed haigusloomed (EHL), erialakohased tarkvarad, nagu radioloogia, labori ja kardioloogia infosüsteemid, piltide arhiveerimise ja kommunikatsiooni süsteem (PAKS, ingl k *Picture Archiving and Communication System*, PACS) jne. See aeg, mil tervishoiutöötaja ja patsient kokku puutuvad, on küllaltki lühike, mõnest või paarikümnest minutist kuni tunnini, mis omakorda tähendab, et andmetega ümber käimiseks kasutatav infosüsteem peab olema võimalikult kasutajasõbralik ning võimaldama kiiresti andmeid sisestada ja kogutud andmeid vaadata. Kasutajat huvitab eelkõige kiirus ja kasutusmugavus, sest sageli tuleb otsuseid langetada minutitega ning ja igasugune viivitus infosüsteemis tuleb patsiendi arvel. Andmekasutus on sageli aegkriitiline, sellest võib sõltuda teise inimese elu. Samuti ei soovi tervishoiutöötaja samu andmeid mitu korda erinevatesse tarkvaradesse sisestada. Nende eelduste täitmiseks on võimalik

kiirendada andmete sisestamist, kasutades näiteks suurte keelemudelitega toetatud otsustustugesid, mis aitavad andmeid struktureerida ja standardida.

Selleks, et ühes riigis või suuremas piirkonnas erinevad erialad tervishoiuasutuse sees või tervishoiuasutused omavahel saaksid sujuvalt patsiendi informatsiooni jagada, kehtestab elektroonsele haigusloole, sinna kogutavatele andmetele ja nende jagamisele reeglina tingimused tervishoiu korraldamise eest vastutav asutus või ministeerium. Eestis on selleks Sotsiaalministeerium. Kehtivate tingimuste põhjal koostatakse funktsionaalsed nõuded infosüsteemidele, ühiselt kasutatavad terminoloogiad ja klassifikaatorid ning standardid andmete kasutamiseks ja jagamiseks. Eesmärgiks ikka võimalikult laialt, kuid andmekaitseriegleid järgides jagatud ja avatud andmete kogumine, millest osapooled sisuliselt sarnaselt aru saaksid. Need tingimused ja tingimuste täitmiseks vajalikud juhendmaterjalid tuleb ühe piirkonna või riigi jaoks õiguslike regulatsioonidega kehtestada ja kõigile veebi kaudu kättesaadavaks teha. Nii on võimalik tagada kõikide osapoolte ühtne informatsioon, mis muu hulgas annab ka tarkvara arendavatele ettevõtetele võrdse võimaluse nõuetekohaseid infosüsteeme arendada. Eestis on selleks keskeks asutuseks, mis ühtse informatsiooni tagab, Tervise ja Heaolu Infosüsteemide Keskus (TEHIK).

Erinevalt andmete esmasest kasutamisest, kus andmed on vajalikud meditsiinitöötajatele, on andmete teiseseid kasutajaid mitu gruppi: haigla juhid, teadlased, analüütikud, rahastajad, tervishoiupoliitika üle otsustajad ja digiterwise ettevõtted. Vaatame nüüd nende vajadusi ja kasutatavaid infosüsteeme.

Kõige lähemal patsiendi raviteekonnale on tervishoiuasutuse juhtkond, kes ei tee otsuseid otseselt patsiendi raviteekonna kohta, vaid peab oma informeerituse piires tagama tervishoiuasutuse töö – piisava hulga töötajate, vajalike diagnostika- ja ravivahendite, toimiva taristu, piisava rahavoo ja kõige muu vajaliku olemasolu. Nende otsuste tegemiseks on vajalik lisaks patsientidega seotud andmetele koguda ka tervishoiuasutuse tööd, töötajaid ja vahendeid kirjeldavaid andmeid. Infosüsteemi vaatest tuleb selliste andmete töötlemiseks lisada elektroonsele haigusloole ja selle osadele uusi mittekliinilisi infosüsteeme. Sellist süsteemi, mis sisaldab nii kliinilisi kui ka mittekliinilisi andmeid, nimetatakse olenevalt seda kasutavast tervishoiuasutusest kas haigla või perearsti infosüsteemiks.

Arusaadavalt ei peaks mittekliinilisi andmeid sisestama kliiniline spetsialist, vaid selleks sobivat oskust omav töötaja. Samal ajal on need andmed seotud patsiendiga ja mõistlik on võimalikult palju sisestatud patsiendiandmeid ära kasutada, mitte juba olemas olevaid andmeid uuesti sisestada. Tervishoiuasutuse juhtimiseks vajalike andmete puhul on üldjuhul tegemist selliste andmetega, mille kasutamine ei ole aegkriitiline, vaid mida võib koguda tundide, päevade või kuude kaupa. Nende andmete põhjal otsustatakse, millist ravi ja kui palju saab teatud ajaperioodil plaanida, milliseid spetsialiste ja kui palju on tervishoiuasutusele vaja, milline on patsientide rahulolu jne. Erinevalt kliiniliste andmete kogumisest ei ole siin nii oluline andmete kogumise kiirus ja kasutajamugavus, vaid andmete kvaliteet – kui täpsed ja kõikehõlmavad need on.

Rahvatervise hindamise, tervishoiuressursside kasutamise ja haiguste esinemise analüüsi ja uurimisega tegelevad tervise arengu instituudid, ülikoolid ning teised teadusasutused. Nemad vajavad andmeid suurema geograafilise piirkonna või rahvastikurühma kohta. Neid andmeid kogutakse pikema perioodi jooksul, kogutud andmed kontrollitakse üle ja vajaduse korral palutakse neid täiendada või parandada. Selles grupis on hea näide vähiregister, millesse kogutakse andmeid vähipaikmete, haiguse kulu ja ravitulemuse, tehtud diagnostika- ja raviprotseduuride ning palju muu kohta. Aasta jooksul kogutud andmed liidetakse ja avaldatakse mitte ühe patsiendi kohta, vaid üldistatuna kõikide aasta jooksul kogutud juhtude kohta. Traditsiooniliselt on vähiregistrisse andmete saatmiseks vaja täita eraldi teatise vorm. See tähendab aga enamiku juba elektroonsesse haiguslukku või tervise infosüsteemi kogutud andmete uuesti sisestamist. Digitaalses tervishoiukorralduses tuleks liikuda selle poole, et

samade andmete korduv sisestamine ei oleks vajalik. See tulemus saavutatakse aga ainult juhul, kui patsiendi diagnostika, ravi ja hoolekandega tegelevad spetsialistid sisestavad kohe kõikide patsientide andmed, mida on registrile vaja, täielikult elektroonsesse haiguslukku õigetele väljadele ja kokkulepitud terminoloogiat kasutades. Kui osa andmeid on puudulikud või mõned selle haigusega patsiendid jäävad infosüsteemi sisestamata, siis avaldub see ebaõige statistikana ja moonutab tegelikku olukorda. Seepärast eelistatakse endiselt erinevate registrite andmeid eraldi koguda, et olla kindel andmete tervikluses ja õigsuses. Vajalike rahvatervise ja tervishoiustatistika andmete kogumise andmekoosseisud määravad peale teadlaste statistikaamet ning rahvusvaheliste organisatsioonide, nagu Maailma Tervishoiuorganisatsioon (WHO), Euroopa Julgeoleku- ja Koostööorganisatsioon (OSCE), Maailmapank (WB), või Euroopa Liidu institutsioonid ning teised rahvusvahelised andmeid analüüsivad organisatsioonid.

