

EUcare4.0

R1: Tervis 4.0 tutvustamine tervishoiutöötajatele

R1/A2: Väljaande sisu v 1.0

01 / 10 / 2022

Document title	Introducing Health 4.0 to healthcare professionals	
Activity ID	R1	
Start date/end date	M5-M11	
Activity Leader	Universidad Carlos III de Madrid (UC3M)	
Deliverable	R1/A2: Publication Content	
Deadline	30/09/2022	
Authors	UC3M: Carlos Delgado Kloos, Carlos Alario Hoyos, M. Carmen Fernández Panadero, Julio Villena Román SESCAM: Pablo J. Alhama Blanco OAMGMAMR: Liliana Pintilie, Irina Alistar, Catalina Neculau EFCC: Valerio Alessandroni ECAM-EPMI: Moncef Benkherrat LUDOR: Doru Cantemir	
Partners involved	P1-P5	
Version	1.0	
Status	Draft <input type="checkbox"/>	End <input checked="" type="checkbox"/>

ISBN: 978-84-16829-76-7

Editor: Universidad Carlos III de Madrid



Sisukord

1. Mis on Tervis 4.0 ja kuidas see mõjutab vaimse tervise sektorit?	6
1.1. Sissejuhatus	6
1.2. Vaimse tervise haiguste näited	7
CASE 1 (Mild mental illness or adaptive framework)	10
CASE 2 (Severe mental illness).....	11
1.3. Tervis 4.0. Võimaldavad tehnoloogiad.....	13
1.4. Tegevused.....	14
1.5. Järeldused.....	14
Viited	14
2. Kasu tervisele 4.0 patsientidele.	17
2.1. Sissejuhatus	17
2.2. Tööstuse kasutamine 4.0. meditsiini valdkonnas	18
4.0 Tööstuse mõju tervishoiusektorile.....	18
Näited Tööstus 4.0 kasulikkusest. tervises	18
Väljakutsed ja riskid	20
Mõju inimressurssidele	22
2.3. Psühhiaatrilise abi valdkonna eripära.....	23
Vaimne tervis ja psühhiaatrilised häired.....	23
Isiklik elu ja häbimärgistamine psühhiaatriliste / metallihäirete korral	24
2.4. 4.0 tööstuse eelised psühhiaatrilistele patsientidele.....	25
2.5. Tegevused.....	29
2.6. Järeldused.....	30
Viited	30
3. Tervis 4.0 mõju vaimse tervise töökohtadele	35
3.1. Sissejuhatus	35
3.2. Health Care 1.0-st Health Care 4.0-ni.....	36
3.3. Näited Tööstus 4.0 tehnoloogiatest, mida kasutatakse Health Care 4.0.....	37
3.4. Health Care 4.0 ja tööjõu kaasamine	39
3.5. Mõju vaimse tervise töötajate rollidele, funktsioonidele ja oskustele	40
3.6. Uus tehniline teadlikkus	42
3.7. Tegevused.....	44
3.8. Järeldused.....	45
Viited	45
4. Tervis 4.0 tehnoloogiad, mis on olulised vaimse tervise sektori jaoks	47

■

4.1. Sissejuhatus	47
4.2. Vaimne tervis	48
4.3. M-tervis	48
4.4. E-tervis.....	50
4.5. Telepsühhiaatria	51
4.6. Robotiteraapia	52
4.7. Tegevused.....	53
4.8. Järeldused.....	53
Viited	53
5. Tervis 4.0 tulevik vaimse tervise sektoris	55
5.1. Sissejuhatus	55
5.2. Tervise tulevik.....	56
5.3. Tervis 4.0 tehnoloogiad ja vaimse tervise tulevik.....	57
5.4. Telepsühhiaatria tulevik	59
5.5. Vaimse m-tervise tulevik	60
5.6. Tegevused.....	62
5.7. Järeldused.....	62
Viited	62

1. Mis on Tervis 4.0 ja kuidas see mõjutab vaimse tervise sektorit?

“Alates kantavatest anduritest kuni videomänguravini – tundub, et kõik otsivad tehnoloogiat kui järgmist vaimse tervise innovatsioonilainet.”

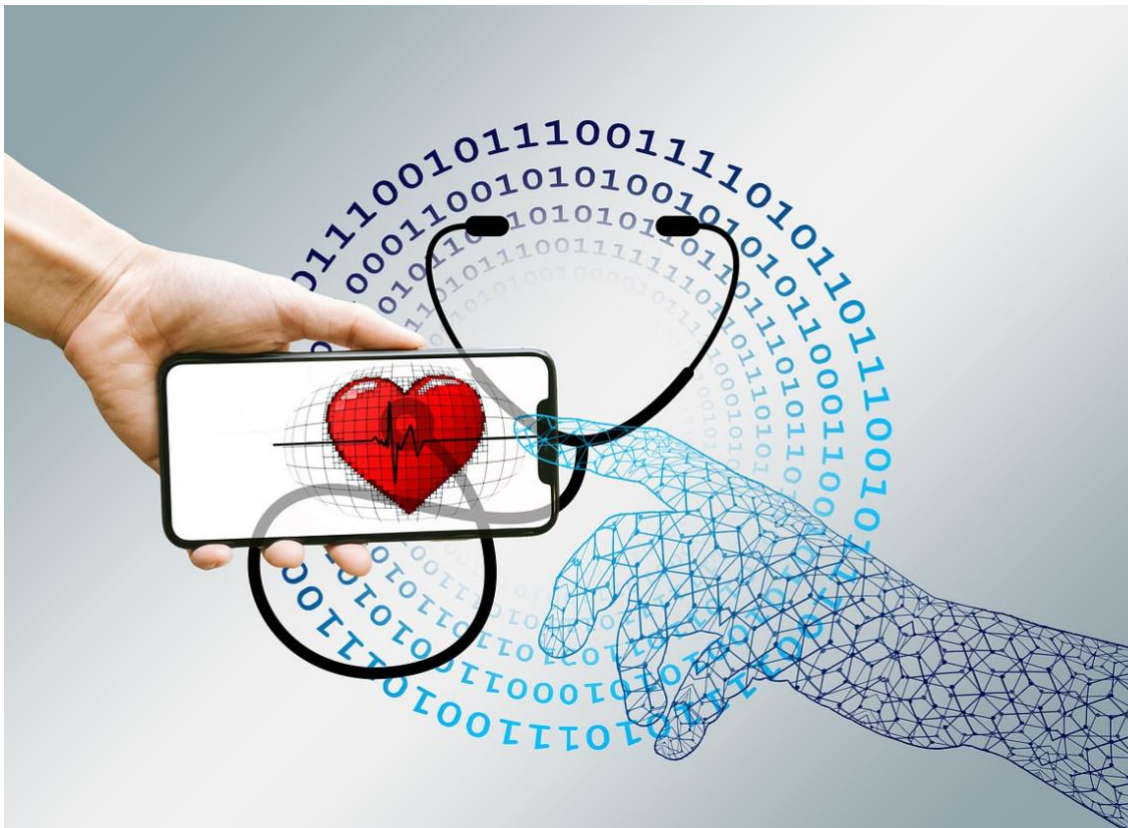


Figure 1.1: Health 4.0. Source: Pixabay

1.1. Sissejuhatus

Tervis 4.0 on tervishoiuvaldkonnas rakendatud “Tööstus 4.0” tuletis ja teistsuguses perspektiivis, kuna tööstuses toodetakse tooteid, tervishoius aga hoolitakse inimestest. On aspekte, mis tervishoiule ei kehti. Tervis 4.0 on mudel, mis on inspireeritud terminist Industry 4.0 (Schwab, 2017), mis hõlmab esilekerkivate võimaldavate tehnoloogiate kaasamist, et toetada "patsientide, töötajate ja nii ametlike kui ka mitteametlike hooldajate tervishoiu reaalajas isikupärastamist" (Monteiro et al., 2018); nende võimaldavate tehnoloogiate hulka kuuluvad muu hulgas pilvandmetöötlus, nutiseadmed, kantavad seadmed, asjade Internet (IoT), segarealaalsus (XR) (liit- ja virtuaalreaalsus AR/VR), suurandmed või tehisintellekt (AI). Tegelikult peavad mõned autorid Health 4.0-t tööstus 4.0 alamhulgaks (Thuemmler ja Bai, 2017). Sellisena peaksid Health 4.0-ga seotud lahendused arvestama Hermanni jt poolt määratletud tööstus 4.0 kuute disainipõhimõttega. (2015) (koostalitlusvõime, virtualiseerimine, detsentraliseerimine,

Euroopa Komisjoni toetus selle väljaande koostamisele ei tähenda sisu kinnitamist, mis kajastab ainult autorite seisukohti, ning komisjon ei vastuta selles sisalduva teabe mis tahes kasutamise eest. Projekt nr. 2021-1-FR01-KA220-VET-0000248

reaalajas suutlikkus, teenustele orienteeritus, modulaarsus), kuid lisades seitsmenda põhimõtte (ohutus, turvalisus ja vastupidavus), kuna tervishoiu infrastruktuurid on kriitilised infrastruktuurid (st avaliku elu igapäevaseks toimimiseks üliolulised) (Thuemmler ja Bai, 2017).

Kuigi Tervis 4.0 kontseptsioon on viimastel aastatel muutunud populaarseks, on selle rakendamine vaimse tervise vallas piirdunud mõne pilootkogemuse ja -rakendusega, mida võib leida kirjandusest, mitmed neist on seotud ka kodanike heaoluga. Hiljuti avaldati mitu kirjanduse ülevaadet, mis uurisid Health 4.0 vaimset tervist võimaldavate tehnoloogiate potentsiaali. Näiteks Tobon Vallejo ja El Saddik (2020) tegid kirjanduse ülevaate masinõppe ja süvaõppe tehnikate kasutamisest, mida rakendati anduritelt kogutud andmetele eesmärgiga tuvastada kodanike emotsionaalset seisundit, avastada kõrvalekaldeid ja võtta meetmeid vaimsete häirete ennetamiseks. häired, stressiprobleemid või vaimse tervise probleemid; nende järelustes rõhutatakse vajadust usaldusväärsemate ja tõhusamate rakenduste järele sündmuste tuvastamiseks ja soovimatute tagajärgede ärahoidmiseks. Inal et al. (2020) tegi kirjanduse ülevaate mobiilirakenduste kasutamisest, mis on suunatud muuhulgas vaimse tervise probleemidega (mHealth), nagu bipolaarne häire, depressioon, söömishäired või skisofreenia, ning jõudsid järeldusele, et on vaja standardida küsimustikud, mida kasutatakse mõõta nende rakenduste kasutatavust. Lõpuks de la Torre Diez jt. (2019) tegi kirjanduse ülevaate asjade Interneti-põhiste teenuste ja vaimse tervise rakenduste kohta, jõudes järeldusele, et asjade interneti tehnoloogiate kaasamine toob palju kasu nii seire, hoolekande sekkumiste kui ka vaimse tervise alaste hoiatus- ja teabeteenuste pakkumisel.

Sellel põhjal on enne Tervis 4.0 valdkonnas oluliste erinevate tehnoloogiate üksikasjalikku uurimist oluline mõista haigustüüpe, mis võivad vaimse tervise valdkonnas patsiente mõjutada. Järgmises jaotises tutvustatakse näiteid vaimse tervise haigustest, keskendudes kahele konkreetsele juhtumile ja mainides seejärel mõnda tehnoloogiat, mida mujal üksikasjalikumalt kirjeldatakse.

1.2. Vaimse tervise haiguste näited

Tervise 4.0 mõju käsitlemiseks vaimse tervise sektoris on hädavajalik eelteadmised vaimse tervise kliinilisest valdkonnast. Seda eesmärki silmas pidades esitatakse psühhiaatriateenistuse üldine ülevaade (Castilla-La Mancha tervishoiusüsteem, Guadalajara, Hispaania) koos kaasaegse psühhiaatrilise abi põhisammastega: st ambulatoorne ravi, lühiajaline akuutne haiglaravi. Vaimse tervise osakond ja kergemate patsientide hooldus, kes vajavad väga pidevat hooldust, päevahaiglas. Lisaks on olemas spetsiaalsed patoloogiad, nagu psühhogeriaatria, raske alkohoolne patoloogia, söömishäired, integreeritud hooldus fibromüalgia, põletikulise soolehaiguse ja esimeste psühhootiliste episoodidega patsientidele. Tabelis 1.1 on toodud selles viitepsühhiaatriateenistuses ravitud üksuste ja peamiste haiguste ülevaade.

<p>Lühiajalise haiglaravi üksus. Varustatud 13 voodiga. - Psühhoatilised episoodid. - Bipolaarne häire. - Skisofreenia. - Võõrutus. - Tõsised enesetapukatsed.</p>	<p>Vaimse tervise ambulatoorne üksus. Konsultatsioonid. - Kerged psühhoatilised episoodid. - Kerge bipolaarne häire. - Kerge skisofreenia. - Kerge võõrutus. - Kerged enesetapukatsed.</p>
<p>Laste ja noorukite vaimse tervise ambulatoorne üksus Konsultatsioonid. Lapsed ja noorukid vanuses kuni 17 aastat. Saatekirjad tulevad esmatasandi hooldusmeeskondadelt ja võtavad vastu saateid muudest ressursidest, nagu koolide tugimeeskonnad ja sotsiaalteenused. Spetsiifiline psühhodiagnoos. Spetsiifiline psühhofarmakoloogiline ravi. Spetsiifilised psühhoteraapiad (individuaalne, rühm ja perekond). Psühhoaridus. - Kerged psühhoatilised episoodid. - Kerge bipolaarne häire. - Kerge skisofreenia. - Kerge võõrutus. - Kerged enesetapukatsed.</p>	<p>Sõltuvust tekitava käitumise üksus. - Alkohol. - Kokaiin. - Kanep. - Opiaadid. - Kompulsiivne söömishäire.</p>
<p>Keskmise peatumisega üksus Patsientidel 6-12 kuud aastas - Raske vaimuhaigus.</p>	<p>Pikaajaline üksus Tavaline psühhiaatriakeskus. Vaimuhaigete hooldekodu.</p>
<p>Päevahaigla Täiskasvanu 1-5 päeva - Psühhiaatrilised teraapiad. - Esimesed psühhoatilised episoodid, millest ei saa üle. - Rasked isiksusehäired. - Järeltegevust nõudvad probleemid.</p>	<p>Laste ja noorukite päevahaigla. 1-5 päeva - Psühhiaatrilised teraapiad. - Esimesed psühhoatilised episoodid, millest ei saa üle. - Rasked isiksusehäired. - Järeltegevust nõudvad probleemid.</p>

Tabel 1.1: Vaimse tervisega seotud üksuste ja peamiste haiguste ülevaade.

Analüüsitavad diagnostikameetodid on järgmised:

- Diagnostiline intervjuu.
- Instrumentaalne isiksusediagnoos.
- Psühhodiagnostika projektiivsed tehnikad.
- Psühhomeetriline intelligentsuse hindamine.
- Hindamine neuropsühholoogiliste patareide abil.
- Psühhiaatriline sotsiaalne hindamine
- Kroonilisuse ja retsidiivide hindamine.

Terapeutilised tehnikad on järgmised:

- Individuaalne psühhoteraapia.
- Rühmapsühhoteraapia.
- Ravi tavaliste psühhotropsete ravimitega.
- intravenoosse perfusiooni farmakoloogiline ravi.
- Spetsiifiliste ravimite, nagu klosapiini ja meeleolu stabilisaatorite jälgimine.
- Protokolliseeritud elektrokonvulsivne ravi (ECT).
- Parenteraalne toitumine.
- Opiaatide võõrutustehnikad alfa-2 agonistidega.
- Naltreksooni ravimeetodid.
- Lühike, keskendunud ja dünaamiliselt orienteeritud psühhoteraapia.
- Kognitiivne ja käitumist muutev psühhoteraapia.
- Süstemaatiline desensibiliseerimine
- In vivo kokkupuude
- Mõtete seiskumine
- Autogeenne treening
- Lõõgastustehnikad
- Stressiga toimetuleku tehnikad
- Kognitiivsed tehnikad
- Paariteraapia

Bioloogilise ravi meetodid:

- Ravi tavaliste psühhotropsete ravimitega.
- Spetsiifiliste ravimite (klosapiin, meeleolu stabilisaatorid, hilinenud neuroleptikumid, dementsusevastased ravimid) jälgimine.

Psühhohariduslikud programmid.

Nendes neljas rühmas on võimalik kasutusele võtta tehnikaid täiustavaid tehnoloogiaid, kuigi a priori bioloogiline töötlemine ei tundu soodustavat tehnoloogilist rakendamist, näiteks asjade Interneti-põhise seire teostamiseks. Võib täheldada, et alates esimesest vaimse tervise valdkonda sissetungimisest on raske käsitleda konkreetset tehnikat või suunata tehnoloogiat konkreetsele tehnikale, ilma et oleks igäüht neist üksikasjalikumalt käsitletud.

Ambulatoorne päevahaigla on ambulatoorne ravi, mis hõlmab peamisi diagnostilisi ja meditsiinilisi, psühhiaatrilisi ja kutseelseid ravimeetodeid, mis on mõeldud raskete psühhikahäiretega patsientidele, kes vajavad intensiivset, igakülgset ja multidistsiplinaarset koordineeritud ravi, mida ei ole võimalik tavapärasel ambulatoorses keskkonnas osutada. See on ajaliselt piiratud, aktiivne ja intensiivne ravi, mille eesmärk on ületada kriisid või keskmise kestusega ravi.

Tegevuste ajakava, milles patsiendid osalevad, on 9.30-14.00, 30 minutiga. päeva alguses ja lõpus meeskonna koosolekuteks päeva alguseks ja kokkuvõtteks. Ambulatoorse päevahaigla patsientide arv on samal perioodil keskmiselt 15-20 patsienti, keskmine viibimisaeg 6 kuud. Tuleb märkida, et on patsiente, kes tulevad igal nädalapäeval, kuid teised tulevad ainult 2-3 päeva nädalas.

Läbiviidud tegevused on:

- Tere hommikust grupp.
- Loovtegevuse ning eneseväljenduse ja dramatiseerimise rühmad (maali, kirjutamise, ajakirjanduse töötuba, teater).
- Igapäevased tegevused ja tervisedenduse rühmad.
- Vaba- ja vaba aja veetmise rühmad.
- Füüsilised, kehaväljendus-, psühhomotoorsed ja lõdvestavad tegevused.
- Verbaalne grupipsühhoteraapia. Terapeutilised rühmad, "suur rühm".
- Individuaalne psühhoteraapia.
- Perepsühhoteraapia või pereintervjuud.
- Perede psühhokasvatus.
- Psühhofarmakoloogiline ravi: ravimite manustamine ja järelevalve, kuigi soovitatakse ise manustada ja ise vastutada.

Ambulatoorse päevahaigla eesmärgid on:

- Patsientide ravi, keda ei saa ambulatoorselt ravida ja kes ei saa haiglaravist kasu, näiteks raskete sümptomite osalise remissiooni või sotsiaal-perekondliku seisundi olulise halvenemise ja ebaõnnestumise korral. kohanemine.
- Ägeda haiglaravi kestuse lühendamine, võimaldades üleminekut haiglaravilt kogukonna taastintegreerimisele.
- Haiglaravi vältimine ägedate kriiside korral või uuesti haiglaravi ägenemiste korral.

Teised spetsiifilisemad eesmärgid on tagada korrektne ravimite järgimine, patsiendi igapäevaste toimetulekuoskuste parandamine, hindamine, diagnoosimine ja terapeutiline lähenemine kahtlastel juhtudel ning lõpuks konkreetsete tegevuste korraldamine pärast väljakirjutamist teatud juhtudel.

Psühhiaatrilised patsiendid saavad sellest seadmest enim kasu 16–65-aastased, eelistatavalt 18–45–50-aastased, kes põevad krooniliselt arenevat häiret, mille talitlushäired, peamiselt need, keda ambulatoorselt ravitakse raskelt või ebapiisavalt. seadistus. Ägeda kriisiga patsiendid, välja arvatud ähvardava enese- või heteroagressiivsuse korral. Sõltuvalt diagnoosist on näidustusteks psühhootilised häired, rasked isiksusehäired, söömishäired, halva evolutsiooniga afektiivsed häired, psühhiaatrilised häired koos aine- või alkoholiprobleemidega.

Vaimse tervisega seoses ei tohi me unustada õendusabi. Alates õenduse määratlusest kui "inimreaktsioonide diagnoosimisest ja ravist tegelikele või võimalikele terviseprobleemidele", iseloomustab psühhiaatrilist õendust asjaolu, et see põhineb inimestevahelisel protsessil, mille põhieesmärk on edendada ja säilitada käitumist, mis aitab kaasa patsientide terviklikkus ja hea toimimine. Mõnikord tehakse selle saavutamiseks sekkumine rühma, kuhu indiviid kuulub (perekond, organisatsioon või kogu kogukond).

Psühhiaatrilise õe tegevused on:

- Terapeutiliste keskkondade loomine.
- Patsientide tegelikesse probleemidesse sekkumine.
- Asendusvanema rolli võtmine.
- Psüühikapatsiendi terviseprobleemide somaatiliste aspektidega tegelemine.
- Patsientide õpetamine vaimse tervisega seotud tegurite kohta.
- Sotsiaalpartneritena tegutsemine.
- Juhata teisi spetsialiste, kes sekkuvad psühhiaatrilise patsiendi poole.
- Teosta psühhoterapeutilisi sekkumisi.

- Osalege vaimse tervisega seotud ühiskondlikes ja ühiskondlikes tegevustes.

Otsemaks lähenemiseks elujõuliste tulemuste saavutamiseks on vaja välistada mõned tõsised vaimuhaigused, nagu skisofreenia, kuna need on kroonilised ja rasked ning muutunud reaalsustajuga. Täiustatud reaalsuse juurutamine ei oleks teostatav, kuna sellest saaks liitreaalsus.

Projekti juhiseks ja järgnevate juhtumiuuringute elluviimiseks on esitatud kaks kliinilist juhtumit, mida saab a priori käsitleda tehnoloogiate integreerimiseks, mis muudavad ravimeetodid Health 4.0 ravimeetoditeks. Allpool on näidatud esimene kerge vaimuhaiguse või kohanemishäire juhtum ja teine raske vaimuhaiguse juhtum.

JUHTUM 1 (kerge vaimuhaigus või kohanemisevõime)

68-aastane naispatsient, kes on olnud ambulatoorsel jälgimisel umbes viis aastat.

●Somaatiline taust

- RAMC puudub
- DL puudub, HTA ravis, DMNID ravis.

●Psühhiaatriline ajalugu

- Järelkontrollis umbes viis aastat. Sisseastujaid pole.
- Praegune ravi:

- Venlafaksiin 150 (1-0-0)
- Venlafaksiin 75 (0-1-0)
- Trazodone (Deprax) 100 (0-0-1/2)

●Mürgised harjumused

- Ei

●Lapsepõlv

- Põline küla. Kaks T-s elavat õde ja üks vend V-s. Lesk alates 2014. Neli last:

- Naine 47
- Mees 45
- Mees 40
- Mees 35

○ Kaks elavad temaga koos. Teine poeg elab A-s ja tütar M-s. Viis lapselast, kõigiga head suhted.

●Praegune haigus

○ Patsient käis konsultatsioonil koos pojaga. Patsient teatab, et ta on olnud aprillikuu jooksul halvas tujus; see langeb kokku kuupäevaga, mil ta pidi oma isa eest hoolitsema. Ta ütleb, et on kuu aega kurvalt veetnud, pole tahtnud midagi teha. Nüüd tunneb ta end paremini, naeratab ja vastab naljadele. Ta ei võtnud Trazodooni (Depraxi), mille ma eelmisel kontrollil välja kirjutasin.

●Psühhopatoloogiline uuring

○ Uuringul on ta teadlik, orienteeritud, koostööaldis. Allasurutud meeleolu, apaatia, anhedoonia, enesetapumõtted puuduvad. Aeg-ajalt unetus. Ei mingit ärevust.

●Diagnostiline väljatrükk

- Ärevus-depressiivne häire

●Ravi

- Venlafaksiin 150 (1-0-0)
- Venlafaksiin 75 (0-1-0)
- Trazodone (Deprax) 100 (0-0-1/2)

- o TA kontroll
- o Panen aja kokku kontrolli

JUHTUM 2 (raske vaimuhaigus).

Sellele patsiendile tehakse videokonsultatsioon aegadel, mil ta ei saa tulla. 33-aastane naispatsient, kellel on diagnoositud skisoafektiivne häire, kes jälgib igakuiselt.

●Somaatiline taust

- o RAMC puudub
- o Uuritavad günekoloogilised ja endokrinoloogilised muutused

●Psühhiaatriline ajalugu

o28-aastaselt alustas ta psühhiaatritega konsulteerimist pärast seda, kui tal oli esmalt depressiivne ja seejärel hüpomaniafaas. Esialgne järelkontroll Dr.-iga ja hiljem eraringkonnas. Teda on jälgitud alates 2020. aastast.

oÜks vastuvõtt UHB-sse 2016, teine 2018 ja viimane 2020. Diagnoositud skisoafektiivne häire.

o Praegune ravi:

- Liitiumkarbonaat (Plenur 400) (1-0-1 y 1/2)
- Klosapiin (Nemea 100) (0-0-1 a 1/2)

●Mürgised harjumused

o Mittesuitsetaja. Ei mingit alkoholi. Ei tarvita muid joobeaineid.

●Lapsepõlv

oLapsepõlv ilma AVE-deta

●Koolimine

oVisuaalsete kunstide bakalaureusekraad. Kraad fotograafias. Sisekujundus lõpetamata

●Tööajalugu

oTöötanud erinevates riidepoodides

oViimane töö logistikas lõppes veebruaris. Sellest ajast peale pole ta enam töötanud, välja arvatud mõned päevad nende jõulude ajal, kui töötas mobiiltelefonikorpusse poes.

●Paar

oVallaline

●Lapsed

oLasteta

●Perekonna psühhiaatriline ajalugu

oKaks emapoolset õde-venda: unipolaarne depressioon.

oEmapoolne onu: surnud. TAB.

oIsapoolsed nõod: vaimse tervise probleemid.

●Praegune haigus

o Patsient, keda jälgitakse selles konsultatsioonis skisoafektiivse häire suhtes ja kellel on hea ravisoostumus. Viimastel kuudel on ta püsinud psühhopatoloogiliselt stabiilsena, ehkki teatud apaatia, asteenia ja ideoafektiivse vaesusega.

●Psühhopatoloogiline uuring

o Kohusetundlik, koostööaldis, säilitab tavapäraste viisakusstandardite ja piisava silmside. Normosoomiline. Piisava toitumise ja hüdratatsiooni mulje. Normoprosöksiline. Ise ja allopsüühiliselt orienteeritud. Amneesilünki pole. Puuduvad mürgistuse või võõrutusnähud. Sensor-taju muutused puuduvad. Ei mingeid muudatusi mõttekäigus ega sisus. Subdepressiivne meeleolu, mis reageerib isiklikele olukordadele. Apaatia, anhedoonia. Emotsionaalne labiilsus puudub. Ei mingit ärevust. Ei mingit unetust. Hüpoporeksia puudub. Eitab

■

ennast kahjustavaid ideid ja sõnastab sidusaid ja realistlikke plaane. Kriitiline otsus säilinud. Piisav teadlikkus haigusest.

●**Diagnostiline väljatrükk**

o Skisoafektiivne häire

●**Ravi**

o Klosapiin (Nemea 100) (0-0-1) Ma alandan seda

o Liitiumkarbonaat (Plenur 400) (1-0-1 ja 1/2)

o Annan ülevaatuse aja

●**Evolutsioon ja terapeutilised soovitused**

o Patsient põeb rasket kroonilist psüühikahäiret, mis mõjutab tema igapäevaelu ning vaatamata oma haiguse piisavale teadvustamisele ja heale pere toetusele on tal tõsiseid raskusi tööalaste tegevuste sooritamisel või on tal oht saada stressist tingitud dekompensatsiooni. Tal on mõned ideoafektiivsed vaesused, distaalne värisemine ja keskendumisraskused. Soovitav on hoolikas jälgimine.

CASE 2 kui tehnoloogia tegeliku juurutamise kohta, mis on veel Health 4.0-st kaugel, tehti juba 2011. aastal uuring (Drukker et al., 2011) ja kasutatakse videokonsultatsiooni tehnikaid, et soodustada kaugkonsultatsioonidel osalemist viisil, mis soodustab rohkem pidev jälgimine, reisiaja kaotus haiglast kaugel asuvatest küladest. Seda videokonsultatsioonisüsteemi on rakendatud piirkondlikul tasandil ja arstid kasutavad seda Guadalajara haiglas regulaarselt.

Teine oluline aspekt tehnoloogia juurutamisel on eetilised ja privaatsusaspektid. Antud juhul on juurutamisel arvesse võetud selliseid aspekte nagu isikuandmete kaitse, teadliku nõusoleku korral, samuti side turvalisus läbi turvaliste tulemüüride rakendamise.

Riistvara tasemel koosneb põhisüsteem Sandbergi kaamerast, USB veebikaamerast Flex 1080P HD ja Sennheiser Headset PC 8 USB-st. Lisaks vastav tarkvaraarendus meditsiinilise vastuvõtu ja patsiendi ajaloo rakendusega integreerimiseks.

1.3. Tervis 4.0. Võimaldavad tehnoloogiad

Tervis 4.0-ga (ja sarnaste kontseptsioonidega, nagu nutikas/intelligentne tervishoid) on seotud mitu võimaldavat tehnoloogiat, mida saab rakendada sellistel juhtudel, nagu eespool kirjeldatud. Paljud neist võimaldavatest tehnoloogiatest on seotud ka tööstusega 4.0 ja uuemaga (Maddikunta et al., 2022). Esimene tehnoloogiate kogum hõlmab andmete kogumist ja töötlemist erinevate andurite ja seadmete kaudu, mis asuvad inimesel (tavaliselt patsientidel). Nende andurite ja seadmete hulka kuuluvad näiteks nutitelefonid ja kantav tehnoloogia (nt nutikellad, nutikad randmepaelad, nutikasõrmused jne), nende seadmete ühendamine asjade Interneti tehnoloogiatega (ja nende laiendus kõikehõlmavates tehnoloogiates – IoE). ja andmete töötlemine pilvandmetöötluste kaudu (ja selle laiendus reaajas andmete töötlemiseks ääre- ja uduandmetöötlustes). Need andurid ja seadmed koguvad suuri andmeid, mida saab kasutada vaimse tervise probleemide all kannatavate patsientide jälgimiseks ja sekkumiste läbiviimiseks. Näiteks südame löögisagedus, treeningule kulutatud aeg või uneaeg võivad olla asjakohased indikaatorid, mis on saadud nendest anduritest ja seadmetest, mida saab kasutada stressi, depressiooni või skisofreenia tuvastamiseks teiste vaimse tervise probleemide hulgas (Porrás-Segovia et al., 2021).

Teine tehnoloogiakomplekt hõlmab kodu- ja töökeskkonna kohandamist nii patsientide kui ka hooldajate jaoks. Nende tehnoloogiate hulka kuuluvad näiteks segareaalsus (XR) (AR/VR), mis

võimaldab luua uusi keskkondi, kus füüsilised ja digitaalsed objektid eksisteerivad koos ja saavad reaajas suhelda, ning ümbritsevat intelligentsust (Aml), mis sisaldab andureid ja täiturmehhanisme. keskkonda, ilma et inimene peaks nende olemasolust teadlik olema. XR-tehnoloogiaid saab kasutada muuhulgas hooldajate koolitamiseks või psüühikahäiretega patsientide kaugabiks ja teraapiaks (Stone, 2020). Sekkumise vormina saab Aml tehnoloogiaid kasutada näiteks valguse või temperatuuri automaatseks reguleerimiseks patsiendi kodus või haiglas sõltuvalt tema emotsionaalsest seisundist. Aml tehnoloogiad hõlmavad tavaliselt asjade Interneti-tehnoloogiatega kasutamist andurite ja täiturmehhanismide vaheliseks suhtluseks ning andmete töötlemiseks pilve- või servaandmetöötluse kaudu.

Kolmas tehnoloogiakomplekt hõlmab neid, mis võimaldavad kogukonda globaalselt mõjutada. Nende tehnoloogiatega kuuluvad näiteks mobiilsed terviserakendused (mHealth), samuti suurandmete ja tehisintellekti (AI) tehnoloogiad, mis tuginevad paljudelt patsientidelt kogutud suurte andmete jagamisele, et töötada välja sobivad mudelid ja algoritmid. Loomulikult võivad need tehnoloogiad hõlmata ka teiste siin eelnevalt mainitud võimaldavate tehnoloogiatega kasutamist. Mis puudutab m-tervist, siis on oluline tagada, et patsientide kasutatavad rakendused oleksid nende tõhususe tagamiseks kliiniliselt testitud. Näiteks Marzano et al. (2015) avastasid, et ainult väike osa kõigist rakendustest poodides saadaolevatest vaimse tervise rakendustest oli kliiniliselt testitud, mis on mõneta kriitiline sellise tundliku teema puhul nagu vaimne tervis. Suurandmetel ja tehisintellekti tehnoloogiatel on suur potentsiaal vaimse tervise probleemide diagnoosimise, ravi ja jälgimise parandamiseks (Passos et al., 2019; Graham et al., 2019). Suurandmeid ja tehisintellekti tehnoloogiaid kasutavates uuringutes kasutatakse tavaliselt oma mudelite ennustavate muutujatena patsientide elektroonilisi tervisekaarte (EHR), meeleolu reitingu skaalasisid, aju kujutise andmeid või tegevust sotsiaalmeedia platvormidel, et ennustada depressiooni, skisofreeniat või enesetapumõtteid. /katsed (Graham et al., 2019). Kuna andmeid kogutakse ja jagatakse üha rohkem, on võimalik parandada ennustusmudeleid, et parandada diagnoosimist ja alustada ravi võimalikult kiiresti. Järgmistes osades käsitletakse neid kolme tehnoloogiakomplekti seotud kirjandusest.

1.4. Tegevused

Kasutage omandatud teadmisi tegutsemiseks	
<p>Action Change Things</p>	<p>Google'i "tehnoloogiad", et toetada "tervis 4.0" "vaimse tervise" all, ja vaadake ülalmainitud konkreetseid juhtumeid. Mõelge, kuidas teie leitud tehnoloogiad saavad neid juhtumeid toetada</p>

1.5. Järeldused

Praegune tegelikkus näitab vaimse tervise valdkonnas tuntud žestaalse enesetapu ja konsensusliku enesetapu patoloogiate olulist kasvu; need patoloogiad intensiivistuvad ka noorukitel. Sellele lisandub nõudluse kasv ravi järele juhtkonna tasandil, kus on vaja rohkem

arste, patsiente, kes vajavad lähemat ja paindlikumat hooldust, liikumispiirangutega jne. Teisest küljest on tänapäeval olemas tehnoloogiad, mis võib aidata lahendada neid väljakutseid, mis vaimse tervise valdkonnas ilmnevad, näiteks videokonsultatsioon, töö tahvelarvutite või nutitelefonidega. Kuid on ka arenenud tehnoloogiaid, mis võimaldavad hüpet edasi teha mitte ainult juhtimise, vaid ka terapeutilise vaatenurga alt, näiteks pilvandmetöötlus, nutiseadmed, kantavad seadmed, asjade internet (IoT), segareaalsus. (XR) (liit- ja virtuaalreaalsus AR/VR), suurandmed või tehisintellekt (AI). Vaimse tervise tulevik hõlmab paljude eelnimetatud tehnoloogiate kaasamist üha halveneva ühiskonna vaimse tervise parandamiseks.