Väga tähtsad teiseste andmete kasutajad on ravi rahastajad – ravikindlustuse pakkujad, riiklikud rahastajad, kohalikud omavalitsused. Eestis on tervishoiu ülekaalukalt kõige suurem rahastaja Tervisekassa, hooldusteenuste puhul peamiselt kohalikud omavalitsused. Nende asutuste andmevajadus tuleneb eelkõige nende ülesandest kavandada kogutud raha eest teenuse pakkumist ja tehtu eest tasu maksta. Nagu kõigi teiste teiseste andmetarbijate puhul, ei ole siin oluline niivõrd andmete saamise kiirus, vaid nende õigsus ja terviklus. Raviastutus peab edastama abi saanud inimese andmed, tehtud diagnostika- ja ravi protseduuride koodid, patsiendi diagnoosi, raviaja pikkuse ning vahel ka patsiendile välja kirjutatud ravimid või abivahendid. Tegelikuses on see loend palju pikem, kuid need näited illustreerivad, et tegemist on suures osas arvandmetega, mille põhjal on võimalik otsustada ravikulude suuruse ja põhjendatuse üle. Inimese hoolekandega tegelevad asutused saavad ressursside plaanimiseks ja abivajajate kohta info kogumisel samuti eelkõige arvulisi või kodeeritud andmeid. Ehkki rahastusandmeid peab vahel edastama mõne päeva jooksul, on infosüsteemi vaatest tegemist andmetega, mille kasutamisel on tähtis pöörata tähelepanu eelkõige nende terviklusele ja täpsusele, mitte nende sisestamise mugavusele ja kiirusele.

Nii rahvatervise andmed, ülikoolide tehtavad teadusuuringud kui ka rahastusandmed on aluseks meditsiinilise tegevuse aruandluse, planeerimise ja kvaliteedi hindamisel.

Olulised teiseste andmete kasutajad on ka e-tervise ettevõtted. Haiguste esinemus, inimeste suutlikkus meditsiini- ja terviseteenuste eest tasuta ning olemasolevate vahendite kasutamise andmed on oluliseks sisendiks e-tervise turu hindamisel.

SISU JA PEAMISED KASUTAJAD	VASTUTAV ORGANISATSIOON	ANDMEDOMEENID JA RAKENDUSED
ANDMETE ESMANE KASUTAMINE		
Tervishoiuteenuste osutamine - diagnostika ja ravi. Arstid ja patsiendid.	Tervishoiuasutused. Sotsiaalministeerium. Tehik.	Operatiivandmed - elektroonilised haigusloom, radioloogia/labori/kardioloogia/infosüsteemid, PAKS jne.
INFOSÜSTEEM PEAB OLEMA KASUTAJASÕBRALIK. ANDMED ON AEGKRIITILISED.		
ANDMETE TEISENE KASUTAMINE		
Tervishoiuasutuste juhtimine. Haigla juhid.	Tervishoiuasutused. Sotsiaalministeerium. Tehik.	Ärianalüüs. Tegevusnäitajad.
Terviseandmete analüütika - uuringud, rahvatervise andmed. Teadlased.	Tervise Arengu Instituut. Ülikoolid.	Haiguste levimus. Tervisenäitajad. Haiguste registrid.
Tervishoiu rahastamine. Kindlustus. Maksja.	Ravikindlustus. Riiklikud tervishoiusüsteemid. Sotsiaalministeerium.	Tervishoiuteenuste hüvitamine. Meditsiinilise tegevuse aruandlus, Kvaliteedinäitajad.
Tervishoid ja tervishoiupoliitika. Näitajad. Valitsus.	Sotsiaalministeerium. Riigi Statistikaamet.	Tervishoiuteenuste planeerimine, peamised tulemusnäitajad, aruanded.
Kolmanda osapoole teenused. Digitervise ettevõtjad.	Tervishoiuministeerium. Sotsiaalministeerium. Tehik. Tervisekassa.	Rakenduste ja teenuste pakkumine patsiendile - aktiivsuse jälgimine, vererõhk, glükoos, PROM-id, PREM-id jne.
KASUTAJAKOGEMUS EI OLE OLULINE. ANDMED PEAVAD OLEMA KVALITEETSED.		

Joonis 1.3. Digiteerimise ja andmekasutuse eri tasandid (P. Ross 2024). Terviseandmete esmane kasutamine toimub peamiselt tervishoiuasutuses inimese terviseküsimuse või -mure lahendamiseks. Infosüsteem andmete esmaseks kasutamiseks peab olema võimalikult kasutajasõbralik ja kiire, sest tegemist võib olla inimese tervise suhtes aegkriitiliste andmetega. Terviseandmete teisese kasutamisega on hõivatud erinevad spetsialistid ja organisatsioonid. Andmete teisese kasutuse puhul peab infosüsteem tagama andmete tervikluse ja õigsuse. Tegemist ei ole aegkriitilise tegevusega, mistõttu kasutajamugavus ei ole esmatähtis.

1.4 E-tervise võimalused ja eesmärgid tervishoius

Ilma arvuti ja digiteenusteta ei kujuta keegi enam tervishoidu ette. Siiski on tervishoiusüsteemis selles osas ka palju arenguruumi. Põhiline probleem e-tervisega seoses on, et eri tööloigud (perearst, eriarst, uuringud jmt) ei ole integreeritud tervikprotsessiks. **Erinevate tööloikude sidumine üheks protsessiks ja erinevate tegevuste samaaegse tegemise võimalus** on aga just peamised muutused, mille kaudu **digitaliseerimine tervisega seotud tooted ja teenused** laiemale hulgale inimestele **kättesaadavamaks** teeb ning seeläbi **tervisetulemusi paremaks** ja tervishoiuteenust tõhusamaks muudab. Sageli toimivad küll digitaalsed teenused ja tegevused, aga ei toimi töökorraldus. Iga tervishoiutöötaja töötab nagu oma mullis ja oma reeglite järgi, kuid oluline on vaadata patsienti ning tema tervise või haiguse lugu tervikuna. Patsiendi teekonnal on liiga palju etappe, mida ta peab läbima. E-tervise lahenduste kaudu on võimalik inimese tervisemurede diagnostika- ja raviteekonda ning hooldust palju optimeerida.

Tervishoius peab toimuma mõtteviisi muutus. Iga töötaja peab mõtlema, mis eelneb ja mis järgneb tema tööloigule. Näiteks, kui töötaja ei sisesta andmeid õigesse infosüsteemi vormi, siis on need andmed sellele inimesele antud hetkel küll kasutatavad, kuid edaspidi teiste jaoks neid andmeid olemas ei ole. Keegi ei saa neid andmeid edaspidi kasutada, sest need ei ole taaskasutataval kujul.