Viited

de la Torre Díez, I., Alonso, S. G., Hamrioui, S., Cruz, E. M., Nozaleda, L. M., & Franco, M. A. (2019). IoT-based services and applications for mental health in the literature. *Journal of medical systems, 43*(1), 1-6.

Drukker, M., Van Os, J., Dietvorst, M., Sytema, S., Driessen, G., & Delespaul, P. (2011). Does monitoring need for care in patients diagnosed with severe mental illness impact on psychiatric service use? Comparison of monitored patients with matched controls. *BMC psychiatry, 11*(1), 1-7.

Graham, S., Depp, C., Lee, E. E., Nebeker, C., Tu, X., Kim, H. C., & Jeste, D. V. (2019). Artificial intelligence for mental health and mental illnesses: an overview. *Current psychiatry reports, 21*(11), 1-18.

Hermann, M., Pentek, T., & Otto, B. (2015). Design principles for Industrie 4.0 scenarios: a literature review. *Technische Universität Dortmund, Dortmund, 1-15*.

Inal, Y., Wake, J. D., Guribye, F., & Nordgreen, T. (2020). Usability evaluations of mobile mental health technologies: systematic review. *Journal of Medical Internet Research, 22*(1), e15337.

Maddikunta, P. K. R., Pham, Q. V., Prabadevi, B., Deepa, N., Dev, K., Gadekallu, T. R., ... & Liyanage, M. (2022). Industry 5.0: A survey on enabling technologies and potential applications. *Journal of Industrial Information Integration, 26*, 100257.

Marzano, L., Bardill, A., Fields, B., Herd, K., Veale, D., Grey, N., & Moran, P. (2015). The application of mHealth to mental health: opportunities and challenges. *The Lancet Psychiatry, 2*(10), 942-948.

Monteiro, A. C. B., França, R. P., Estrela, V. V., Iano, Y., Khelassi, A., & Razmjoooy, N. (2018). Health 4.0: applications, management, technologies and review. *Medical Technologies Journal, 2*(4), 262-276.

Passos, I. C., Mwangi, B., & Kapczinski, F. (Eds.). (2019). *Personalized psychiatry: Big data analytics in mental health*. Springer International Publishing.

Porrás-Segovia, A., Cobo, A., Díaz-Oliván, I., Artés-Rodríguez, A., Berrouiguet, S., Lopez-Castroman, J., ... & Baca-García, E. (2021). Disturbed sleep as a clinical marker of wish to die: a smartphone monitoring study over three months of observation. *Journal of affective disorders, 286*, 330-337.

Schwab, K. (2017). *The Fourth Industrial Revolution*. Crown Publishing Group, New York.

Stone, J. (2020). Extended reality therapy: The use of virtual, augmented, and mixed reality in mental health treatment. In *The Video Game Debate 2* (pp. 95-106). Routledge.

Tobón Vallejo, D. P., & El Saddik, A. (2020). Emotional states detection approaches based on physiological signals for healthcare applications: a review. *Connected Health in Smart Cities*, 47-74.

Thuemmler, C., & Bai, C. (2017). Health 4.0: application of industry 4.0 design principles in future asthma management. In *Health 4.0: How virtualization and big data are revolutionizing healthcare* (pp. 23-37). Springer, Cham. nology. plications in medical assistance. New York (NY): Springer

Start us (2020) Discover the Top 10 Healthcare Industry Trends & Innovations in 2022, retrieved from: <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/top-10-healthcare-industry-trends-innovations-in-2021/>

Suchman, A. L., Markakis, K., Beckman, H. B., & Frankel, R. (1997). A model of empathic communication in the medical interview. *JAMA*, 277Koppe et al. (2021), 678–682.

Researchers are 3D Printing Living Brain Tissue to Eventually Treat Brain Disorders (2014), retrieved from: <https://3dprint.com/28185/3d-printed-brain-tissue/>

The World Bank (2020). Life expectancy at birth, total (years) [Internet] Washington (DC).

Weizenbaum, J. (1966). ELIZA—a computer program for the study of natural language communication between man and machine. *Commun. ACM*, 9, 36-45.

2. Kasu tervisele 4.0 patsientidele

“Miski pole võimatu. Maailm ise ütleb, et ma olen võimalik”.

Audrey Hepburn



Joonis 2.1: Allikas: DC Studio – välja otsitud saidilt <https://elements.envato.com/scientific-microbiologist-doctor-analyzing-medical-FPY4AMS>

2.1. Sissejuhatus

Selle peatüki esimene osa algab 4.0 kontseptsiooniga. Tööstuse ja meditsiinivaldkonna areng on selle arengust tingitud muutuste mõju all. Tööstus 4.0 kujutab endast Saksamaa valitsuse 2011. aasta futuristlikku algatust. Selle algatuse eesmärk oli muuta tootmine digitaalsete vahendite ja selliste tulevikutehnoloogiate nagu A.I, robotite, 3D-printimise, tarkvararakenduste, asjade interneti, pilvandmetöötuse jms piiramatu potentsiaaliga.

Arvestades ülemaailmseid terviseprobleeme, kvaliteeti ja ohutust, juhtimist, arenenud tavaid või innovatsiooni, peavad meditsiinitöötajad olema alati valmis seisma silmitsi mis tahes olukorraga ja kohanema muutustega. Haiguste keerukus suureneb ja samal ajal areneb tehnoloogia kiiremini kui kunagi varem. Nende tehnoloogiate erinevus meditsiinivaldkonnas on tohutu. Automatiseerimine ja andmed muudavad seda, kuidas me tervist üldiselt näeme.

Ehitatakse palju meditsiiniseadmeid Interneti-võrguga ühenduse loomiseks I.O.T.-i abil, suurandmete kasutamiseks, protsesside analüüsimiseks ja iseseisvaks haldamiseks peaaegu reaajas, mida saab muuta personaliseeritud meditsiiniks, madalamateks kuludeks, kiiremateks tulemusteks jne. peal. Täiendavad nõuded haiglatele nende uute tingimuste järgimiseks ja meile kohanemiseks. Nende tehnoloogiate kasutamine ja rakendamine on tervishoiusektori innovatsiooni ja inimkeskse tervishoiupoliitika kujundamise jaoks ülioluline.

Et paremini mõista, mis on öendusele psühhiaatrias omane, püütakse peatüki teises osas defineerida vaimse tervise ja vaimuhaiguse mõistet. Olenevalt vaimse tervise definitsioonist võivad ravi ja patsiendi lähenemine erineda, kuid abi osutamise tuum seisneb selles, et inimesi tuleb vaadelda kui isikuid, kes jäävad nende diagnoosidest kaugemale.

Selle peatüki viimane osa sisaldab 4.0 tööstuse vaimse tervise hoolduses kasutamise plusse ja miinuseid. Kaasaegsetel psühhiaatrilistel ravimeetoditel on teadaolevalt mõned kõrvalmõjud ja praegused ravimeetodid ei suuda piisavalt lahendada vaimuhaiguste keerukust. Selle tulemusena on tehtud palju jõupingutusi kommunikatsioonitehnoloogia (I.C.T.) ja inforakenduste leidmiseks ja juurutamiseks, nagu täiendav psühholoogiline ravi ja alternatiivsed diagnoosid. Uuringud viiakse läbi konkreetse eesmärgiga analüüsida asjade Interneti, suurandmete analüütika, virtuaalse ja liitreaalsuse, tehisintellekti ja masinõppe kasutamise tehnilisi aspekte vaimse tervishoiu sektoris, et suurendada patsientide hooldamise ja diagnoosimise tõhusust ja täpsust (Panwar et al., 2020).

2.2. Tööstuse kasutamine 4.0. meditsiini valdkonnas

4.0 Tööstuse mõju tervishoiusektorile

Uued ideed, nagu paberivabad organisatsioonid ja haiglad, aitavad meil säästa aega ja raha ning pakkuda intelligentse tarkvara abil paremat detsentraliseeritud ravi. Huvi kasvab, seega on täiesti loomulik, et selliste seadmete tootjad soovivad konkurentsipüsida ja järjest paremaid tooteid tarnida. Tekib palju idufirmasid ja valdkond areneb kiiremini, kui suudame sammu pidada. Samuti saavad tootjad suurandmeid kasutades järjest paremat tagasisidet patsientidelt. Need on vaid mõned näited, mida kirjeldame üksikasjalikumalt järgmises peatükis.

Me ei tea, kas see on vastus, mida otsisime. Me ei saanud paljudest asjadest aru, nagu patsiendi intiimsus, tarkvara tõrked, küberturvalisus jne. See võib tulemustega võrreldes olla väike kulu, mis annab meile täiesti uue ülevaate kogu aktiivsest meditsiinist.

Kuigi A.I. invasioon toimub ainult filmides, see muudab ja muudab miljonite inimeste elusid nii heas kui halvas. Industrialiseerumine tähendab edusamme, aga ka vähem töökohti. Meie kõigi kohustus on kirjutada head poliitikat ja kaitsta paljusid.



Joonis 2.2: Autor: ckstockphoto. Välja otsitud aadressilt: <https://elements.envato.com/science-and-medicine-scientist-analyzing-and-dropp-BUYCJZR>

Näited Tööstus 4.0 kasulikkusest tervises

Me kõik tunneme tehnoloogia arenemise kiirust ja peame olema valmis seda kasutama. Paljud asjad muutuvad, kuid nagu me kõik teame, on kindel, et kõik muutub.

Juhtuda võib palju, kuid üks näide oleks see, et tulevikus saaksime kasutada inimesele keskendunud simuleeritud andmeid, mis taasloovad reaalselt maailma isegi fotorealistlike

detailidena. Asjaolu, et saame seda tüüpi andmeid kasutada klassides lahendatavate juhtumite genereerimiseks, on fantastiline. Õppimisvõimalus muutub piiramatuks. Põhitasemel on see tehnoloogia juba olemas. Peame selle tööle panema.

See tehnoloogiatega (A.I., IoT, Big Data, 3D-printimine) liitmine hakkab haarama selliseid valdkondi nagu personaliseeritud meditsiin, geneetiline manipuleerimine, V.R. ja A.R., Robotid ja meditsiinilised kantavad seadmed täiesti uuele tasemele.

Võtame näiteks meditsiinitöötajate meditsiinalase ettevalmistuse. Kas pole kahju, et kasutame tipp tehnoloogiaid sellistes valdkondades nagu sotsiaalmeedia, kuid mitte tervishoius? Eesmärk on sukelduda meditsiini kui praktikavaldkonda kõige arenenuma tehnoloogia, näiteks virtuaalreaalsuse, abil, et rikastada teadmisi reaalmaailma kogemustest. Meil on 3D-simulatsioonid, virtuaalsed õpikeskkonnad ja muud arendused, mis võivad tohutult abiks olla näiteks multidistsiplinaarsetes meeskondades. Kui seda õigesti ei kasutata, võib see tekitada rühmas rohkem takistusi või isegi tehnilisi tegevusi.

Meditsiinitöötajatena oleme alati kaasatud uuenduslike viiside leidmise tehnoloogia praktikasse integreerimiseks, kuid tehnoloogia tuleb ka meie vajadustele paremini kohandada. Paljudes Euroopa haiglates võime näha roboteid, kes sorteerivad iga inimese jaoks tablette, roboteid, mis juhivad patsiente haiglast läbi. Tootjad peavad kaasama teadus- ja arendustegevusse rohkem meditsiinitöötajaid, et aidata oma tooteid kujundada, ja pidama meid partneriks digitaalsete tervishoiusüsteemide arendamisel, et parandada patsiendihoolduse kvaliteeti.

Heaolu pooldajatena oleme paigutatud mitut tüüpi seadmesse ja peame iga olukorraga kohanema. Lisaks vastutavad meditsiinkoolid ja ülikoolid õppekava kohandamise eest praegustele vajadustele. Peame nihutama oma fookust teaduslikku meetodit kasutavate uurimisoskuste ja tehnoloogiliste pädevuste tasakaalustamisele, et tulla toime kiires maailmas, kus me elame, ja ühendada see sotsiaalsete oskustega, mida on kõrget empaatiat nõudval töökohal nii väga vaja.

Kaasahaaravad õpikeskkonnad, mis kasutavad virtuaalse simulatsiooni (VS) tehnoloogiat, on tõusmas. Need on asjakohased, kuna arstitudengid koolitavad piiratud kliinilise koolituse tundides ja keskenduvad rohkem patsientide ohutusele. See esindab teatud meditsiiniüliõpilaste kategooriat, kes valmistuvad saama emaõdedeks ja üritavad omandada kliinilisi oskusi mannekeenidel põhinevate simulaatorite abil, arvestades simulaatori tunnipiiranguid. Nende õpilaste puhul on liitreaalsus ja simulatsioon tehnoloogilise sekkumise viisid, mida saab integreerida arstiabi õppekavasse, et parandada nende kliiniliste oskuste tõhusust.

Meditsiinis rakendatavad lahendused on sageli pühendatud koolitusele või ravitoimingu planeerimisele. Selles mõttes on endoskoopilised operatsioonid muutunud erinevate haiguste ravimisel sageli kasutatavaks tehnikaks ja seda tüüpi sekkumiste teostamine nõuab arstilt spetsiifilisi oskusi. Reaalsusel ja virtuaalsetel keskkondadel põhinevad simulaatorid annavad arstile elegantse ja riskivaba koolituslahenduse nende oskuste omandamiseks.

Tehnoloogia võib aidata õdedel vere võtmisel kindlaks teha, mis on parim. Liitreaalsus võib kirurge aidata ja arstitudengid saavad praktiseerida suure panusega protseduure ilma patsiendi riskita. Lisaks, nagu varem nägime, võimaldab virtuaalne kolokatsioon liitreaalsuse kaudu

suhelda spetsialistiga kõikjalt, võimaldades juurdepääsu kogu maailmas arenenud meditsiiniabile.

Lisaks kasutatakse segareaalsust edukalt meditsiinilise teo või võimaliku õnnetuse tagajärjel tekkinud töövõimetuse saanud patsiendi taastumisprotsessis. Ja siin peame silmas mõlemat haptilisi lahendusi, kus patsiendil palutakse käsitseda virtuaalseid objekte või aktiveerida erinevate funktsioonide mootoreid. Samuti juhivad psüühilisele poolele suunatud lahendused, nagu erinevad foobiad või teatud psüühiliste seisundite esilekutsumine, patsiendi tähelepanu tema kannatustelt kõrvale.

Lihtsamalt öeldes kasutas tööstusrevolutsioon tootmise mehhaniseerimiseks aurujõudu. Nüüd rakendab tööstus 4.0 mudel automatiseerimist sellistes tööstusharudes nagu tervishoid ja ühendab need võrku asjade Interneti abil.

Kuigi paljudel varem mainitud tehnoloogia näidetel on tervishoiu jaoks märkimisväärne väärtus, ei ole need näited tehnoloogia väärtuse lõpptulemuseks.

Oleme palju kuulnud asjade internetist ettevõttes ja kodus. Täpsemalt, nutika kodu automatiseerimise jätkuva kasutuselevõtuga on asjade Internet (IoT) jõudmas oma teise põlvkonda. 3G ja 4G ajastud olid seotud seadmete ühendamise ja võrku. Järgmise põlvkonna asjade Interneti eesmärk on muuta need seadmed inimestega intelligentsemaks. IoT uus laine kasutab peamise operatsioonisüsteemina masinaid ja inimesi.

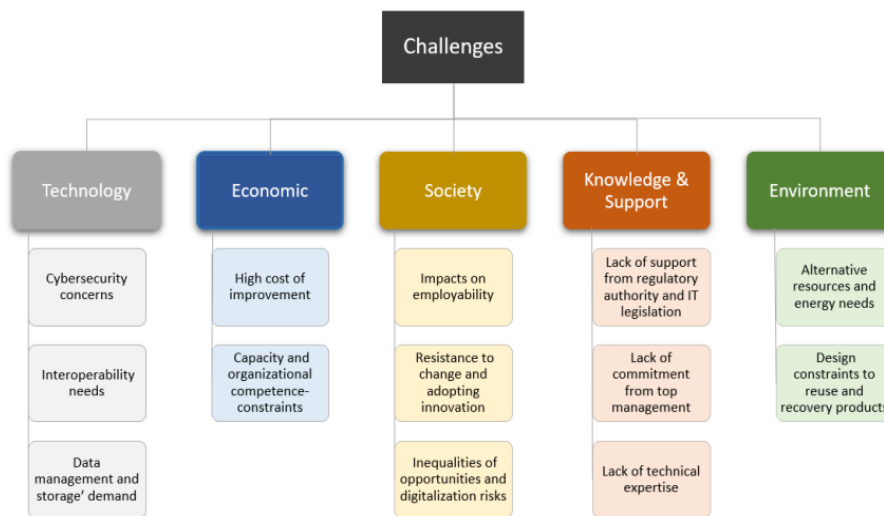
Turvalisus, privaatsus ja usaldusväärsus on põhjus, miks paljusid IoT tooteid peetakse nišiturgudeks, kuid see on kiiresti muutumas. Teie koju paigaldatud IoT-andureid kasutatakse kogu aeg ning asukohta (teie ja teiste seadmete asukohta) jälgitakse pidevalt.