Muutus tervishoiuteenuste kvaliteedis algab tööprotsessist ja töökorraldusest. Praegused infotehnoloogilised lahendused tervishoius ei toeta veel piisavalt sujuvat ja tõhusat tööprotsessi ning põhjustavad palju topelt- ja lisatööd, mistõttu süsteem on kohati ebaefektiivne.

E-tervis võimaldab digiteenuste kasutamist ja terviseandmete liigutamist eri infosüsteemide vahel. Infosüsteemide hulk, mida tervishoiutöötaja peab korraga kasutama, on tervishoiu üks probleem. Ei ole aga mõeldav, et Eestis või ükskõik millises teises riigis oleks ainult üks haigla- või arstitarkvara, sest tervishoiuasutuste vajadused ja tööprotsessid on erinevad ning sellest tulenevalt on ka nõuded infosüsteemidele erinevad. Samuti tekiks ühe keskse tarkvara puhul oht monopolile ega toimuks piisavalt kiiret arengut. Erinevate infosüsteemide puhul on aga mure, et need ei ole algusest peale üksteisega integreeritud, mis tähendab, et andmed ei ole taaskasutatavad.

Tervishoiutöötajal on vaja saada patsiendi terviseolukorrast ülevaade kiiresti ja igast sündmusest, seega **infosüsteemid peavad muutuma** dokumentide kogumise ja vahetamise asemel **sündmuspõhiseks**. Selle üheks eelduseks on ka ühtne tervise-, meditsiini- ja hoolekandeterminite sõnastik, mida digitaalselt jagataval ühtsel kujul Eestis ja valdavas osas teistes riikides siiani veel ei ole. Praegu leiame ennast sageli olukorras, kus me räägime samade sõnadega eri asjadest või siis nimetame sama asja erinevate nimedega. Infotehnoloogias peab olema võimalik üheselt aru saada, mida on mõeldud ja mis on sisestatud andmete täpne taust. Inimene on võimeline tõlgendama, aga masin seda ei tee või võib teha valesti.

Tervishoiuteenuse osutamist saab ja tuleb disainida nagu äriprotsessi – leida ressursi valesti kasutamise kohad ja mõõta tegevuse efektiivsust. Tööprotsessi tõhustamisele saab kaasa aidata iga tervishoiutöötaja.

Tänapäeva tervishoiuprotsessis on patsient peamine info kandja, kes aga siseneb meditsiinisüsteemi sageli ilma eelanalüüsi ja vajaduse hindamiseta.

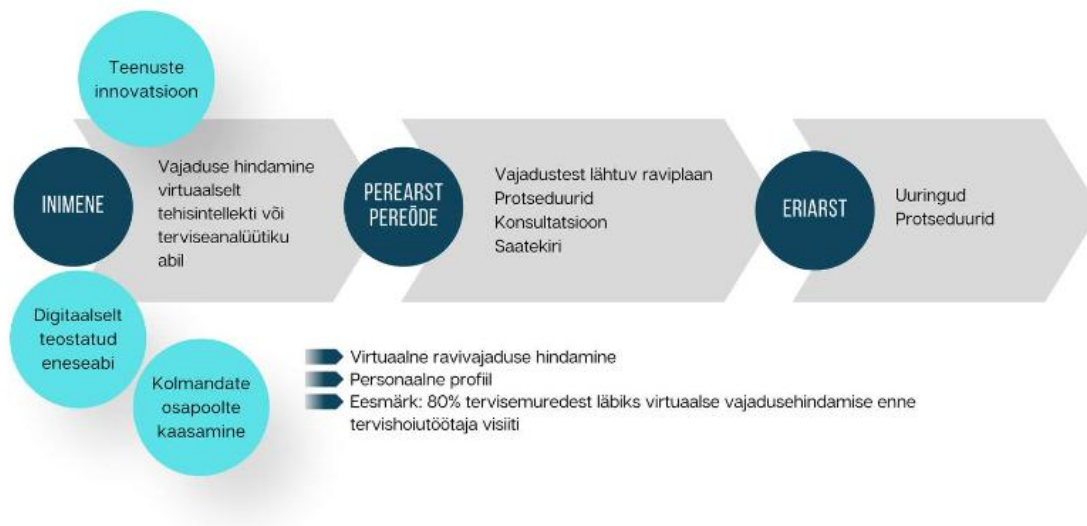


Autor: Madis Tiik, 2020

Joonis 1.4. Patsient tervishoiuprotsessis, I.

Digitaalses tööprotsessis on paber asendunud digitaalsete dokumentidega, aga patsiendi käsitluses ei ole muutust toimunud. Näiteks esmatasandi töö peaks olema suures osas plaaniline ja ennetusele suunatud. Kuna tervishoiusüsteemi sisenemine toimub patsiendi otsusel, on tegemist **nõudluspõhise**, mitte vajadusest lähtuva **tervishoiukorraldusega**. Seetõttu töötavad perearstid nagu päästjad, kes reageerivad väljakutsetele (inimese pöördumistele) vastavalt nende tekkimisele.

Lahendus on inimeste võimestamine ja vajaduse hindamine enne tervishoiuteenuse kasutamist.



Autor: Madis Tiik, 2020

Joonis 1.5. Patsient tervishoiuprotsessis, II.

Patsiendikäsitlust on vaja uuendada. Virtuaalne ravivajaduse hindamine peaks toimuma enne, kui toimub vastuvõtt. Raviplaan tuleb koostada patsiendi vajadusest lähtuvalt, mitte patsiendi nõudmisel. Enne kui inimene tervishoiusüsteemi siseneb, peaks tal olema võimalus oma terviseandmeid koguda ja neid tehisintellekti meetodeid kasutades analüüsida. Lisaks on vaja teenuse innovatsiooni – rohkem kaasata kolmandaid osapooli, kes on väljaspool tervishoiusüsteemi.

Muutustele aitab kaasa digilahenduste kasutamine, mille eesmärgid tervishoius on sarnased iga teise teenusmajanduse valdkonnaga:

- efektiivsus – rohkem tegevust, aga vähem kulutusi;
- kvaliteet – nii erialaliselt kui ka teenuse osutamisel;
- parem kättesaadavus – kõik patsiendid peavad saama tervishoiuteenusele ligi võimalikult mugavalt ja kiiresti;
- koostöövõimaluste parandamine nii tervishoiuvaldkonna sees kui ka väljaspool;
- tõhusam ja paindlikum juhtimine (ingl k *increase governance and compliance*);
- saavutada eeliseid teiste tervishoiuteenuse pakkujate ees.

Digiteerimise sihtmärgid on igapäevased töövahendid (võetakse kasutusele erinevaid tarkvarasid), andmed ja teave ehk informatsioon (andmete kvaliteedi kindlustamine) ning tegevused ja protsessid (et otsuseid saaks teha suurema hulga ja kvaliteetsema informatsiooni põhjal).

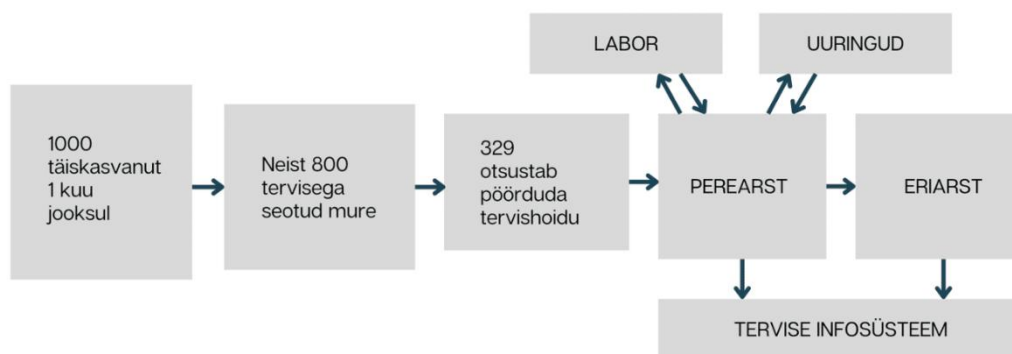
Tervishoiu digitaliseerimine võimaldab vähendada erinevate kasutusvaldkondade eraldatust nii tervishoiu sees kui ka tervishoiust väljaspool. Tervishoiu sees saavad jagatud andmebaasid ja teenuste korral üksteise tegemistest ülevaate erinevate erialade tervishoiutöötajad, tervishoiujuhid ja raviasutuste juhid, teadlased ja rahvatervise spetsialistid, tervishoiu rahastajad, tervishoiupoliitika kujundajad, patsiendid ja ettevõtted. Selliselt tekivad eri osapooltel arusaamised teiste osapoolte andmevajadusest ja nii peaks andmete sisestamine muutuma palju sihipärasemaks. Väljaspool tervishoidu toob digitaliseerimine kaasa piiride hägustumise tervishoiu ja infotehnoloogia vahel. Parema arvutioskuse, digikirjaoskuse ning tervise ja e-tervise kirjaoskuse toel saab maksimeerida digilahenduste kasutamisest tekkivat kasu tervishoius.

Digitaliseerimine avab tervishoiu ka sellest väljaspool olevatele inimestele, mistõttu toimub rollide segunemine ehk paradoksaalselt on välja kujunemas olukorrad, kus arstid töötavad välja haiglale

infotehnoloogiat ja IT kujundab tehisintellekti tervishoiule. Selle taustal on üha olulisem e-tervise hariduse andmine mitte ainult tervishoiutöötajatele, vaid ka infotehnoloogia, ärijuhtimise, logistika, keeleteaduste ja paljudele teistele valdkondadele.

1.5 Patsienditeekonna muutus e-tervise muutuste taustal

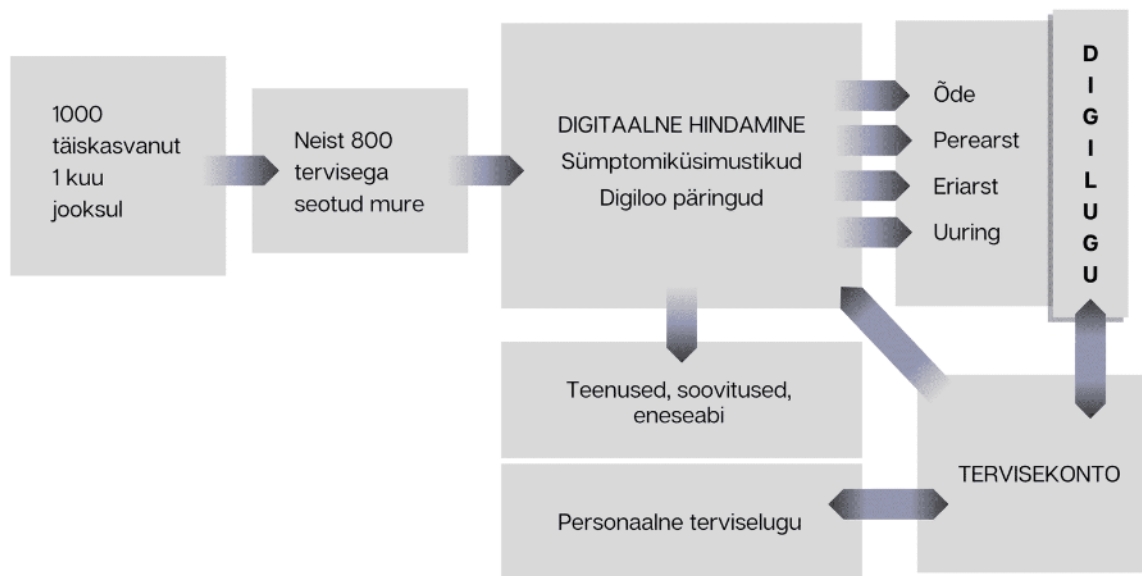
Järgnev joonis illustreerib tänast nõudluspõhise tervishoiu mudelit, mis on E-tervis 1.0 ja 2.0 keskmes.



Joonis 1.6. Nõudluspõhise tervishoiu mudel. Allikas: L. A. Green, G. E. Fryer, B. Yawn, D. Lanier, S. M. Dovey (2001). The ecology of medical care revisited. New England Journal of Medicine, 344(26): 2021–2025.

Praeguses tervishoiumudel is otsustab 800-st tervisemurega inimesest ühe kuu jooksul tervishoidu pöörduda alla poole. Kas neil on tegelikult ka vaja pöörduda ja mis sai ülejäänud tervismurega patsientidest? Kas ülejäänute hulgas võis olla ka neid, kes oleksid pidanud pöörduma?

Uus tervishoiumudel E-tervis 3.0 etapis peaks olema personaalne ja vajaduspõhine. Inimese tervismure ja pöördumise vajaduse üle teeb esmase otsuse tehisintellektiga toetatud infosüsteem.



Joonis 1.7. Tervishoiumudel E-tervis 3.0 etapis. (Madis Tiik, 2019).

Uues tervishoiumudel on kesksel kohal personaalne tervisekonto ja inimese digitaalset identiteeti kandev isikukood. Terviseandmete rahvusvahelise jagamise eesmärgil tuleb kasutusele võtta universaalne personaalne tervisenumber (ingl k *International Health Account Number*, IHAN). Inimese kõik terviseandmed võiksid olla kantud personaalsele tervisekontole, kasutades IHAN-it. Selliseks andmevahetuseks on vaja kokku leppida standard, kuidas andmeid vahetada.

Haiguse andmetele lisaks kasutatakse inimese enda kogutud andmeid füüsilise aktiivsuse, toitumise, meeleolu ja muude tervist mõjutavate asjaolude kohta. Samuti kasutatakse geenandmeid, inimese sotsiaalset seisundit kirjeldavaid ja keskkonna andmeid.