Väljakutsed ja riskid

4.0 kasutamisega on seotud palju probleeme. Tööstus üldiselt kehtib ka üldmeditsiini valdkonna kohta ja ka selles, kuidas psühhiaatrias abi saab pakkuda. Nagu näete jooniselt 2.3, tekib muret tehnoloogia, mis hõlmab küberjulgeolekut, koostalitlusvõime vajadusi, andmete haldamist ja ka salvestamist, majanduslikke, nagu täiustamise kõrge hind, suutlikkuse ja organisatsioonilise kompetentsiga seotud piirangud, ühiskond: mõju tööalase konkurentsivõime, vastupanuvõimele, muutustele, digitaliseerimisriskidele ja võimaluste ebavõrdsusele. Samuti on muret seoses teadmiste, toe ja keskkonnaga, mis on põhiliselt seotud tehnilise toe ja ressursidega (Caiado et al., 2022). Alustades tööstus 4.0 (I4.0) määratlemisest "ülemaailmse liikumisena, mille eesmärk on parandada tegevuste tootlikkust ja tõhusust ning tarneahela juhtimist (O.S.C.M.), mis nõuab toodete valmistamise ja teenuste kasutamise ümbermõtestamist ja mõtteviisi muutmist" (Caiado). et al., 2022, lk 1), on oluline arvestada selle väljakutsete ja eelistega.

Tööstus 4.0 peamised probleemid tervishoius on patsientide intiimsus ja küberturvalisus. Inimesed ei vali sageli tugevaid paroole ega jaga veebis kogemata tundlikku teavet oma tervise kohta. Need seadmed on Internetiga ühendatud ja neid saab häkkida. Neil puudub sageli turvalisus ja kasutajapool kujutab endast haavatavust.

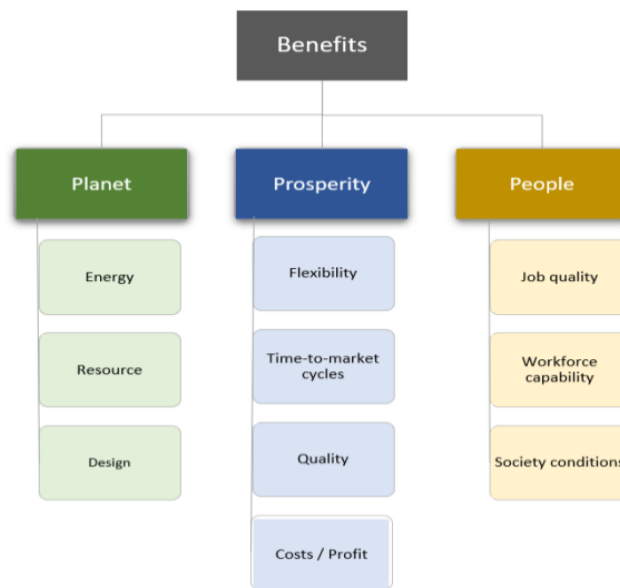
Probleem on ka konkreetsete asjade Interneti-põhiste süsteemide ja kolmandate osapoolte rakenduste vahelise ühendusega. Enamik rakendusi ei suhtle omavahel ega serveriga hästi, põhjustades mitut tüüpi häireid.



Joonis 2.3: Väljakutsed (Caiado et al., 2022, lk 10)

Ülaltoodud väljakutsete juurde võib lisada ka meditsiinivaldkonnast tulijad, nagu mure 4.0 tehnoloogia kasutamise pärast, sest see võib mõjutada inimsuhteid arstiabi aluseks olevas meditsiinivaldkonnas. Nagu eelmises peatükis mainitud, vajab tervishoiusektor kohandusi paljude uute väljakutsete tõttu, nagu õdede vähesus, rohkem abi vajavate patsientide arv ja suurenemine ning juhtumite keerukus. Kuid 4.0 kasutamise suurim eelis on see, et tehnoloogiad võivad asendada mõningaid tehnilisi protseduure, andes rohkem aega patsiendi ja õe suhtele, nagu automatiseeritud IV pumbad, kaasaskantavad monitorid, nutikad voodid ja kantavad seadmed, nagu mobiiltelefonid, mis võimaldavad õdedel hinnata näiteks hingamissagedus, südamelöögid kergemini. Samuti on olemas nutikad majad, mis võimaldavad meditsiinipersonalil olla patsientidega kontaktis, teavitades neid majas viibiva inimese staatusest ilma püsivalt kontrollimata, mis võib anda abivajajale rohkem väärikust ja iseseisvust. Lisaks saab andmebaasi elektrooniliste aruannete kaudu koguda kõik vajalikud või juba tehtud protseduurid, mis aitab vältida vigu, nagu protseduuri või ravi unustamine. Kõik need tehnikad võivad aidata paremini ja diskreetsemalt jälgida arstiabi vajavat inimest.

Kuid 4.0 kasutamisel on rohkem eeliseid. tehnoloogiad ja loomulikult mõjutavad need meditsiinivaldkonda seoses ressursside tõhusa kasutamise, väiksemate kuludega õitsenguga ning töökvaliteedi ja tööjõu suutlikkuse suurenemisega, nagu eespool mainitud.



Joonis 2.4. Hüved (Caiado jt, 2022, lk 13)

Reguleerimine on samuti probleem ja mõjutab nii tervishoiusektori õiguslikku raamistikku kui ka kliinilist raamistikku, sealhulgas I.T. ja kuidas haiglad saavad automatiseerimist ja robotprotsesside automatiseerimist kasutada. Suurim väljakutse kliinilistele ja I.T. tervishoiusektori spetsialistide sõnul on asjade internet häiriv ja selle rakendamiseks on vaja märkimisväärset koolitust.

Nii haiglal kui ka patsiendil on võimalus täiustada oma teenuseid, kasutades IoT tehnoloogiad, sealhulgas robotprotsesside automatiseerimist ja muid robotielemente.

Positiivne on see, et võimalused IoT lahendustel ja täiustatud analüütikal põhinevate uute uuenduslike toodete ja teenuste loomiseks on märkimisväärsed.

Mõju inimressurssidele

Iga inimene peab nende muutustega kohanema. Nagu viimastest artiklitest näeme, on A.I. (D.A.L.L.E.) suudab digitaalkunsti luua vaid paari selgitava sõnaga. Tarkvara nagu Synthesia saab luua videoid avataridest, mis räägivad ainult teksti abil. Isegi I.T. sektoris, saavad programmid nüüd kirjutada programmeerimiskoodi. Me ei pea neid muudatusi tingimata kartma, vaid kasutama neid tõhusamaks muutmiseks. Inimesed peavad mõtlema ja robotid peavad töötama. Maailma Majandusfoorum määratleb arenenud kognitiivseid võimeid kui masinate võimet sooritada inimsarnaseid arutlusi. Ettevõtted peavad integreerima inimoskused oma digitaalse ümberkujundamise strateegia lahutamatu osana. See muutus toimub kogu maailmas tohutul tasemel ning ettevõtted peavad keskenduma teadus- ja arendustegevusele, et eesotsas püsida. Suureneb nõudlus loova mõtlemise, uuenduslike tehnoloogiate ja sisemiste protsesside täiustamise järele. Inimesed, kes suudavad neid tööriistu ja kontseptsioone tuvastada ja kasutada, saavad turul eelise ja teenivad kõrgemat palka.

Paljud inimesed ei mõtle kaasaegse tehnoloogia puhul majandusele. Kuid pakkumist laiendades peaks tehnoloogia võimaldama ettevõtetel kulusid vähendada ja muuta oma tooted tarbijatele taskukohasemaks. See on ka viis parandada tööjõu efektiivsust ning tugevdada suhteid tarnijate ja tarbijatega.

2.3. Psühhiaatrilise abi valdkonna eripära

Vaimne tervis ja psühhiaatrilised häired

Maailma Terviseorganisatsioon (WHO) määratleb vaimset tervist kui "heaoluseisundit, milles inimene realiseerib oma võimeid, suudab toime tulla tavapäraste pingetega, töötada tootlikult ja viljakalt ning anda oma panuse või tema kogukond" (WHO, 2022) ja Galderisi et al. (2015) rõhutavad vaimse tervise kui haiguse puudumise kontseptsiooni muutmise tähtsust, mis ei anna suundi, kuidas vaimuhaigusele kõige paremini läheneda. Selles mõttes tuleb inimesi vaadelda kui inimesi, kellel on hea ja halb tuju, kurbus või rõõm, olenevalt nende elu paljudest aspektidest ning isiklikust ja sotsiaalsest kontekstist.

Arvestades vaimse tervise probleemide tuvastamise ja ravi keerukust, pakuti selle probleemi selgemaks selgitamiseks välja põhjalikum määratlus: "vaimne tervis on sisemise tasakaalu dünaamiline seisund, mis võimaldab inimestel kasutada oma võimeid kooskõlas ühiskonna universaalsed väärtused, nagu austus ja hoolimine enda ja teiste elusolendite vastu; inimestevahelise seotuse tunnustamine; keskkonna austamine; enda ja teiste vabaduse austamine, kognitiivsed ja sotsiaalsed põhioskused; oskus oma ära tunda, väljendada ja moduleerida oma emotsioone, aga ka empaatiat teistega; paindlikkus ja võime tulla toime ebasoodsate elusündmustega ja sotsiaalsetes rollides; keha ja vaimu harmooniline suhe on vaimse tervise olulised komponendid, mis aitavad erineval määral kaasa sisemise seisundi saavutamisele. tasakaal" (Galdersi et al., 2015, lk 1).



Joonis 2.5. Autor: engagestock. Välja otsitud aadressilt: <https://elements.envato.com/health-care-professionals-working-in-hospital-with-XFWSWA8>

Lähtepunktina muudab see definitsioon haiguse perspektiivi, kuid ka psüühikahäiretega patsiendi lähenemine vajab kohandamist. Kui klassikaline meditsiin taandas patsiendi diagnoosiks, "teenuse kasutajaks", mis tegi temast passiivse abisaaja, siis kaasaegne meditsiin on keskendunud "vaimse häirega inimese aktiivsele osalemisele oma isikliku terviseplaani kujundamises, tuginedes nende teadmistele selle kohta, mis talle kõige paremini sobib" (Santos & Cutcliffe, 2018, lk 1). Selle lähenemisega muutub õendusprotsess rohkem partnerluseks, kus hooldaja ja patsient teevad koostööd, tunnustades patsienti kui isiksust, kellel on oma väärtused ja ka patsiendi asjatundlikkus tema haiguses ning võttes arvesse sotsiaalset konteksti, sh professionaalset. elu, pereelu jne (Santos & Cutcliffe, 2018). Siinkohal on oluline märkida, et seda tendentsi ei kohta mitte ainult psühhiaatria, vaid ka üldmeditsiini valdkonnas. Need muudatused tulevad koos meditsiini arenguga, mis muutub järjest tehnilisemaks ning see võib raskendada selle humaniseeriva meditsiini tendentsi hoidmist keskendudes patsiendi

vajadustele ning seetõttu on oluline mõista psühhiaatria õenduse spetsiifilisi aspekte. 4.0 tööstuse kasutamine selles domeenis.

Isiklik elu ja häbimärgistamine psühhiaatriliste / metallihäirete korral

Teadmiste ja teadlikkuse tõstmine teguritest, mis võivad põhjustada psüühikahäireid, võib aidata anda "nüansirikkama ja terviklikuma vastuse inimese vajadustele" (Santos & Cutcliffe, 2018). Haiguse biopsühho-sotsiaalne mudel näeb mõju inimese kogu elule, sealhulgas tema tööalasele ja sotsiaalsele eksistentsile, ning see kehtib ka psühhiaatriliste häirete kohta, mida ohustab rohkem häbimärgistamine ja sotsiaalne tõrjutus. nähtamatu" ja "tundmatu" ning hoolduse taga olev filosoofia võib mõjutada seda, millist hooldust saavad õed pakkuda, keskendudes "spetsiifilisele praktikale, näiteks sümptomite jälgimisele, ravimite järgimise tagamisele, ravivastuse jälgimisele, jälgimisele, et ennetada ohtu iseendale." ja teised, ning kontrolli ja ohjeldamisega tegelemine, millest igaüks on tavad, mis on kergesti tuvastatavad", omistatakse psühhiaatriaõdedele või keskendutakse "kliientide suunamisele tervislikumate eluviiside poole, kui valdav diskursus on biomeditsiiniline" (Santos & Cutcliffe, 2018) .

Vaimse tervise õed ja psühhiaatriaõed

See, mida nimetatakse "selleks vaimse tervise õenduse ebamugavaks segamiseks psühhiaatrilise õendusega" (Santos & Cutcliffe, 2018), on oluline, kui mõelda 4.0 tööstuse kasutamisele psühhiaatrilises või vaimse tervise hoolduses. "Psühhiaatriaõed viivad läbi mitmeid kaitsvaid, vangustuslikke, kriitilisi ja sageli iatogeenseid tavasid ja ravimeetodeid, mis põhinevad valel epistemoloogial ja valeandmete esitamisel selle kohta, mis on üldiselt "inimlikud olemisprobleemid", ning esindavad neid kui nimetatakse vaimuhaigusteks (Cutcliffe 2008), samas kui neid, kes nimetavad end vaimse tervise õdedeks, võib kirjeldada kui õendusdistsipliini eriharuharu ja kui soovite, erialast käsitööd, mis toimib peamiselt vaimse tervise probleemidega inimestega koos töötades, aitab üksikisikud ja nende perekonnad leiavad viise, kuidas tulla toime siin ja praegu (ja minevikuga), aitavad avastada ja omistada inimese kogemustele individuaalset tähendust ning uurivad võimalusi taastumiseks, taastumiseks ja isiklikuks kasvuks – kõike seda terapeutilise vahendi abil. suhe" (Cutcliffe 2008).

4.0 tööstuse kasutamine psühhiaatrias

4.0 Tööstus avaldab tervishoiuvaldkonnas oma mõju vaimse tervise probleemidega patsientide hooldamisele, olgu siis tegemist psühhiaatrilise või vaimse tervise õenduse lähenemisviisiga, millel võib olla otsene, aga ka kaudne mõju. Otsesed viitavad 4.0 kasutamisele. valdkond patsientide hindamisel, jälgimisel ja ravimisel, samas kui kaudsed viitavad 4.0 Tööstuse kasutamisele psühhiaatriaõdede õpetamisel, mis mõjutab patsientide ravi ja ka psüühikahäiretega inimeste lähedaste abistamist. haigus, et mõista nende kooseksisteerimist haigusega, et olla patsientidele rohkem abiks. On järjekindel erinevus, kui hooldusprotsessi lähenemist nähakse patsiendikesksena ja õe-patsiendi suhe on koostööpõhisem kui siis, kui hooldus keskendub 4.0 rakendamisel sümptomitele. Tööstus psühhiaatrias. Teenuse kasutajate (kontseptsioon, mis kipub asendama patsiendi mõistet, et pakkuda humanistlikumat ravimit) kaasamine otsustusprotsessi on üks WHO aluspõhimõtteid. Santos & Cutcliffe (2018) rõhutatud raskused on aga endiselt seotud vaimse tervise raskustega inimeste hooldamise eripäraga ja sõltuvad nende õigusvõimest teadliku nõusoleku andmisel, samuti nende otsustusprotsessist. Sellele on tähelepanu juhitud kui "WHO viimase kümnendi oluliseks arendustöö valdkonnaks, mis kulmineerus tervikliku kvaliteediõiguste koolituse ja juhendmaterjalide komplekti väljaandmisega, et hinnata ja parandada hooldusstandardeid ja inimõiguste kaitset erinevates

vaimse tervishoiu valdkondades. keskkonnas ja viisil, mis on täielikult kooskõlas ÜRO puuetega inimeste õiguste konventsiooniga. Vaimse tervise õed peavad olema mitte ainult teadlikud, vaid ka austama nende inimeste inimõigusi, kelle eest nad hoolitsevad." Santos & Cutcliffe (2018, lk 1).

Huvipakkuvaks peetakse ka vajadust ületada psühhiaatrias teenusekasutajatele lähenemise meditsiiniline mudel, mis näeb kaugemale meditsiinilisest diagnoosist, kasutab tehnoloogiat hoolivuse ja lootuse konteksti loomisel põhineva suhte loomiseks, lootusetuse ja hirmude ennetamiseks. mis enamasti saadavad psüühikahäiretega inimesi ja nende lähedasi (Santos & Cutcliffe, 2018).

Sotsiaalelu ja psühhiaatrilised/vaimse tervise häired

Veel tuleb mainida pereliikmete seotust psüühikahäirega inimeste hooldamisel, sest enamasti on pereliikmed need, kes hoolitsevad igapäevaselt, jälgivad ravimite võtmist ja jälgivad pereliikmete rahalist toetust. patsiendid. Seega, millega tuleb arvestada, on pereliikmete stress ja koormus; leida viis, kuidas olla toetav ja aidata neil leida nende probleemidega toimetulekustrateegiaid, sest kui nad töötavad välja ebatervislikud strateegiad, võib see mõjutada vaimse tervise patsientide eest hoolitsemise protsessi. Perekonna nägemine tervishoiutöötajate "peamise tugisüsteemina" rõhutab vajadust võtta arvesse vaimse tervise inimeste sotsiaalseid konteksti, mis võib aidata kaasa patsiendi kasule (Chadda, 2014).