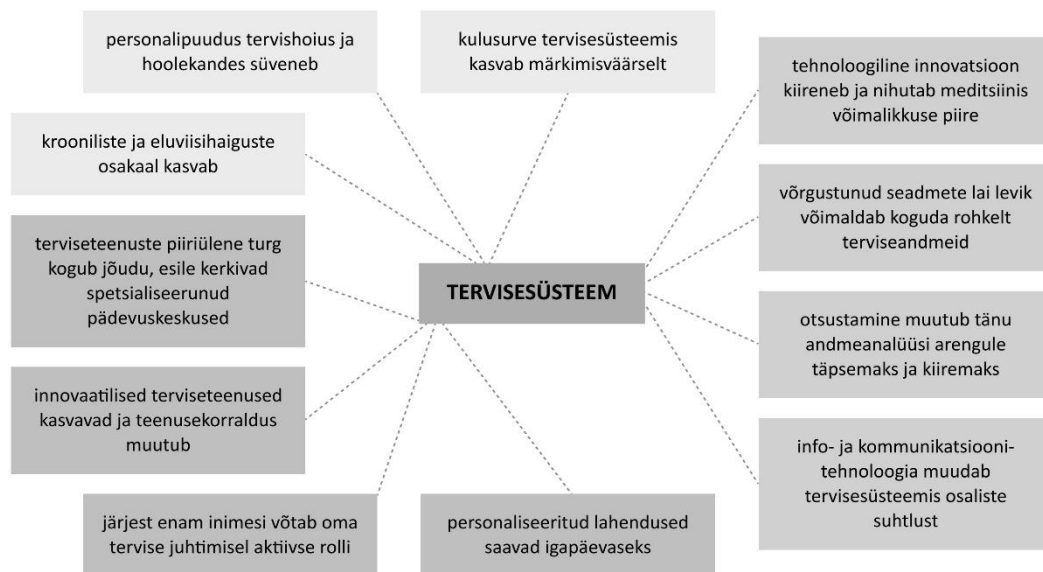
Enesestmõistetavalt on E-tervis 3.0 rakendamise eeldusteks E-tervis 1.0 ja 2.0 etappide realiseerumine. Kasutusele tuleb võtta personaalne tervisekonto (ingl k *Health Account*, HA), mis koondab nii haigusepisoodide info raviasutustest kui ka inimese enda kogutud terviseandmed. Tervisekonto on inimese oma ning seda kontrollib ja juhib täielikult inimene ise. Tema jaoks peab protsess olema lihtne, kuid samal ajal peab olema tagatud andmete terviklus, ligipääsetavus ja turvalisus.

E-tervis 3.0 põhiidee on kasutada arvuti võimsust, algoritme ning masinõppe ja teiste tehisintellekti meetodite elemente, et koguda, tõlgendada ja analüüsida pidevalt kasvavat terviseandmehulka ning töötada kiiremini ja arukamalt haiguste ennetamiseks ja ravimiseks.

1.6 Miks on tervishoiu vaja muutusi?

Üks oluline põhjus, miks tervishoidu muuta, on vajadus parandada töökorraldust ning vähendada arstide ja õdede töökoormust. Nii perearstikeskuses kui ka haiglas on väga suur kasutamata potentsiaal just õdede, terviseanalüütikute ja registraatorite töökorralduses. Tööprotsessid on vaja kaardistada ja optimeerida nii, et iga töötaja teeks neid toiminguid, mis on temale jõukohased ja võimalikud. Muudatused on vajalikud eelkõige kvaliteetsema teenuse pakkumiseks ja kulutõhususe saavutamiseks tervishoiuteenuse osutamisel.

Tervishoiusüsteemi enim mõjutavad tegurid on esile toodud Sotsiaalministeeriumi tellimisel koostatud Eesti tervisesüsteemi teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni strateegias 2015–2020 (Vasar, Truve, Aaviksoo, & Karo, 2015).



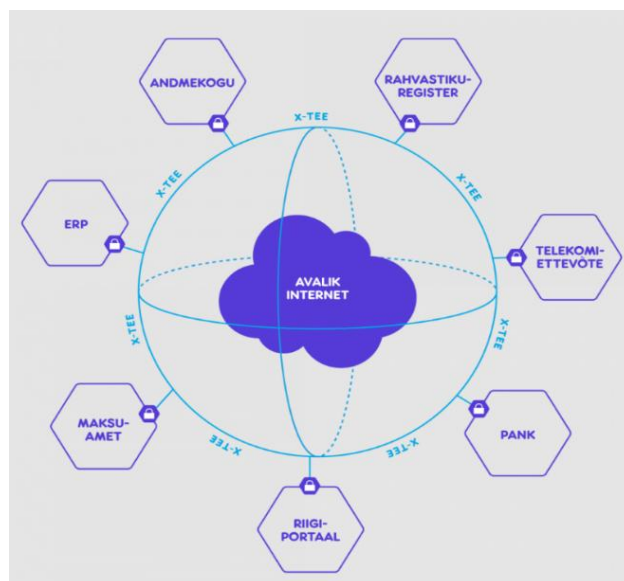
Joonis 1.8. Eesti tervisesüsteemi tulevikku 2025. aasta vaates enim mõjutavad suundumused: personalipuudus tervishoius, krooniliste eluviisihaiguste osakaalu kasv ja kulusurve kasv tervisesüsteemile (Vasar, Truve, Aaviksoo & Karo, 2015).

1.7 E-tervise valdkond riigi infosüsteemis ja tervishoiusüsteemis

1.7.1 Eesti tervise infosüsteem ja X-tee

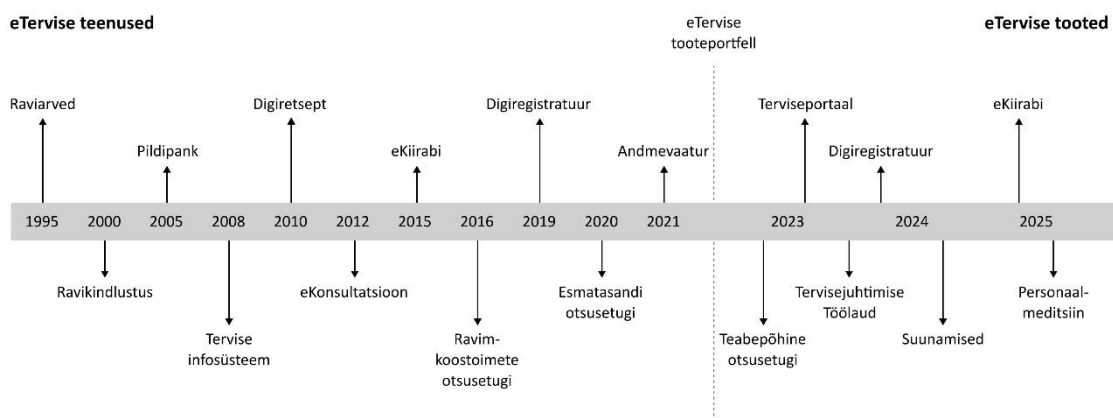
X-tee on tehniline ja organisatsiooniline keskkond, mis võimaldab turvalist ja tõestusväärtust tagavat internetipõhist andmevahetust riigiasutuste vahel ja erasektoriga. Teabe vahetamiseks kirjeldab üks X-tee liige jagatavad andmed ja kõik teised liikmed saavad kokkuleppe alusel seda infot kasutada (Riigi Infosüsteemi Amet [RIA], n.d.).