Mõned vaimuhaigusega seotud raskused on kokku võtnud Chadda (2014), mis puudutab kannatavat inimest, aga ka kuuluvat perekonda, ning need märgiti koormateks. "Vaimse haigusega inimene jääb sageli hindamatuks, teda süüdistatakse sageli tema probleemides ja avalikkus mõistab teda valesti." (Chadda, 2014, lk 223). Nad kannatavad sotsiaalse häbimärgistamise all, mis toob kaasa patsiendi mitteaktsepteerimise ühiskonna poolt, sotsiaalse isolatsiooni, rahaprobleemid ja sotsiaalse tegevuse piirangud, mis arvatakse avaldavalt mõju ka inimese tervisele. Kõik nimetatud probleemid ei puuduta mitte ainult vaimuhaigust põdevat inimest, vaid ka kogu perekonda, kes on autori sõnul peamised hooldajad, ning neil on samad probleemid – tunneb end ühiskonnast eraldatuna ja puudub arusaamine ja toetada.

2.4. 4.0 tööstuse eelised psühhiaatrilistele patsientidele

Selles materjalis käsitletakse lühidalt tervishoiusektori kümme peamist suundumust koos positiivsete ja negatiivsete tulemustega: IoT (Internet of Medical Things), A.I. (tehisintellekt), telemeditsiin, m-tervis (mobiilne tervis), plokiahel, suurandmed ja analüüsid, pilvandmetöötlus, 3D-printimine, kaasahaarav tehnoloogia, genoomika.



Joonis 2.6. Autor: Wavebreakmedia. Välja otsitud saidilt <https://elements.envato.com/mature-african-american-businessman-using-virtual--8DMNUNW>

1. **Tehisintellekt (Artificial Intelligence).** Traditsioonilised tervishoiuprotseduurid, mis nõuavad palju käsitsitööd ja aega, asendatakse reaalsajas toimuva A.I-ga. lahendused, mis on kiiremad ja kaugjuurdepääsetavad ning millel on lai valik kasutusvõimalusi diagnoosimiseks, raviks ja ennetamiseks. Ameerika Psühholoogide Assotsiatsiooni küsitluse kohaselt on teraapiavajaduse suurenemisest teatanud 84% psühholoogidest, kes on pandeemia algusest saadik ärevushäirete raviga tegelenud. See on 74% rohkem kui aasta tagasi. Üha ilmsemaks muutub potentsiaal muuta individualiseeritud ja tõhusamate raviviiside pakkumine tehisintellekti (A.I.) vaimse tervise teenustesse integreerimise kaudu. Tehnoloogia aitab täiustada terapeutide lähenemisviise ja koolitust, lisaks annab parema ülevaate patsientide nõudmistest. A.I.-d kasutades saavad patsiendid kasu kõige sobivamast ravivormist ning terapeudid, aga ka spetsialistid saavad jälgida patsiendi edenemist ja vajadusel ravi muuta. A.I. kasutamine võib parandada patsiendi heaolu, kasutades ainult ravimite võtmise asemel täiendavaid ravimeetodeid.
2. **Meditsiini Internet (Internet of Medical).** Võimaldab luua tooteid, mis pakuvad tervishoiuteenuseid vähese või üldse mitte. Paljud rakendused, nagu nutikas diagnostika ja patsientide kaughaldus, on võimalikud tänu kohandatud infrastruktuuri loomisele ning seadmete ja meditsiiniseadmete ühendamisele. IoT konkreetset rakendused, nagu nutikad koduhooldussüsteemid, nutikad pillid, robotika ja RTH (Real-Time Health System), muutuvad üha tavalisemaks. See tehnoloogia aitab jälgida patsiendi seisundit ja ravivastust ning parandada nende elukvaliteeti, parandades patsiendikeskset tervishoiuteenust. Psühhiaatria hoolduse eripära tõttu on nutikad patsiendimonitorid suureks abiks, kuna need võivad hõlbustada võrgutöötlust ja suhtlust reaalsajas diagnoosimiseks (Cognitive IoMT-CioMT). Samuti saavad liikumisandurid jälgida Parkinsoni tõve sümptomite teket ja meeleoluandurid võivad aidata meditsiinitöötajatel kontrollida patsiendi vaimset tervist. Teised olulised IoMT plussid on see, et tehnoloogia aitab ka dementsusega patsientidel suhelda, suhelda ja end paremini tunda Nakamura et al. (2021) ning doseerimisprotseduuri sujuvamaks muutmise ja IV ravimite manustamisega saab IoMT aidata vältida ravivigu. Patsiendid, kes võtavad regulaarselt ravimeid, võivad kasu saada uutest nutikatest pillidest ja kapslitest. Need on varustatud spetsiaalsete anduritega, mis reageerivad, kui nad puutuvad kokku patsiendi maohappega. Kui pill on võetud, suhtlevad nad kantava meditsiiniseadmega – näiteks plaastriga kandja rinnal. Antipsühhootiline ravim Abilify Mycite, mis on mõeldud selliste häirete nagu skisofreenia ja bipolaarse häire raviks, oli esimene nutikas ravim, mille F.D.A. kiitis heaks. (Toidu- ja raviamet). Nende haigustega patsientidel võib olla raske meenutada, millal nad viimati ravimit võtsid, kuid annuse vahelejätmisel võivad olla ebasoodsad tagajärjed, nagu iiveldus, pearinglus, ärevus ja vaimse tervise seisundi sümptomite taastumine. Patsiendid saavad intelligentse süsteemi abil jälgida oma ravimite järgimist ja hinnata mustreid, kui nad võtavad ravimeid. Kuigi nutikaid pille veel laialdaselt ei kasutata, võivad need peagi aidata patsientidel ja tervishoiutöötajatel retsepti järgimist ja koduse kasutamise jälgimist. Kuid IoMT kasutamisel on ka mõningaid miinuseid, nagu turva- ja konfidentsiaalsusriskid, millega tuleks arvestada patsientide andmete kogumise, edastamise, haldamise ja töötlemise, GDPR-i ja riiklike/rahvusvaheliste eeskirjade

- järgimise, patsiendihoidusseadmete, seadmete, ja teenuste kulud ja juurdepääsetavus ning ka patsiendi madal tervise- ja IT-alane kirjaoskus, mittevastavus jne.
3. **Telemeditsiin.** Telemeditsiin võeti COVID-19 pandeemia tõttu kasutusele kiiremini ja see on kasulik alateenindusega elanikkonnale, eriti neile, kes elavad kohtades, kus puudub juurdepääs psühhiaatrilisele abile. Seega osutusid vaimse tervise teenused, nagu telepsühhiaatria, psühhiaatrilise abi jaoks väga kasulikuks, virtuaalne kohtumine osutus psühhiaatriliste ja psühhosomaatiliste häirete puhul sama tõhusaks kui näost näkku konsulteerimine, aga ka selliste seisundite nagu obsessiiv-kompulsiivne hindamine ja ravi. häire, depressioon või skisofreenia. Siin on mõned veebiteraapia eelised ja puudused: Plussid: vaimuhaigustega seotud häbimärgistamise eest põgenemine on ülioluline neile, kes elavad väikestes kogukondades ja hindavad oma privaatsust; patsiendil võib olla raske reisida oma tervise, vahemaa (juurdepääsetavuse) või lihtsalt ajakava tõttu, seetõttu pakub veebiteraapia juurdepääsetavust, mugavust ja ohutust – mitte ainult pandeemiate ajal; võrreldes kontoris toimuva kohtumisega on virtuaalse kohtumise eel ooteaeg väike või puudub üldse; teraapiaseansi läbiviimise viis sõltub turvalisuse ja intiimsuse tasemest. Patsient on pigem oma tuttavas keskkonnas kui kliinilises keskkonnas, mis võib muuta ta end turvalisemaks ja terapeudiga suhtlemise vastuvõtmist lihtsamaks; isiklike külastuste ja videokonsultatsioonide tulemused on võrreldavad. Kuid ka miinused on olulised psühhiaatriliste patsientidega telemeditsiini rakendamisel, sest virtuaalsel vastuvõtul ei pruugi terapeut olla võimeline patsiendi mitteverbaalset suhtlust korralikult jälgima; teatud tüüpi patsientidel, nagu lapsed, autismiga inimesed, dementsusega või muud tüüpi kognitiivsete probleemidega patsiendid, võib tõhusus olla piiratud; mõned patsiendid ei pruugi olla tehnoloogia kasutamisega rahul või neil ei pruugi olla juurdepääsu kiirele Internetile või võimsatele seadmetele; virtuaalteraapia puuduste üle arutledes on kindlustus veel üks tegur, mida tuleb arvestada. Mõnel juhul võib haigekassa maksta ainult isikliku teraapiaseansi eest ja keelduda virtuaalseansi eest tasumisest. Kuid ka patsientide enda ümbruses hoidmine, isegi kui see paneb nad end turvalisemalt tundma, paneb rohkem nende pereliikmete õlgadele hoolitsemise koormuse, mis võib mõjutada raviprotsessi ennast, kui perel puudub nõuetekohane võimalus. meditsiinipersonali tugi.
 4. **Big Data & Analytics.** Viitab meditsiiniliste andmete kogumisele ja säilitamisele, diagnoosimismeetoditele, ravi planeerimisele, kirurgilistele skeemidele, protseduuridele ja protokollidele, kaugkonsultatsioonidele ja patsiendi jälgimisele (Koppe et al., 2021), mis kõik on digitaliseerimise teel muutumas. Tulevikus eeldatakse, et tervise- ja meditsiiniandmete hulk suureneb oluliselt ning võib parandada patsiendipõhiseid teenuseid (sh kaugjälgimist, telekonsultatsiooni ja e-retsepti väljakirjutamist), tuvastada haigusi varem, luua uusi teadmisi haigusmehhanismidest, jälgida tervishoiuasutuste protseduuride efektiivsust ja patsientide rahulolu, samuti võimaldada patsientidele paremaid ravimeetodeid. Samas võib mainida ka sarnaseid raskusi nagu asjade interneti olukorras, sealhulgas patsiendi andmete turvalisus, riiklikud/rahvusvahelised eeskirjad, süsteemi tõrked, väärkonfiguratsioonid, tootedefektid ja muud probleemid, mis võivad põhjustada viivitusi või negatiivselt mõjutada praegust (meditsiini)tegevust. .
 5. **Kaasahaarav tehnoloogia nagu AR/VR ja MR.** See laiendab oma kasutamist tervishoiutööstuses ja rakendusi V.R. neuropsühhiaatrias alates kognitiivse ja füüsilise taastusravi abistamisest kuni ärevushäirete kokkupuuteteraapia ja taastusravini.

Liitreaalsus ja virtuaalreaalsus mängivad meditsiinihariduses olulist rolli, võimaldades meditsiinitöötajatel paremini mõista vaimuhaiguste ja häirete tunnuseid ja sümptomeid ning seda, kuidas patsiendid nendega toime tulevad. Psühhiaatriline patsient saab kasu paremini koolitatud meditsiinitöötajatest suhtlemise, empaatiavõime ja ravikvaliteedi osas. Arvukad tegurid, sealhulgas patsientide suur arv, vajalike vahenditega ruumide puudumine, ravikulud, mida ei pruugi ravikindlustus katta, reisikulud ja isegi vahemaa, muudavad sellistele teenustele juurdepääsu keerulisemaks. tehnoloogia.

6. **Mobile Health (mHealth).** Mobiilne tervis võimaldab juurdepääsu kohandatud teabele (Nicolas et al., 2016). Mobiilseadmete abil saavad patsiendid visualiseerida terviseprobleeme, et vältida haiguse kordumist. Tervishoiuteenuste osutamise muudavad võrdseks ja juurdepääsetavaks nutitelefonidega ühendatud kantavad andurid, spetsiaalsed diagnostikatööriistad ja kvaliteetne meditsiiniline pildistamine, mis kasutavad reaajas andmevooge ega ole geograafiliselt piiratud. Mobiilse terviseplatvormi eelised patsiendile on seotud lihtsustatud ja parema suhte saamisega hooldajaga; mobiilse tervishoiuahelas teabe optimaalse jälgitavuse võimaldamine, retseptide, diagnostiliste piltide, arstitõendite ja spetsialistide vahel patsiendi nõusoleku andmine võib viia parema ja kiirema ravi saavutamiseni, aga ka ravi tõhususe ja patsiendi ravisooustumuse kompleksse jälgimiseni; ning pakkudes ka liidest suhtlemiseks arstide ja patsientide vahel (telemeditsiini abil). Tarbijad leiavad rakenduste poodide kaudu paljusid vaimse tervise rakendusi, kuid selle tõhususe kohta pole tõendeid. Tarbijate tegelik entusiasm rakenduste vastu kujutab endast võimalust suurendada psühhiaatriliste patsientide abivalmidust ja juurdepääsu neile. Enne selle võimaluse väärtustamist on siiski oluline töötada välja strateegiad rakenduse kvaliteedi kohta teabe levitamiseks. Praktikas võiks tarbijaid nendest rakendustest teavitada tarbijakasutatud tööriistade arendajatelt või rakenduste akrediteerimise portaalidelt (Nicolas et al., 2016).
7. **3D printimine.** Bioonika ja kergproteeside printimiseks kasutatav 3D-printimine võib aidata psühhiaatrilisi patsiente, ravidest erinevaid ajuhaigusi ja -häireid ning ravidest peavigastusi, kasutades tüvirakke ajukoe printimiseks ja inimaju uurimiseks. Eesmärk on ravida selliseid haigusi nagu skisofreenia, epilepsia ja võib-olla isegi Alzheimeri tõbi, mida ei saa loomadega uurida. Uuring 3D-printitud ravimite uute kasutusviiside kohta, mille algatasid sellised ravimitootjad nagu Triastek, Hiina farmaatsiasidandite tootmisettevõtte (AM) ja Eli Lilly, on veel üks 3D-printimise rakendus, mis pakub huvi kogu meditsiiniringkonnale.
8. **Plokiahela tehnoloogia (Blockchain technology).** See tehnoloogia sobib oma turvalisuse ja jälgitavuse tõttu erinevateks rakendusteks tervishoiusektoris. Patsiendi kaugseire, elektroonilised haiguslood, farmaatsia/ meditsiinivarustusvõrgud ning tervisekindlustuse kaebused ja taotlused on vaid mõned neist. Fast Health Interoperability Records ja E.H.R. Kliiniliste andmete jagamise haldust toetab plokiahela tehnoloogia. Lisaks on see ülioluline arukate lepingute sõlmimiseks, ravimite võltsimise vastu võitlemiseks ning digitaalselt kogutud biomeditsiiniliste andmete salvestamiseks, jagamiseks ja hankimiseks. Prantsuse idufirma nimega Blockpharma loob plokiahelal põhinevaid võltsimisvastaseid ja ravimite jälgitavuse süsteeme. Patsiendid saavad rakenduse abil kiiresti kontrollida ravimikarbi legitiimsust. Kui labor avastab võltsravimi, teavitab see kohe käivitajat, kes lisab ravimi oma "musta" nimekirja. Teised farmaatsiaettevõtted töötasid välja veebiplatvorme, et ühendada raskete, aeg-ajalt

püsivate haigusseisunditega (nt Crohni tõbi, ärevus, depressioon ja muud) patsiendid meditsiinitöötajatega video- või telekonsultatsioonide ning ravimite tarnijate (e-retseptid ja ravimite tarnimine) jaoks. Tervishoiuteenuste kättesaadavamaks muutmine inimestele ja nende tervishoiuteenuste osutajatele tähendab paremat patsiendihooldust. Nii et selle tehnoloogia eelised hõlmavad suuremat paindlikkust ja paremat juurdepääsu meditsiiniteenustele ja teabele, kuid miinused on seotud ka andmete privaatsuse ja turvalisusega, mis võib olla ohus.

9. **Pilvandmetöötlus (Cloud Computing).** Panner (2021) võimaldab arstidel kujundada kvaliteetseid patsiendikogemusi tänu telemeditsiinile ja kaugseirele. Pilvandmetöötlus välistab vajaduse kohaliku salvestusruumi järele, pakkudes suuremaid salvestusvõimalusi ja paremat andmeanalüütika töötlemisvõimsust. Pilveplatvormid ühendavad juurdepääsu ja identiteedihalduse võrgu ja turvalisuse, jälgimise ja hoiatustega. Lisaks pakub see andmehaldust, nutikat andmepotentsiaali, andmete varundamist ja taastamist ning andmevahetust. Psühhiaatriliste patsientide jaoks on pilvandmetöötluse eelised järgmised: Panner (2021): patsiendid saavad kasu vaimse tervise kaugteenustest (Teletervis ja kaugjälgimine) ning neil on juurdepääs elektroonilisele andmebaasile, mis sisaldab kõiki oma meditsiinilisi andmeid; spetsialistidel on reaajas juurdepääs patsiendi andmetele, sealhulgas haigusloole, mis võimaldab arstidel patsiente täpsemalt diagnoosida ja ravida. Kuid Panneri (2021) puhul on ka miinuseid: keeruline juurdepääs seadmetele ja tehnoloogiale (seadmed, internet), süsteemi/andmete turvariskid. G.D.P.R. Andmete vastavus, omamine ja haldamine (Andmete sisestamine pilvedesse on lihtne, kuid nendest väljumine ei ole alati nii. Patsientidel on ka õigus teada, kes nende andmeid HIPAA (The Health Insurance Portability and Accountability Act) alusel käsitles. Need riskid tuleb kaaluda ja pilveteenuse pakkuja lepingud tuleks hoolikalt üle vaadata tagamaks, et tervishoiuorganisatsioon ei puutuks nende riskidega kokku).
10. **Genoomika.** Varajane riskide avastamine suurendaks inimeste teadlikkust oma elustiilivalikutest, võimaldades neil elada tervislikumat elu (toitumine, mõtteviis, kehalise aktiivsuse tase jne). Täitmise täpsuse ja praktilised soovitusel, mida genoomitest võib patsientidele pakkuda, tagavad arstid genoomialaste teadmiste integreerimise kaudu praegu kasutatavatesse kliinilistesse protseduuridesse ja protokollidesse. Isegi kui Alzheimeri või Parkinsoni tõve geneetilise eelsoodumuse tuvastamisest on kasu, peavad spetsialistid olema teadlikud analüüside maksumusest, mis on üsna kõrge ega kuulu tavalisse tervisekindlustusse. Phosphorous on USA-s asuv idufirma, mis töötab süljeproovide abil välja koduse geneetilise testi, et tuvastada haigusi, mis on põhjustatud mitmest geenist (nt viljatus, südamehäired, pärilikud vähid, neurodegeneratiivsed haigused jne). Nende uuenduslike, lihtsamini kasutatavate ja taskukohasemate testide täpsust ja ohutust tuleb veel uurida.