Kogu Eesti infotehnoloogiline ruum koosneb mikroteenustest ja pidevalt omavahel vahetatavatest sõnumitest. 60% X-tee liiklusest on meditsiiniga seotud sõnumid.



Joonis 1.9. X-tee (Riigi Infosüsteemi Amet [RIA], n.d.)

Tervisekassa on Eesti e-tervise arengu paigutanud ajateljele, millel on näha, et 1995. aastast alates on e-tervise teenuseid ja tooteid arendatud ning siht on personaalmeditsiin ehk lähenemisviis, mis aitab leida igale inimesele võimalikult individuaalse terviseedenduse, haiguste ennetuse või raviplaani, analüüsides inimese ja tema lähedaste terviseandmeid koos elustiili- ja ümbritseva keskkonna andmetega (Tervise Arengu Instituut [TAI], n.d.).



Joonis 1.10. Tervisekassa eTervise teenused ja tooted. Allikas: Tervisekassa 2023.

1.7.2 Eesti tervise infosüsteem (TIS)

Eesti tervise infosüsteem (TIS) on riigi infosüsteemi üks osa, mis on ehitatud X-tee platvormile. Tervise infosüsteem on asutatud tervishoiuteenuste korraldamise seaduse alusel. TIS-is töödeldakse tervishoiuvaldkonnaga seotud andmeid tervishoiuteenuse osutamise lepingu sõlmimiseks ja täitmiseks, tervishoiuteenuste kvaliteedi ja patsiendi õiguste tagamiseks, rahvastiku tervise kaitseks ning terviseseisundit kajastavate registrite pidamiseks, tervisestatistika tegemiseks ja tervishoiu juhtimiseks (Vabariigi Valitsus, 2016).

TIS on andmekogu, mille vahendusel saavad tervishoiuteenuste pakkujad, näiteks arstid ja õed omavahel andmeid vahetada ning näha teiste arstide poolt patsiendi kohta saadetud terviseandmeid.

TIS-is saab iga Eesti elanik näha oma terviseandmeid, kasutada väljatöötatud digiteenuseid ning täita tervisega seotud tahteavaldusi ja tervisedeklaratsiooni. Tervishoiuteenuse osutajatel on kohustus andmeid TIS-i edastada (TEHIK, n.d.).

Eesti tervise infosüsteem koosneb infosüsteemi keskandmekogust, meditsiiniliste ülesvõtete andmekogust ja andmelaost (Riigi Teataja, 2025).

TIS-is olevad andmed on [terviseportaali](#) kaudu nähtavad ka patsiendile endale. TIS-i omanikud ehk kaasvastutavad töötajad on Sotsiaalministeerium ja Tervisekassa. Infosüsteemi volitatud töötajad on Tervise ja Heaolu Infosüsteemide Keskus (TEHIK), Sihtasutus Eesti Tervishoiu Pildipank ja Sotsiaalkindlustusamet. TEHIK peab, haldab ja arendab infosüsteemi, töötleb andmeid ning täidab muid vastutava töötaja pandud kohustusi õigusaktide ja nende alusel sätestatud nõuete kohaselt. Pildipank haldab, töötleb ja arhiveerib meditsiiniliste ülesvõtete andmeid. Sotsiaalkindlustusamet menetleb avaldusi, loob ja väljastab vastavustõendeid (Vabariigi Valitsus, 2016). TIS alustas tööd 2008. aastal. Samal ajal arendati välja ka digiregistratuuri, digiretsepti ja digipildi platvormid.

TIS on loodud tervishoiuteenuste korraldamise seaduse (TTKS) alusel (Vabariigi Valitsus, 2001). Selles on kirja pandud, et TIS-is töödeldakse järgmisi andmeid:

- patsiendi üldandmed – isikukood ja sünniaeg, sugu, ees- ja perekonnanimi ning kontaktandmed;
- patsiendi muud andmed – töökoha, õppeasutuse, perearsti ja ravikindlustuse andmed ning tahteavalduse, eestkostja või esindaja andmed;
- patsienti puudutavad meditsiinilised andmed – raviprotsessi ja terviseseisundit kirjeldavad andmed ning kutsed;
- dokumendi koostaja andmed – nimi, tervishoiutöötaja registreerimiskood, tegevusluba, kutse või eriala ja kontaktandmed;
- ravijärjekorra ja digiregistratuuri pidamisega seotud andmed;
- andmetöötuse logid.

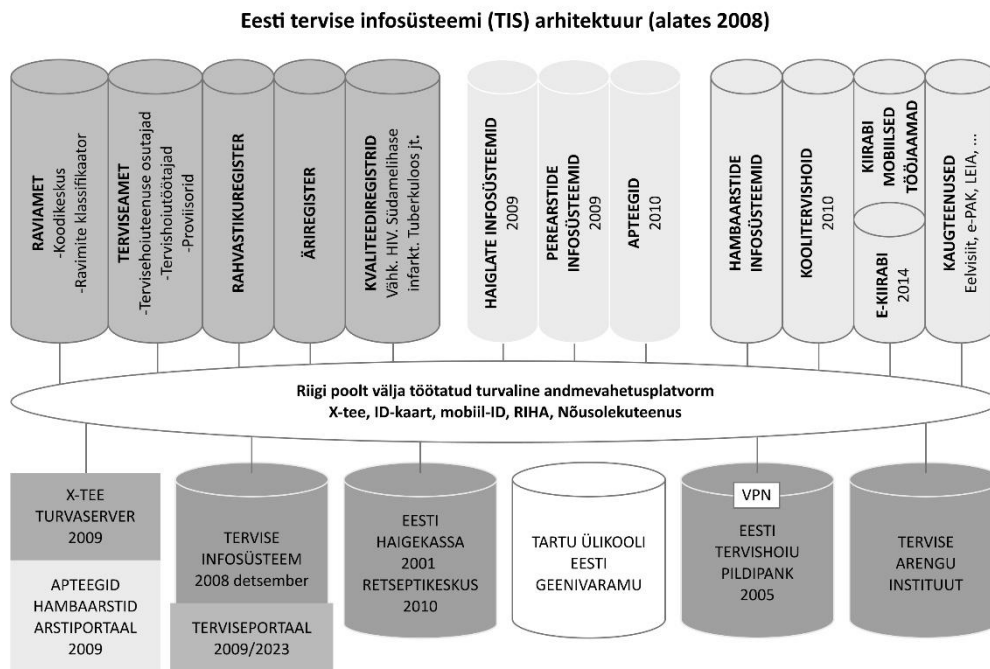
TIS-is säilitatakse andmeid nende infosüsteemi vastuvõtmisest alates tähtajatult, arvestades järgmisi erisusi:

- kiirabikaardi ning ravijärjekorra ja digiregistratuuriga seotud andmeid ja kutseid viis aastat;
- meditsiinilisi ülesvõtteid 30 aastat, välja arvatud hambaraviga seotud ülesvõtted, mida säilitatakse 15 aastat;
- surmateatise ja surma põhjuse teatise andmeid kümme aastat;
- vastavustõendeid kaks aastat, kui infosüsteemi põhimääruses ei ole sätestatud lühemat tähtaega;
- logisid infosüsteemi põhimääruses sätestatu kohaselt.

1.7.3 Kuidas Eesti tervise infosüsteem toimib?

Tänane Eesti tervise infosüsteemi andmevahetus on peamiselt dokumendipõhine – jagatakse kindla standardi, peamiselt HL7 (koostalitlusvõime standardite ja lahenduste organisatsioon *Health Level Seven*), järgi kokku pandud dokumente. Sellel süsteemil on aga puudused eelkõige dokumentide ajateljel jagamise seisukohast. Kuna digitaalsel dokumendil on sageli mitu andmevälja, siis enne kõigi kohustuslike andmeväljade täitmist dokumenti ei jagata. See põhjustab ajalise nihke osutatud tervishoiuteenuse ja selle kohta käiva dokumentatsiooni jagamise vahel. Võib juhtuda, et inimene on oma diagnostika ja ravi juba saanud, aga kuna digitaalse dokumendi kinnitamine on viibinud, siis TIS-is

selle episoodi kohta veel infot ei ole. See on üks põhjuseid, miks praegune tervise infosüsteem vajab uuendamist ja üleminekut sündmuspõhisele andmevahetusele. Mõned sündmuspõhise andmevahetuse komponendid on TIS-is juba arendatud. Näiteks on enamikus Eesti suuremates laborites tehtud vereanalüüside tulemused nähtavad kohe pärast nende kinnitamist laboris. Arendatav uue põlvkonna tervise infosüsteem (UpTIS) saab olema sündmuspõhine.



Joonis 1.11. Eesti tervise infosüsteemi funktsionaalne arhitektuur (Allikas: P. Ross).

TIS on osa riigi infovahetuse süsteemist, mis kasutab X-tee platvormi. TIS vajab toimimiseks sidusregistreid (Ravimiameti ja Terviseameti registrid, Rahvastikuregister, Äriregister, erinevate haigustega seotud registrid). Kõik need registrid on ühendatud riigi infosüsteemi internetipõhise turvalise andmevahetusplatvormi X-tee külge. Selleks, et haiglate, perearstide, apteekide, hambaarstide, koolitervishoiu ja kiirabi infosüsteemid saaksid omavahel infot vahetada, peavad ka nemad olema liitunud X-teega. Andmevahetuskeskkonna sõlmpunktiks tervishoiu on Eesti tervise infosüsteem.

X-teega on ühendatud X-tee turvaserver, mida saavad kasutada väiksemad raviasutused, millel endal vastavat serverit ei ole. X-teega on liidestunud mitmesugused infosüsteemid (haiglate, perearstide, apteekide, hambaarstide jpt). Praegu on Eestis kasutusel 15–20 kliinilist infosüsteemi ja nende omanikel on olemas oma turvaserver. Eesti tervise infosüsteem on ehitatud hajutatud arhitektuuri põhimõttel. Terviseandmed on hajutatult erinevates infosüsteemides ja registrites. Kõige rohkem ongi terviseandmeid kogunenud TIS-i, kus toimub tervishoiu osaliste andmevahetus.

Kui apteegil või perearstil on oma infosüsteem ja turvaserver, siis ta saab otse suhelda X-tee kaudu. Liidestumiseks on vaja ennast registreerida Riigi Infosüsteemide Haldussüsteemis (RIHA). Näiteks, kui perearstil on arstitarkvara oma arvutis, siis ta kasutab X-tee turvaserverit. Aga on ka perearstide tarkvarasid pakkuvaid ettevõtteid, mis kasutavad tsentraalset tarkvarahaldust ja turvaserverit, mille puhul saavad nad otse liidestuda X-teega. Nemad pakuvad seda teenust edasi perearstidele ja eriarstidele. Sel juhul hoitakse terviseandmeid teenusepakkuja pilveserveris ja arst kasutab ainult tarkvara. Kõik suured asutused, millel on oma infotehnoloogia osakond, liidestuvad otse X-teega.

Turvalise andmevahetusplatvormi üks osa on nõusolekuteenus, mida arendab Riigi Infosüsteemi Amet (RIA). Nõusolekuteenus võimaldab inimesel anda riigile loa jagada oma isikuandmeid kindla teenusepakkujaga. Teenusepakkuja peab aga olema selleks liitunud X-teega.

Geenivaramu on iseseisev andmekogu ja kuulub Tartu Ülikoolile. Geenivaramul ei ole praegu veel raviasutuste jaoks ühtegi teenust, mida tervishoiuteenuse osutajatele pakkuda, aga ta annab geenidoonoritele tagasisidet portaali MinuGeenivaramu kaudu (Eesti geenivaramu, n.d.).

Tervise infosüsteemi kuulub ka Eesti Tervishoiu Pildipank, mille eesmärk on võimaldada tervishoiuteenuste pakkujatel teenuste osutamisel vajalike diagnostilisi pilte arhiveerida ja kuvada. Sinna laaditakse üles meditsiinilised ülesvõtted ja nendega seotud andmed, näiteks röntgenipildid, ultraheliuuringud, magnetresonants- ja kompuutertomograafia uuringud ning teised radioloogiliste uuringute tulemused. Samuti on Pildipangas arhiveeritud endoskoopia pildid ja elektrokardiograafia (EKG) uuringu tulemused. TIS-i abiga saavad kõik tervishoiutöötajad Pildipangast vaadata nii uuringu pilte kui ka radioloogi kirjeldust pildi kohta.

Tervise Arengu Instituut (TAI) kogub mitmesugust statistikat ja koostab rahvatervise aruandeid. Erinevatest süsteemidest ja registritest saadetakse TAI-le andmeid terviseseisundite, diagnostika- ja raviprotseduuride, terviseteenuse pakkujate ja vaktsineerimiste kohta ning muid tervishoiuandmeid. TAI on terviseandmete tarbija ja taaskasutaja, kes süstematiseerib kogutud andmed registritesse ning koostab aruandeid ja tervishoidu puudutavaid analüüse ja raporteid.

TIS-i oluline osa on kaugteenused, mis on arendatud TIS-i komponente kasutades ning mõeldud patsiendi ja tervishoiutöötaja suhtluse lihtsustamiseks.

Kokkuvõte

E-tervis ehk **digitervis** on tervishoius, meditsiinis ja hooldusabis uus valdkond, mis aitab info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) kaudu haigusi ennetada, diagnoosida, ravida ja seirata ning tervist säilitada ja tervet elulaadi kujundada. E-tervis toetab tervisega seotud tegevuse, vahendite ja osapoolte digiteerimist, võimaldamaks inimesel ja ühiskonnal saavutada tervisega seotud eesmäärke kõige laiemas mõttes. E-tervis aitab luua uusi tõhusamaid ja kättesaadavamaid tervise-, tervishoiu-, meditsiini- ja hoolekandeteenuseid.

Selleks, et IKT-st kasu saada, tuleb muuta keskkond, milles me tegutseme, digitaalseks kõikides osades. Ei piisa, kui me muudame arvutiga kasutatavaks ainult osa terviseandmetest ja töökeskkonnast või automatiseerime ainult mõne lõigu tervishoiutegevusest. E-tervise võimaluste ärakasutamine eeldab meie senise tegevuse üksikuteks osadeks lahti võtmist ja siis infotehnoloogia võimalusi kasutades uuesti kokku panemist, et uus tegevus oleks kiirem, mugavam, kvaliteetsem ja kättesaadavam ning et me looksime sellega uusi väärtusi.