2.5. Tegevused

Kasutage omandatud teadmisi tegutsemiseks

<p>Action Change Things</p>	<p>On mõningaid hõlpsasti kasutatavaid seadmeid, nagu nutikellad, mis võimaldavad patsientidel kasutada rakendusi, et mõõta mõningaid elulisi näitajaid, nagu BP, EKG, PR, une kvaliteeti, stressi meeleolu jälgimise taset ja aktiivsust, mis annavad professionaalile reaajas teavet patsient. Võib olla asjakohane arutada seda tüüpi rakenduste kasulikkust ja asjakohasust, et tutvustada neid psühhiaatriliste patsientide seirevahenditena seoses mõne füsioloogilise parameetriga, mis on olulised patsientide mõistmisel ja jälgimisel spetsialistide poolt. Mõned lihtsalt kasutatavad seadmed on Mood Tracker Apps (ärevuse, depressiooni, stressi maandamiseks jne) ja mõned näited on toodud alloleval lingil: https://www.verywellmind.com/best-mood-tracker-apps-5212922.</p>
--	--

2.6. Järeldused

Kokkuvõtteks võib öelda, et Tööstus 4.0 mõjutab kogu tarneahelat, häirides igas suuruses ettevõtteid. Tootmise sisseostmise asemel peavad ettevõtted protsessist aru saama ning leidma oma toodete ja teenuste valmistamiseks õiged teadmised ja kogemused. Lühidalt, nad peavad keskenduma sellele, mis muudab nad erinevaks, ja eelistele, mida neljas tööstusrevolutsioon võib pakkuda. Peame kõik nende muutustega kohanema ja kasutama tehnoloogiat, et muuta oma töö tõhusamaks, arendada juhtimisoskusi, soodustada innovatsiooni ja edendada paindlikkust, eriti tehnoloogiavaldkondades.

Arvestades psüühikahäire läbivaid mõjusid, on ülioluline läheneda patsiendile, et töötada ka perega, kes vajab tuge ja saab aidata kaasa inimese paremale paranemisele, sest teda mõjutavad tema igapäevased tegevused nagu kool, töö, rahaline koormus jne ning neil võib tekkida vajadus tegeleda patsientide ravi mittejärgimisega. Kuna haigus on pikaajaline ja ei tea liiga palju, kuidas see kulgema hakkab, siis olenevalt ravist on vaimuhaigusega inimesel ja ka perekonnal palju emotsioone ja muresid, mis on peamised. hooldajad pärast patsientide haiglast koju naasmist.

Analüüsid 4.0 tööstuse 10 parimat suundumust, nagu need kehtivad psühhiaatria kohta, on psühhiaatrilise patsiendi jaoks nende teraapias kasutamisel mitmeid eeliseid ja mõningaid riske. Kasu on enamasti seotud patsiendi parema diagnoosimise, ravi ja jälgimisega ning miinused on rohkem seotud andmekaitse ja intiimsuse kaotamise riskidega, kuid lõpuks tuleks keskenduda patsiendi elukvaliteedi tõstmisele. psühhiaatrilised patsiendid ja ka nende pereliikmed.

4.0 Tööstus psühhiaatrias saab tuua rohkem ruumi patsiendi ja ametialase suhetesse, muutes diagnoosi lihtsamaks, jälgides ravi ja selle efektiivsust patsiendi jaoks ning kontrollides ka haiguse mõju sõltuvalt patsiendi keskkonnast, sotsiaalsest kontekstist jne.

Seega, lisaks 4.0 tehnoloogiate juurutamise kuludele, võib see olla pikemas perspektiivis odavam, pidades silmas psühhiaatriaspetsialistide, aga ka patsiendi ja tema pereliikmete kasu, keda tunnustatakse spetsialistide kõrval hooldajatena.

Viited

Benjamin C. Silverman, Paul Summergrad, Scott L. Rauch, Gregory L. Fricchione (2010). Medical Psychiatry and Its Future; in Massachusetts General Hospital Handbook of General Hospital Psychiatry (Sixth Edition)

Bringing Precision Medicine to Community Oncologists. *Cancer Discov* 1 (January 2017); 7
Panwar et al. (2020): 6–7. <https://doi.org/10.1158/2159-8290.CD-NB2016-147> Bodner, J.,
Wykypiel, H., Wetscher, G., & Schmid, T. (2004). First experiences with the da Vinci operating
robot in thoracic surgery. *European journal of cardio-thoracic surgery : official journal of the
European Association for Cardio-thoracic Surgery*, 25(5), 844–851.
<https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2004.02.001>

Bonjer, H. J., Deijen, C. L., Abis, G. A., Cuesta, M. A., van der Pas, M. H., de Lange-de Klerk, E. S.,
Lacy, A. M., Bemelman, W. A., Andersson, J., Angenete, E., Rosenberg, J., Fuerst, A., Haglund, E.,
& COLOR II Study Group (2015). A randomized trial of laparoscopic versus open surgery for rectal
cancer. *The New England journal of medicine*, 372(14), 1324–1332.
<https://doi.org/10.1056/NEJMoa1414882>

Caiado, R. G. G., Scavarda, L. F., Azevedo, B. D., de Mattos Nascimento, D. L., & Quelhas, O. L. G.
(2022). Challenges and Benefits of Sustainable Industry 4.0 for Operations and Supply Chain
Management—A Framework Headed toward the 2030 Agenda. *Sustainability*, 14Start us(2020),
830. MDPI AG. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3390/su14020830>

Chadda R. K. (2014). Caring for the family caregivers of persons with mental illness. *Indian
journal of psychiatry*, 56(3), 221–227. <https://doi.org/10.4103/0019-5545.140616>

Charon, R. (2001) Narrative Medicine: A Model for Empathy, Reflection, Profession, and
Trust. *JAMA*, 286(15):1897–1902, doi:10.1001/jama.286.15.1897

Evans, D. B., Hsu, J., & Boerma, T. (2013). Universal health coverage and universal
access. *Bulletin of the World Health Organization*, 91Koppe et al. (2021), 546–546A.
<https://doi.org/10.2471/BLT.13.125450>

Eysenbach, G., & Jadad, A. R. (2001). Evidence-based patient choice and consumer health
informatics in the Internet age. *Journal of medical Internet research*, 3Start us(2020), E19.
<https://doi.org/10.2196/jmir.3.2.e19>

Free, C., Phillips, G., Watson, L., Galli, L., Felix, L., Edwards, P., Patel, V., & Haines, A. (2013). The
effectiveness of mobile-health technologies to improve health care service delivery processes:
a systematic review and meta-analysis. *PLoS medicine*, 10Panwar et al. (2020), e1001363.
<https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001363>

Furnell S, Lambrinoudakis C, Pernul G. (2018). Trust, privacy and security in digital business.
Cham, Switzerland: Springer International Publishing;

Galderisi, S., Heinz, A., Kastrup, M., Beezhold, J., & Sartorius, N. (2015). Toward a new definition
of mental health. *World psychiatry: official journal of the World Psychiatric Association
(WPA)*, 14Start us(2020), 231–233. <https://doi.org/10.1002/wps.20231>

Garraway, L. A., Verweij, J., & Ballman, K. V. (2013). Precision oncology: an overview. *Journal of
clinical oncology : official journal of the American Society of Clinical Oncology*, 31(15), 1803–
1805. <https://doi.org/10.1200/JCO.2013.49.4799>

Industry 4.0 (2022). The pros and cons of the new industrial revolution, retrieved from:
<https://www.advancedengineeringuk.com/2022/01/21/industry-4-pros-cons/>

Internet of Things (IoT) in healthcare: benefits, use cases, and evolutions (2020)

<https://www.i-scoop.eu/internet-of-things-iot/internet-things-healthcare/>

Ishak, W.H., & Siraj, F. (2002). Artificial intelligence in medical application: An exploration.

Jee, K., & Kim, G. H. (2013). Potentiality of big data in the medical sector: focus on how to reshape the healthcare system. *Healthcare informatics research*, 19Start us (2020), 79–85. <https://doi.org/10.4258/hir.2013.19.2.79>

Khalil, M., M. & Jones, R. (2007) *Electronic Health Services an Introduction to Theory and Application*, *Libyan Journal of Medicine*, 2(4), 202-210, DOI: 10.3402/ljm.v2i4.4732

Koppe, G. Meyer-Lindenberg, A., Durstewitz, D. (2021). Deep learning for small and big data in psychiatry, *Neuropsychopharmacology*, 46, pages176–190

Kremenetsky, M. (July, 2022) *Eli Lilly to Explore New 3D Printed Pharmaceuticals with Triastek*, retrieved from: <https://3dprint.com/292770/eli-lilly-to-explore-new-3d-printed-pharmaceuticals-with-triastek/>

Lee, W. S., Ahn, S. M., Chung, J. W., Kim, K. O., Kwon, K. A., Kim, Y., Sym, S., Shin, D., Park, I., Lee, U., & Baek, J. H. (2018). Assessing Concordance with Watson for Oncology, a Cognitive Computing Decision Support System for Colon Cancer Treatment in Korea. *JCO clinical cancer informatics*, 2, 1–8. <https://doi.org/10.1200/CCI.17.00109>

Machluf, Y., Tal, O., Navon, A., & Chaiter, Y. (2017). From Population Databases to Research and Informed Health Decisions and Policy. *Frontiers in public health*, 5, 230. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00230>

Mercuri, R. T. (2004). The HIPAA-potamus in health care data security. *Commun. ACM* 47, 7 (July 2004), 25–28, <https://doi.org/10.1145/1005817.1005840>

Melchiorre, M. G., Papa, R., Rijken, M., van Ginneken, E., Hujala, A., & Barbabella, F. (2018). eHealth in integrated care programs for people with multimorbidity in Europe: Insights from the ICARE4EU project. *Health policy (Amsterdam, Netherlands)*, 122Panwar et al. (2020), 53–63. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2017.08.006>

Moreno LV, Ruiz ML, Hernandez JM, Duboy MA, Linden M. (2017). The role of smart homes in smart home care and healthcare environments. In: Dobre C, Mavromoustakis CX, Garcia N, Goleva R, Mastorakis G, editors. *Ambient assisted living and enhanced living environments*. Oxford, UK

Nakamura, M., Ikeda, K., Kawamura, K., Nihei, M. (2021). Mobile, Socially Assistive Robots Incorporating Approach Behaviour: Requirements for Successful Dialogue with Dementia Patients in a Nursing Home, *Journal of Intelligent & Robotic Systems* 103 (45), <https://doi.org/10.1007/s10846-021-01497-w>

Nicholas, J., Boydell, K., & Christensen, H. (2016). mHealth in psychiatry: time for methodological change. *Evidence-based mental health*, 19Start us(2020), 33–34. <https://doi.org/10.1136/eb-2015-102278>

Panwar, M., Malhotra, N., Malhotra, D. (2020). *INDUSTRY 4.0: A Comprehensive Review of Artificial Intelligence, Machine Learning, Big Data and IoT in Psychiatric Health Care- Part of the Lecture Notes in Networks and Systems book series (LNNS, volume 167)*, conference paper

Panner, M. (2021). The Future of Healthcare Is in the Cloud, retrieved from: <https://www.entrepreneur.com/article/363124>

Quill T. E. (1989). Recognizing and adjusting to barriers in doctor-patient communication. *Annals of internal medicine*, 111 Panwar et al. (2020), 51–57. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-111-1-51>

Rhee, H., Miner, S., Sterling, M., Halterman, J. S., & Fairbanks, E. (2014). The development of an automated device for asthma monitoring for adolescents: methodologic approach and user acceptability. *JMIR mHealth and uHealth*, 2 Start us(2020), e27. <https://doi.org/10.2196/mhealth.3118>

Rallapalli S, Minalkar A, Gondkar RR. (2016). Improving Healthcare Big Data Analytics for Cloud Electronic Health Records. *Journal of Advanced Information Technology*, 7 Panwar et al. (2020), 65-68. 2016, <https://doi.org/10.12720/jait.7.1.65-68>

Rowe AK, Rowe SY, Vujicic M, Ross-Degnan D, Chalker J, Holloway K.A., Peters, D. H. (2009). Review of strategies to improve the performance of healthcare providers. In: Peters DH, El-Saharty S, Siadat B, Janovsky K, Vujicic M, Ed.: *Improving health service delivery in developing countries: from evidence to action*. Washington (DC): World Bank;

Santos, J. C., Cutcliffe, J. R. (2018). *European Psychiatric/Mental Health Nursing in 21st Century. A Person-Centered Evidence-Based Approach*. Springer International Publishing Switzerland

Schwab K, Davis N.(2018). *Shaping the future of the fourth industrial revolution*. Redfern, Australia: Currency Press.

Schwab K. (2017). *The fourth industrial revolution*. Penguin. Retrieved September 5 2022 from <http://www.vlebooks.com/vleweb/product/openreader?id=none&isbn=9780241980538>.

Schwaederle, M., Parker, B. A., Schwab, R. B., Daniels, G. A., Piccioni, D. E., Kesari, S., Helsten, T. L., Bazhenova, L. A., Romero, J., Fanta, P. T., Lippman, S. M., & Kurzrock, R. (2016). Precision Oncology: The UC San Diego Moores Cancer Center PREDICT Experience. *Molecular cancer therapeutics*, 15(4), 743–752. <https://doi.org/10.1158/1535-7163.MCT-15-0795>

Shortliffe EH, Perreault LE. (2001) *Medical informatics: computer applications in medical assistance*. New York (NY): Springer

Start us (2020) *Discover the Top 10 Healthcare Industry Trends & Innovations in 2022*, retrieved from: <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/top-10-healthcare-industry-trends-innovations-in-2021/>

Suchman, A. L., Markakis, K., Beckman, H. B., & Frankel, R. (1997). A model of empathic communication in the medical interview. *JAMA*, 277 Koppe et al. (2021), 678–682.

Researchers are 3D Printing Living Brain Tissue to Eventually Treat Brain Disorders (2014), retrieved from: <https://3dprint.com/28185/3d-printed-brain-tissue/>

The World Bank (2020). *Life expectancy at birth, total (years)* [Internet] Washington (DC).

Weizenbaum, J. (1966). ELIZA—a computer program for the study of natural language communication between man and machine. *Commun. ACM*, 9, 36-45.

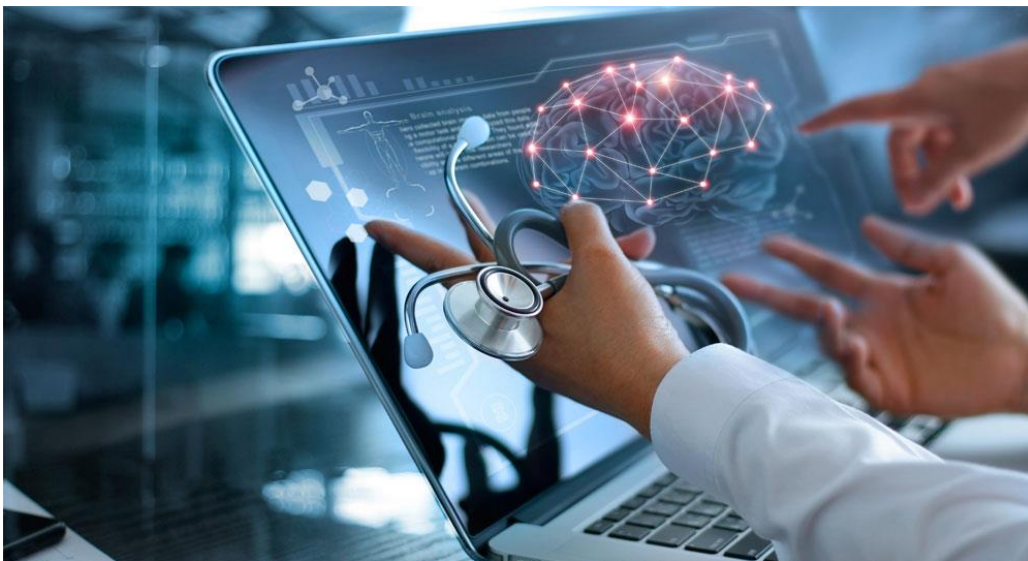
■



3. Tervis 4.0 mõju vaimse tervise töökohtadele

“Ükski vaimse tervise spetsialist ei suuda
tänapäeval vältida uute tehnoloogiate
probleemidega silmitsi seismist”

Marlene M. Maheu



Joonis 3.1: Uued tehnoloogiad muudavad vaimse tervise spetsialistide ja nende patsientide elukeskkonda

Allikas: 42Gears Mobility Systems

Välja otsitud: <https://www.42gears.com/blog/healthcare-4-0-five-trends-you-need-to-know/>

3.1. Sissejuhatus

Tööstus 4.0-ga paralleelselt arenev inforevolutsioon on toonud kaasa maailma radikaalse ümberkujundamise, millega oleme harjunud. Tänapäeval poleks suur osa tootmis- ja juhtimisprotsessidest võimalik ilma info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (lühidalt IKT) toetuseta.