Tervishoiu digitaliseerimisel eristame kolme üksteisele järgnevat ja seotud etappi. Alustuseks on oluline elektroonsete töövahendite kasutuselevõtt ja andmete muutmine masinloetavaks. See etapp toimub eraldi igas tervishoiuasutuses, kus tuleb hankida kõikidele tegevuse muutusega seotud töötajatele arvutitöökohad ning kasutusele võtta sobiv tarkvara, millega digitaalseid andmeid koguda ja infosüsteemis töödelda. Teises etapis toimub digitaalse andme- ja teabevahetuse arendus, kus võimaldatakse tervishoiuasutustel üksteise infosüsteemidest andmeid pärida ja neisse andmeid saata. Samuti saab üheks andmevahetuse kasusaajaks nende andmete ja teabe peamine osapool ehk inimene, kelle terviseküsimusega tegeletakse. Selliselt kujuneb välja virtuaalne personaalne terviseruum, milles olevaid andmeid on võimalik tervishoiutöötajal vaadata elektroonsest haigusloost ja inimesel terviseportaali kaudu. Kolmandas etapis tulevad kasutusele uued personaalsed teenused, mida toetavad uued tehisintellekti ja otsustustugede meetodid.

Kõikide arenguetappide puhul tuleb arvestada uute regulatsioonide ja seadusloome vajadusega, andmekaitse, küberturvalisuse ja delikaatsete isikuandmete teemadega, vajadusega koolitada digitervise vallas nii tervishoiutöötajaid kui ka patsiente ning kokku leppida ühtsed andmevahetusstandardid ja terminikogud.

E-tervise lahendusi rakendatakse eri kasutajagruppides ja erinevatel eesmärkidel. Olenevalt sellest, mis eesmärgil töövahendeid, andmeid ja tegevust digitaliseeritakse, on kasutajate ootused ja eeldused erinevad. Inimese tervisega seotud andmete esmased kasutajad on arstid, õed ja teised tervishoiuspetsialistid. Kuid peale medikute on teisigi tervishoiuga seotud andmete tarbijate grupe. Kindlad tervishoiuandmetega seotud ootused ja rakendused on tervishoiuasutuste juhtidel, rahvatervisega tegelejal, teadlastel, tervishoiu rahastajatel, poliitikutel ja ettevõtetel. Need osapooled on eelkõige teiseses andmetarbijad.

Andmete kogumiseks, vaatamiseks ja jagamiseks on olenevalt tervishoiuasutusest erinevad infosüsteemid: elektroonsed haiguslood (EHL), erialakohased tarkvarad nagu radioloogia, labori või kardioloogia infosüsteemid, piltide arhiveerimise ja kommunikatsiooni süsteem jne. Kui kliinilisele tarkvarale lisandub ka mittekliiniline tegevus, siis nimetatakse sellist tarkvara haigla infosüsteemiks (HIS) või perearsti infosüsteemiks (PIS). Selleks, et ühe piirkonna erinevad tervishoiuasutused saaksid omavahel või patsientidega sujuvalt ja turvaliselt andmeid ja teavet jagada, kasutatakse elektroonset terviselugu, mis Eesti puhul kannab nimetust tervise infosüsteem.

Digitaliseerimine toob tervishoidu ja hoolekandesse uue mõtteviisi. E-tervis võimaldab eri tööloigud (perearst, eriarst, hooldaja, uuringud jmt) integreerida üheks tervikprotsessiks. Eri tööloikude sidumine üheks protsessiks ja erinevate tegevuste samaaegse tegemise võimalus on peamised muutused, mille kaudu digitaliseerimine tervisega seotud tooted ja teenused laiemale hulgale inimestele kättesaadavamaks teeb ning seeläbi tervisetulemusi paremaks ja tervishoiuteenust tõhusamaks muudab. Tulevased infotehnoloogilised lahendused tervishoius ja hoolekandes peavad toetama piisavalt sujuvat ja efektiivset tööprotsessi ning ära hoidma topelt- ja lisatöö.

Kasutatud kirjandus

- Eesti geenivaramu. (n.d.). *Geenidoonorite portaal*. <https://portaal.geenidoonor.ee/>.
- Eysenbach, G. (2001). *What is e-health? Journal of Medical Internet Research*, 3(2), e33. <https://www.jmir.org/2001/2/e20/>.
- Medical Dictionary for the Health Professions and Nursing © Farlex 2012.
- Riigi Infosüsteemi Amet (RIA). (n.d.). *Andmevahetuskiht X-tee*. <https://www.ria.ee/riigi-infosusteem/andmevahetuse-platvormid/andmevahetuskiht-x-tee>
- Riigi Teataja. (2025). *Tervise infosüsteemi põhimäärus* (RT I, 14.01.2025, 4). <https://www.riigiteataja.ee/akt/114012025004>.
- Sotsiaalministeerium. (2021). *Rahvastiku tervise arengukava 2020–2030*. <https://www.sm.ee/rahvastiku-tervise-arengukava-2020-2030>.
- Tervise Arengu Instituut (TAI). (n.d.). *Personaalmehitsiini rakendamine Eestis*. <https://www.tai.ee/et/personaalmehitsiin>.
- Tervise ja Heaolu Infosüsteemide Keskus (TEHIK). (n.d.). *Tervise infosüsteem*. <https://www.tehik.ee/tervise-infosusteem>.
- Vabariigi Valitsus. (2001). *Tervishoiuteenuste korraldamise seadus* (RT I 2001, 50, 284; jõust. 01.01.2002). <https://www.riigiteataja.ee/akt/110032011009?leiaKehtiv>.
- Vabariigi Valitsus. (2016). *Tervise infosüsteemi põhimäärus* (RT I 06.12.2016, 11; kehtiv redaktsioon 01.01.2026). <https://www.riigiteataja.ee/akt/114012025004?leiaKehtiv>.
- Vasar, E., Truve, E., Aaviksoo, A., & Karo, E. (2015). *Teadus ja innovatsioon tervise teenistusse: Eesti tervisesüsteemi teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni strateegia 2015–2020* (Sotsiaalministeerium). https://www.sm.ee/sites/default/files/content-editors/eesmargid_ja_tegevused/Tervis/teadus_ja_innovatsioon_tervise_teenistusse.pdf.
- World Health Organization. Regional Office for Europe. (2008). *The Tallinn Charter: Health Systems for Health and Wealth* (WHO/EURO:2008-4229-43988-62011). World Health Organization. Regional Office for Europe. <https://www.who.int/europe/publications/i/item/WHO-EURO-2008-4229-43988-62011>.
- World Health Organization. (2020). *Digital health platform handbook: Building a digital information infrastructure (infostructure) for health*. World Health Organization. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240013728>.
- World Health Organization. (n.d.). *Constitution of the World Health Organization*. World Health Organization. <https://www.who.int/about/governance/constitution>.