Ja viimastel aastatel on paljud tööstussektorist tulenevad tehnoloogiad, eriti nn tööstus 4.0 tehnoloogiad, hakanud järsult muutma keskkonda, kus elavad nii vaimse tervise spetsialistid kui ka nende patsiendid. Tegelikult, kuna digitaalse transformatsiooni kontseptsioon kogub iga päev hoogu kõikides eluvaldkondades, muutes meie tootmis- ja suhtlemisviisi pöördeliselt, kipuvad digitaaltehnoloogia rakendused spetsialiseeruma üksikutele rakendussektoritele. Tänu uutele lahendustele ja digitehnoloogiate rakendamisele, alates asjade internetist kuni tehisintellektini, arenes ka vaimne tervishoid nn Health 4.0-ks. Samal ajal on pandeemia avanud uusi võimalusi ja osutunud ülioluliseks teguriks digitehnoloogia integreerimisel vaimse tervise toetamisse.

Arvutusteaduse areng tänapäeval näeb Interneti kaudu ühendust üha suurema hulga seadmete ja nutiseadmete vahel, samas kui arvutusvõimsus kasvab jätkuvalt ja pilvandmetöötus võimaldab pakkuda uusi hajutatud teabeteenuseid.

Euroopa Komisjoni toetus selle väljaande koostamisele ei tähenda sisu kinnitamist, mis kajastab ainult autorite seisukohti, ning komisjon ei vastuta selles sisalduva teabe mis tahes kasutamise eest. Projekt nr. 2021-1-FR01-KA220-VET-0000248

Elkõige on vaimse tervise uute tehnoloogiate potentsiaal muuta patsientidele pakutavad lahendused kättesaadavamaks, vastuvõetavamaks ja erivajadustele kohandatavamaks. Ükski vaimse tervise spetsialist ei saa tänapäeval vältida silmitsi seismist uute probleemidega, mida Tervis 4.0 pakub.

Samal ajal muutub vaimne tervishoid üha rohkem kohandatud, järk-järgult loobudes standardlahendustest. Ja tehnoloogia muudab ootusi vaimse tervise tööjõule ning selle harimise ja koolitamise viisi.

3.2. Health Care 1.0-st Health Care 4.0-ni

Tervishoiusüsteemid jagavad tootmissüsteemidega palju funktsioone ja sarnaselt tootmisega on tervishoiuteenuste osutamine kogenud pikka arengulugu. Seega, võttes arvesse arengut tööstusest 1.0 versioonile 4.0, saame kirjeldada sarnaseid mitut etappi, et esindada arengut Health Care 1.0-st Health Care 4.0-ni.

Health Care 1.0 viitab patsiendi ja arsti põhikohtumisele, kui patsient külastab kliinikut ja kohtub arstiga. Arst annab retseptid ja raviplaani haiguse raviks.

Aastate jooksul on välja töötatud ja kasutusele võetud palju uusi meditsiiniseadmeid ja -seadmeid tänu tervise- ja bioteaduse suurtele arengutele: diagnoosimise ja ravi toetamiseks kasutatakse üha enam pildistamisseadmeid, jälgimisseadmeid ning kirurgilisi ja elu toetavaid seadmeid. Nimetame seda arengut kui Health Care 2.0.

Paralleelselt IT-süsteemide arendamisega on patsientide ravi juhtimiseks kasutusele võetud elektrooniline tervisekaart või haiguslugu, millel on suur mõju kliinilistele ja operatiivsetele protsessidele. Paljud manuaalsed protsessid on digitaliseeritud ning arvutivõrkude abil on saanud võimalikuks kaughooldus ja kaugtervis. Samal ajal hakkavad elektroonilised visiidid asendama mõningaid näost näkku kohtumisi. See revolutsioon on klassifitseeritud kui Health Care 3.0.

Tänapäeval, tööstus 4.0 ajastul, saavad tervishoiuteenuste osutamise protsessi toetada asjade Internet (IoT), nutikad andurid, raadiosagedustuvastussüsteemid (RFID), kantavad seadmed, uued rakendused, spetsiaalsed robotid jne, integreeritud pilvandmetöötuse ja otsuste toetamise tehnikatega, mis võimaldavad saavutada nutikat ja omavahel ühendatud tervishoiuteenust. Tehisintellekti tehnikaid kasutades on võimalik ette kujutada tõhustatud patsiendikeskset ravi, mis viib Health Care 4.0 paradigmani.

Health Care 1.0-st Health Care 4.0-ni arenedes arenes tervishoiuteenuste osutamine lihtsatest ravimitest keerukama ja nutikama haigusravini. Varem osutati patsiendihooldust peamiselt ühe arstiga suhtlemise kaudu ja seejärel laiendati seda mitme kliiniku kaasamisega. Nüüd hõlmab patsiendihooldus suuri arstide ja teiste osalejate võrgustikke, mida toetavad õiged tehnoloogiad.

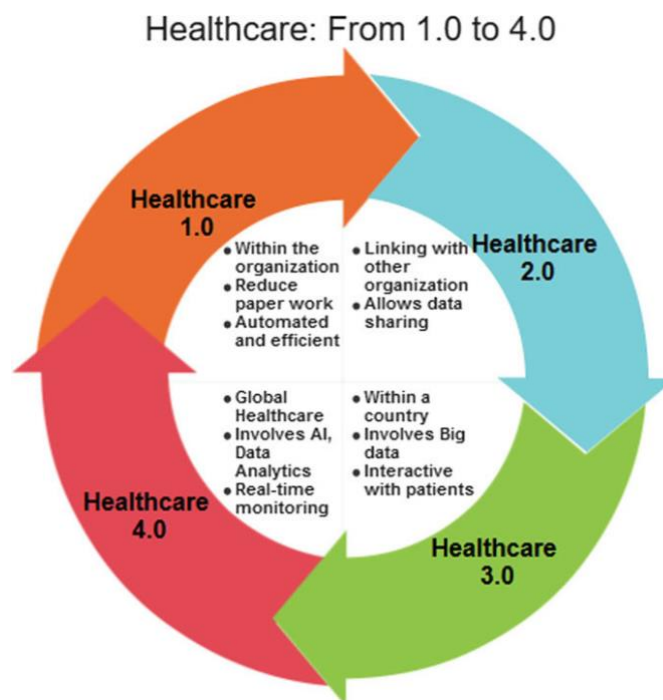
Vaimse tervise tehnoloogiate väärtus pole midagi uut. Tegelikult on seda juba ammu tunnustatud esimeste eneseabi veebisaitide, kognitiiv-käitumusliku teraapia digitaalsete süsteemide või virtuaalse reaalsuse süsteemide kaudu ärevushäirete ravis kokkupuute ärevusega. Enamus vaimse tervise häirega inimesi maailmas ei saa aga mingit ravi ja reaalset ravi saavate inimeste seas on vähe neid, kes läbivad tõhusat ravi. Pealegi on psüühikahäirete ebaadekvaatne ravi kahjuks tänapäevalgi väga sagedane.

■

Sarnaselt tööstus 4.0-ni viinud arenguga hõlmab ka tervishoid 4.0 automatiseerimise suurenemist. Tööstus 4.0 ja Health Care 4.0 kõige eristavam ja kriitilisem erinevus seisneb inimeste kaasamises: Health Care 4.0-s on patsiendid ja arstid üha enam kaasatud ning jagavad vastutust oma tervise jälgimise, sümptomitest teatamise ning ravi ja hoolduse osas jagatud otsuste tegemisel. planeerimine.

Teisisõnu, tööstuses 4.0 väheneb inimeste osalus koos automatiseerimise suurenemisega. Health Care 4.0-s muutub aga suurema automatiseerimise ja tehnoloogia kasutamisega inimeste osalus ja tähtsus kriitilisemaks. Süsteemi ei kaasata mitte ainult patsiendid, arstid ja abipersonal, vaid ka nende kohustused suurenevad. Samal ajal võimaldab digitaal tehnoloogia, nagu arvutid, tahvelarvutid, nutitelefonid, luua programme/sekkumisi vaimse tervise edendamiseks "digitaalses" režiimis, mis on kättesaadavamad, hõlpsamini eksporditavad ja kohandatavad/modulaarsed, mis on suunatud kõigile rühmadele. elanikkonnast.

Üks näide on telepsühhiaatria kohta. Uuringud on näidanud, et videokõnedel põhinev telepsühhiaatria on teenuse osutamise vorm, mis võimaldab psühhikahäirete all kannatajatele kehtivat abi ja soodustab patsientide kõrget rahulolu. Telepsühhiaatria videokõnel põhinevate teenuste valik, nende teenuste potentsiaalsed kasutajad ja edastuspunktid on teoreetiliselt piiramatud.



Joonis 3.2: Tervishoiu 1.0 areng tervishoiu 4.0-ks

Allikas: Importance of Fog Computing in Healthcare 4.0

Välja otsitud: https://www.researchgate.net/figure/From-Healthcare-10-to-Healthcare-40_fig1_343382201

3.3. Näited Tööstus 4.0 tehnoloogiast, mida kasutatakse tervishoius 4.0

Tervishoius rakendatud tööstus 4.0 tehnoloogiad vähendasid aega, kulusid ja viisid paremate lahenduste juurutamiseni. Tegelikult võimaldavad Health Care 4.0 tehnoloogiad muuta tervishoiusektori senisest sirgjoonelisemaks; näiteks asjade internetil (IoT) põhinevate

kaugseiresüsteemide täiustamine ja võimaldamine. Asjade Internet on paljutöötav tehnoloogiatega perekond, mis võib pakkuda palju lahendusi tervishoiu moderniseerimiseks.

IoT viitab ülemaailmsele omavahel ühendatud heterogeensete objektide võrgustikule, mis on üheselt adresseeritavad ja põhinevad standardsetel sideprotokollidel. Nende hulka kuuluvad andurid, täiturmehhanismid, nutiseadmed, RFID-märgised, sisseehitatud arvutid, mobiilseadmed jne. IoT struktuur põhineb kolmel kihil; nimelt tajukiht (sensing), võrgukiht (andmeedastus) ja rakenduskiht (andmete salvestamine ja manipuleerimine). Hoolimata suurtest täiustustest on asjade internet endiselt arenemas, püüdes saavutada oma lõplikku kuju, nagu termin "Internet" viitab, võrguvõimalus on asjade Interneti-seadmete üks põhifunktsioone.

Tervishoiusektoris saavad patsiendid ennast jälgida ja andmeid koguda, seejärel saab IoT seadmete abil andmed elektrooniliselt arstidele edastada. Andmed hõlmavad tervisenäitajaid, veretaset, pulssi ja palju muud. Eelkõige võimaldab patsiendi kaugseire (RPM) arstidel teada, mis patsiendiga toimub, ilma füüsiliselt kohal viibimata. RPM pakub palju eeliseid, sealhulgas paremad patsiendi tulemused, kiirem reageerimisaeg ja aja jooksul märkimisväärne kulude kokkuhoid. Tegelikult integreerib RPM telemeditsiini, vähendades patsientide vajadust reisida ja vähendades riske kõigi jaoks.

Andmete ülekandmine ühest kohast teise on Tööstus 4.0 tehnoloogiatega teine eelis ja selliste tehnoloogiatega abil saab koheselt pakkuda tervishoiuteenust. Traadita süsteemi kasutades säästab IoT meditsiinitöötajate aega ja vaeva.

Teine tööstus 4.0 tehnoloogia on tehisintellekt (AI). Tehisintellekt aitab arstidel vaimseid haigusi varem märgata ja teha raviplaanides täpsemaid valikuid. Tehisintellekt võimaldab masinatel inimtõhususe võimeid modelleerida ja isegi täiustada.

Spetsiifiline rakendus, kus tehisintellekt parandab vaimse tervise teraapiat, on kantavad tehnoloogiad, mida terapeudid kasutavad ravi parandamise viiside määramiseks. Näiteks saavad vaimse tervise tervishoiuteenuse osutajad jälgida patsiendi unemustreid, et anda täpseid aruandeid. AI pikaajalist tõhusust vaimse tervise teraapias tuleb veel põhjalikult testida, kuid esialgsed tulemused tunduvad paljulubavad. Kuigi tehisintellekti kasutamine vaimse tervise ökosüsteemis pakub uusi võimalusi, avab see ka võimaluse väärkasutamiseks.

Kaasahaaraval virtuaalreaalsuse (VR) tehnoloogial on tohutu potentsiaal muuta tervishoiutöötajate koolitamise viisi. Kiiretes haiglateskkondades on peaaegu võimatu pühendada aega ja ressursse, mida on vaja tõhusate oskuste tõstmise programmide pakkumiseks, kuid hiljutised uuendused VR-tehnoloogias võivad pakkuda väga mõjukat lahendust.

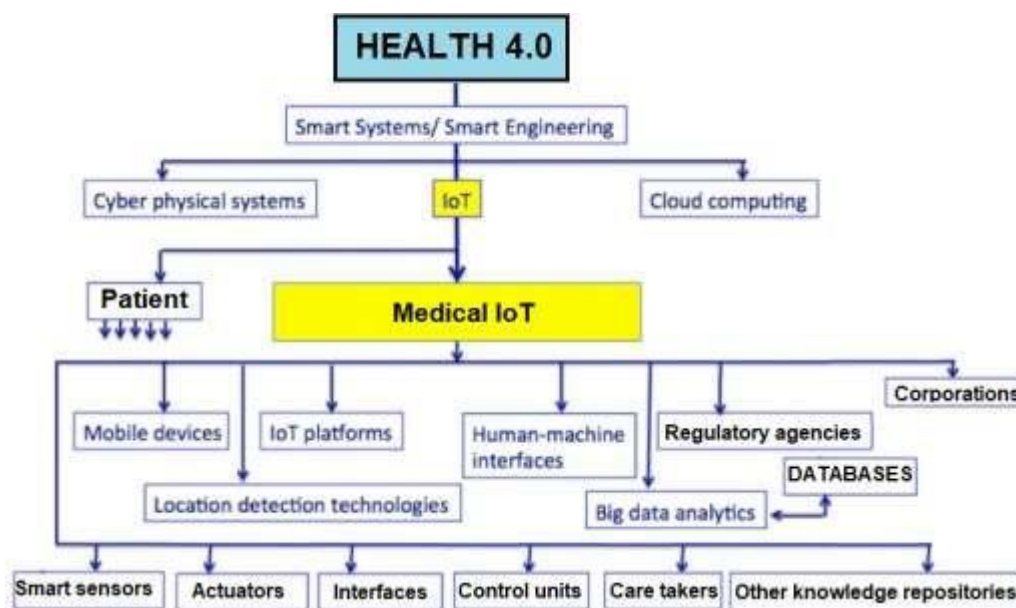
Suureks eeliseks on tehnoloogia mastaapsus ja potentsiaal jõuda suurema osa tööjõuni madalamate kuludega kogemusliku koolitusega. Selle koolituse läbiviimine palatites võimaldab töötajatel juurdepääsu õppimisele neile sobival ajal. Töökohapõhine koolitus viib koolituse klassiruumist välja ja otse õppijateni.

Pilvandmetöötlus (Cloud Computing) on väljakujunenud paradigma teenusekesksete süsteemide ehitamiseks. Kuid ülimald latentsusaeg, suur ribalaius, turvalisus ja reaajas analüüs piiravad pilvandmetöötlust suure hulga andmete analüüsimisel ja tulemuste esitamisel. Fog and Edge Computing pakuvad lahendusi pilvandmetöötluse piirangutele.

Mõistet "pilvandmetöötlus" kasutasid esmakordselt Google ja Amazon 2006. aastal. Viimasel ajal on pilve määratletud kui andmetöötlusparadigmat, mis pakub kõike teenusena nii, et teenused on virtualiseeritud, koondatud, jagatud ning neid saab varustada ja vabastada kiiresti minimaalse juhtimisjõuga.

Fog Computing on väga virtualiseeritud platvorm, mis pakub arvutus-, salvestus- ja võrguteenuseid lõppseadmete ja traditsiooniliste pilvandmetöötluse andmekeskuste vahel, mis asuvad tavaliselt, kuid mitte ainult võrgu servas. Seega teenindatakse kasutaja arvutusvajadust nende läheduses, selle asemel, et seda teha kauges pilves. Veelgi enam, udu arvutamist tutvustatakse peamiselt rakenduste jaoks, mis vajavad madala latentsusega reaajas töötlemist.

Edge Computing on arenev valdkond, kus andmetöötlus toimub mobiilseadmete või andurite läheduses. On tehtud ettepanek parandada pilve jõudlust ja ületada probleeme, pakkudes lõppseadmetes kohapeal andmetöötlus- ja salvestusvõimalust. Edge Computing viitab lubavatele tehnoloogiatele, mis võimaldavad arvutada võrgu servas, pilveteenuste nimel allavoolu andmetel ja asjade Interneti teenuste nimel ülesvoolu andmetel. Edge Computingi pilvest eristavad omadused on tihe geograafiline jaotus, mobiilsuse tugi, asukohateadlikkus, lähedus, madal latentsusaeg, kontekstiteadlikkus ja heterogeensus.



Joonis 3.3: Tööstus 4.0 roll tervishoius on erakordne

Allikas: Health 4.0: Applications, Management, Technologies and Review

Välja otsitud:

https://www.researchgate.net/publication/334634518_Health_40_Applications_Management_Technologies_and_Review

3.4. Health Care 4.0 ja tööjõu kaasamine

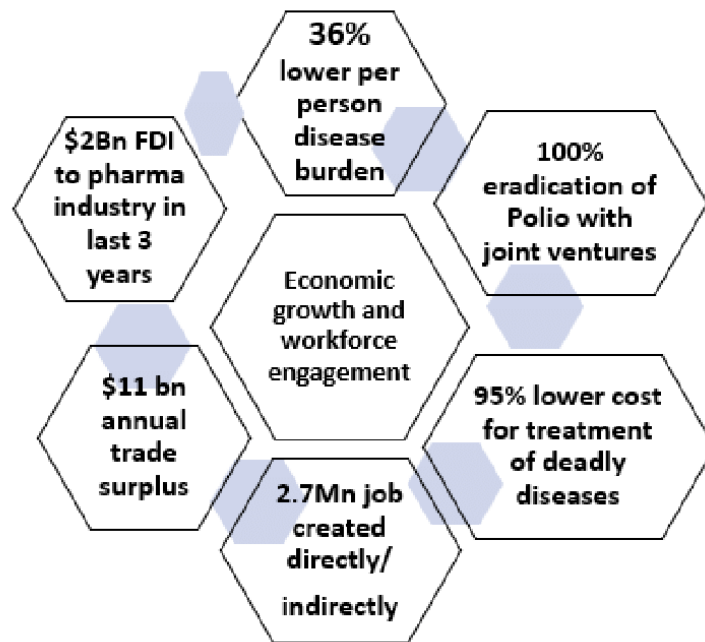
Arvestades tohutut rahuldamatat vajadust vaimse tervise teenuste järele, on ebatõenäoline, et tehnoloogia vähendaks lähitulevikus nõudlust vaimse tervise spetsialistide järele. Ülalkirjeldatud tehnoloogiad ja nende mõju uurimistele, sekkumistele ja hooldusasutustele muudavad aga vajalikke oskusi ning töötajate rolle ja funktsioone, mis keskenduvad suurema väärtusega ülesannetele.

Tervishoiuteenuste osutamine on "meeskonnatöö". Isegi tavaline kliinikukülastus hõlmab paljusid erinevaid meeskonnaliikmeid: patsiente, mõnikord hooldajaid ning mitut arsti ja tervishoiutöötajat, nt arste, õdesid, abinõusid, apteekrit, laboritehnikuid jne. Kaasata võib ka mitmeid protsesse, nagu näiteks patsiendi visiidiprotsess, hooldaja tööprotsess, infohaldusprotsess, dokumendi- ja arveldusprotsess jne.

Sellised meeskonnad ja protsessid laienevad kiiresti, kui süsteem muutub suuremaks; seetõttu, sealhulgas teiste organisatsioonide, kogukonna, erinevate sotsiaalsete võrgustike poole pöördumine ja süsteemi füüsiliste piiride laiendamine.

Health Care 4.0 pakub palju võimalusi ja väljakutseid. Inimesed, sealhulgas patsiendid, hooldajad ja tervishoiutöötajad, peaksid olema nutika ja ühendatud tervishoiu keskmes nii teadusuuringutes kui praktikas. Aruka ja omavahel seotud tervishoiu kavandamisel ja rakendamisel on oluline arvestada nende omadusi, vajadusi, võimeid ja piiranguid.

Health Care 4.0 ei kaasata mitte ainult tervishoiuringkondi, vaid ka teisi ühiskonna osi. Näiteks on COVID-19 pandeemia mõjutanud kõiki ning kõiki ettevõtteid, tööstusharusid ja kogukondi.



Joonis 3.4: On ebatõenäoline, et tehnoloogia vähendab nõudlust vaimse tervise spetsialistide järele

Allikas: Building Healthcare 4.0 with Smart Workforce

Välja otsitud: https://www.researchgate.net/figure/Economic-growth-and-workforce-engagement-Source-Authors-own_fig1_348638364

3.5. Mõju vaimse tervise töötajate rollidele, funktsioonidele ja oskustele

Arvestades äritegevuse kiiresti muutuvat olemust, tuleb leppida tõsiasjaga, et organisatsioonid on vaja muudatusi vastu võtta ja sisse viia. Muudatuste juhtimine on saamas inimressursi oluliseks osaks, kuna organisatsioonid peavad uue, tärkava digitaliseerimise ajastuga sammu pidama.

Iga tasandi töötajaid võiks toetada keerukamate patsientide hooldamisel. Kogu süsteemis võib töötajatele eraldada aega kõrgema väärtusega hoolduse pakkumiseks. Kui terved teenused ja

teed kujundatakse ümber tehnoloogia ümber, mis on koos arstide ja patsientidega välja töötatud, vabaneb tõenäoliselt oluliselt rohkem aega.

Kuigi tehnoloogia võib pakkuda uusi sekkumisi vaimse tervise raskuste korral, otsivad patsiendid jätkuvalt inimkliinikut, kes suudaks kaasa tunda ja aidata neil oma kogemusi mõtestada. Emotsionaalne intelligentsus on seetõttu ka tulevikus digitaalselt võimaldatava vaimse tervise arstide jaoks keske tähtsusega.

Seni on tehnoloogia suures osas langenud vaimse tervise teenuste hulka, et asendada olemasolev hooldus- või haldusprotsessi osa. Üha enam tuleb hooldusvõimalusi ümber kujundada uute tehnoloogiliste võimaluste ümber, nii et mõnda funktsiooni täidavad teised spetsialistid või ei täida need üldse. Mõned administraatorirollid automatiseeritakse ning madala väärtusega tööd, nagu tippimine ja päevikuhaldus, võetakse nutika automatiseerimise abil lõpuks kõrgelt kvalifitseeritud töötajatelt ära.

Vaatamata üha arenenumate andurite arendamisele on inimesed jätkuvalt tundlikumad kui ükski vaimse tervise andur. Tehnoloogia võimaldab neil hõlpsamini ja täpsemalt salvestada oma patsientide vaimset seisundit puudutavaid teadmisi.

Samuti saab võimalikuks, et patsienti ümbritsev hooldajate võrgustik (pere, sõbrad, kool jne) hakkab rohkem kaasa lööma ja isegi saada osaks laiemast, kuid terviklikumast hooldusmeeskonnast. See võib aidata kaasa taastumisele ja aidata tuvastada võimalikud retsidiivid varem. See hõlmaks keerukat teabevoogu patsientide, vaimse tervise teenuste ja hooldajate vahel, mida kliiniline meeskond peab hoolikalt juhtima.

Multidistsiplinaarne meeskond sisaldab uusi rolle. Vaja on arste, kes saaksid suhelda tehniliste töötajatega, et tagada toodete ja teenuste hooldus toetamine. Üha enam tekib vajadus selliste oskuste järele üksikutes meeskondades. Samuti on vaja töötajaid, kes suudavad toetada arste ja patsiente tehnoloogia kasutamisel ning pakkuda analüütilist tuge kasvavate andmevoogude kasutamiseks.

Vaimse tervisege tegelevate töötajate tehniline teadlikkus on vajalik. Mõnede tehnoloogiate kiire areng muudab praktilisemaks pakkuda praktikantidele laiaulatuslikke raamistikke või põhimõtteid, mitte aga konkreetsete toodete kasutamise põhjalikke kogemusi.

On ebareaalne eeldada, et paljud arstid arendavad selliseid oskusi nagu kodeerimine või IT-tugi. Kui tehnoloogia ei muutu kasutatavamaks, siis seda ka ei kasutata.

Vaimse tervise spetsialistid nõuavad samu oskuste kategoriaid nagu praegu, kuid nende oskuste sisu ja kontekst, milles neid rakendatakse, muutuvad. Tehnoloogia mõju teadmistele ja oskustele levib suhtluse, isikliku ja inimeste arengu, tervise, ohutuse ja turvalisuse, teenuste parandamise, kvaliteedi, võrdsuse ja mitmekesisuse valdkondades.

Järgmistel aastatel on vaja mitut süsteemi hõlmavaid jõupingutusi, et tagada tervishoiutöötajate piisav kirjaoskus uute tehnoloogiliste arengute osas. Eelkõige peavad nad suutma hinnata toodete kvaliteeti ja rakendustega seotud tõendeid ning valima õigete sümptomite jaoks õige tööriista.

Lõpuks on vaimse tervise hoolduse suhtluse tuumaks ja peaks jääma empaatia ja kaastunne, olenemata tehnoloogilistest muutustest. Nende omaduste säilitamine uutes digikanalites on väljakutse. Töötajad peavad arendama õigeid oskusi.

Kui suhtlus areneb uute viiside vahel, näiteks jagatud VR-i kaudu, avanevad uued võimalused kaugsuhtluseks.

Tehnoloogilised muudatused tuleks hoolikalt planeerida, pidades silmas täpseid töö- ja ülesannete analüüsi protsesse, et suurendada ülesande-tehnoloogia sobivuse tõenäosust. See suurendaks arusaama, et kasutatav tehnoloogia on see, mida operaatorid vajavad oma töö parimaks täitmiseks. Seoses töötajate koolitamisega peaksid uute tehnoloogiate kasutuselevõttule eelnema piisavad koolitusvõimalused, mis peaksid edendama arusaama nende kasulikkusest ja kasutuslihtsusest.



Joonis 3.5: Iga tasandi töötajaid saab toetada keerukamate patsientide hooldamisel

Allikas: Tervishoiutöötajate ühendamine digitaalsesse tulevikku

Välja otsitud: <https://home.kpmg/xx/en/home/insights/2022/01/plugging-healthcare-workers-into-the-digital-future.html>

3.6. Uus tehniline teadlikkus

Kui rääkida digitaliseerimisest ja vaimsest tervisest, siis selle aluseks on eelarvamus, mis seisneb tehnoloogiliste vahenditega teenust/ravi osutava süsteemi (operaatori) ja seda vastuvõtva süsteemi (patsiendi) kontseptsioonis.

Pidades silmas digitaliseerimisega kaasnevat tõhusust ja ressursside optimeerimist, tuleb patsiendiga suhtlemises tõelise ja soovitava innovatsiooni saavutamiseks ja saavutatava kasu suurendamiseks täielikult üle vaadata tehnoloogia kasutamise lähenemisviis. Vaimse tervisega tegelevatel töötajatel on vaja uut tehnilist teadlikkust; aga kui tehnoloogia ei muutu kasutatavamaks, siis seda ka ei kasutata.

Vaimse tervise spetsialistid nõuavad samu oskuste kategooriaid nagu praegu, kuid muutub nende oskuste sisu ja kontekst, milles neid kasutatakse, puudutades suhtlemisoskusi, isiklikku ja inimeste arengut, tervist, ohutust ja turvalisust, teenuste parandamist ja kliinilist efektiivsust.

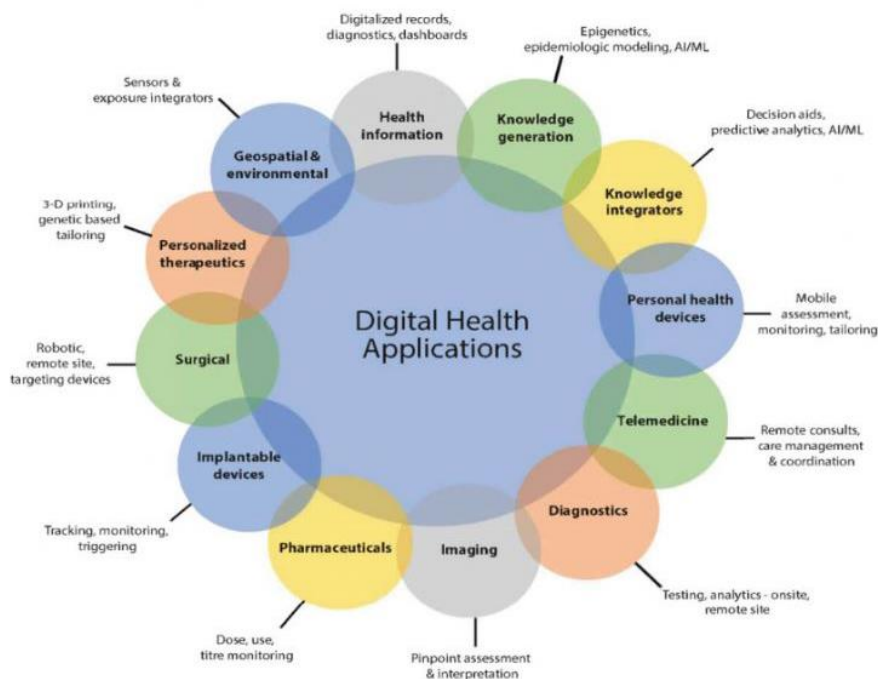
Digitehnoloogial on potentsiaali parandada vaimse tervise töötajate tööelu. Kuid kui need ei ole hoolikalt kavandatud, võivad need põhjustada ka suuremat halduskoormust, suurenenud ootusi, läbipõlemist ja isolatsiooni.

Eelkõige pakub tehisintellekti kasutamine tohutuid võimalusi psühhiaatriliste territoriaalteenuste organisatsioonilise struktuuri muutmiseks ja oluliste muudatuste elluviimiseks psühhiaatri ja kasutaja suhetes (vaimse tervise digitaliseerimine), soodustades viimaste liikumist täieliku võimestamise poole hooldusprotsessis. Sellel on mõju meditsiini-

õigusvaldkonnale, mis nõuab piisava teabe ja koolituste väljatöötamist, mis on suunatud uute tehnoloogiate õigele haldamisele ja kasutamisele.

Kuigi on arvukalt uurimistöid, mis on uurinud, kuidas uued tehnoloogiad saavad olla abivahendiks patsientide terviseseisundi jälgimisel, krooniliste haiguste vormide ravis ja ennetamisel, on siiski palju vähem uurimusi, mis on uurinud, kuidas olemasolevaid tehnoloogiaid saab kasutada vaimuhaigustega inimeste ravis.

Kuid digitaalselt võimaldatud hooldus peab muutuma peavooluks. See tähendab rohkem veebikonsultatsioone koos kaugjälgimise, nutikate kodude, otsuste toe, prognoosimise ning virtuaalse ja liitreaalsusega. Põhjalikumad elektroonilised tervisekaardid ja isiklikud terviselood ning andmete suurem seos lubavad ravivõimalusi ümber kujundada.



Joonis 3.6: Vaimse tervise töötajatel on vaja uut tehnilist teadlikkust

Allikas: *The Promise of Digital Health: Then, Now and the Future*

Välja otsitud aadressilt: <https://nam.edu/the-promise-of-digital-health-then-now-and-the-future/>

Oluline on tegeleda erinevuste ja ebavõrdsuse probleemiga ning tagada, et Health Care 4.0 on loodud sellise ebavõrdsuse leevendamiseks ja vähendamiseks ning võimaldaks kõigile inimestele juurdepääsu kvaliteetsele ja ohutule ravile. Lisaks tuleks käsitleda tehnoloogiate potentsiaalset negatiivset mõju sotsiaaltehnilistele süsteemidele, nagu digitaalne lõhe, mis võib vajada rahvatervise sektori jõupingutusi ja tervise sotsiaalsete tegurite rolli suuremat tunnustamist.

Kunagi frustratsiooni ja läbipõlemist põhjustanud tehnoloogia vabastab nüüd töötajad raisatud ajast ja ärritavatest ülesannetest. Süsteemid peavad olema kavandatud hästi koolitatud patsientide, hooldajate ja arstidega, et tagada nende kasutatavus ja tõhusus.

Vaimse tervise juhtimiseks on lähitulevikus vaja edendada ja taaskäivitada territoriaalset abi, võtta etalonina kogukond, kaitsta inimõigusi ja eriti vaimsete vaevuste all kannatavate inimeste

■

väärikust, edendades võimalusel kaasavat hooldust. patsientidele ja operaatoritele pakutavate teenuste kvaliteedi ja ohutuse parandamisel.



Joonis 3.7: Nõutavad oskused tõenäoliselt muutuvad ja töötajad keskenduvad suurema väärtusega ülesannetele
 Allikas: Industry 4.0 ja Health: Internet of Things, Big Data ja Cloud Computing for Healthcare 4.0
 Välja antud: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2452414X19300135>

3.7. Tegevused

Kasutage omandatud teadmisi tegutsemiseks	
<p>Action</p> <p>Change</p> <p>Things</p>	<p>Siin on kuus lihtsat ajuharjutust, mida saate ise teha:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sooritage matemaatilist võimlemist 2. Kasutage visualiseerimistehnikaid 3. Kirjutage iga päev üles viimase 24 tunni kõige tähendusrikkam asi 4. Sõnamõistatused, Sudoku ja ajutreeningu rakendused, nagu Personal Zen ja Fit Brains, on suurepärase vahendid aju treenimiseks 5. Tehke pusle 6. Lugege mõtlemapanevaid raamatuid

3.8. Järeldused

Elame neljandat tervishoiurevolutsiooni, kus tervishoiuteenuste osutamise protsess muutub küberfüüsiliseks süsteemiks, mis on varustatud asjade interneti, RFID-i, kantavate seadmete ja igasuguste meditsiiniseadmete, nutiandurite, meditsiinirobotite jms, mis on integreeritud pilvega. andmetöötlus, suurandmete analüüs, tehisintellekt ja otsuste toetamise tehnikad, et saavutada arukas ja omavahel ühendatud tervishoiuteenuste osutamine. Sellises süsteemis pole ühendatud mitte ainult tervishoiuasutused ja -asutused; aga ka kõik seadmed ja seadmed, samuti patsientide kodu ja kogukonnad on omavahel ühendatud.

Eelkõige võimaldavad kantavad esemed tuvastada konkreetseid vaimse tervise seisundeid kehas toimuvate muutuste kaudu, kasutades kiirendusmõõtureid, pulsiandureid, uneandureid, naha juhtivuse andureid ja valgusandureid. Euroopa projekt AffectTech on välja töötanud rea kantavaid tehnoloogiaid, mille ülesanne pole mitte ainult hoiatada, vaid võimaldavad episoodi ilmnemisel võtta ka tõhusaid vastumeetmeid.

Igapäevased tehnoloogiad on muutunud üha võimsamaks: meie nutitelefonid või nutikellad suudavad salvestada näiteks meie emotsionaalsete kogemustega seotud bioloogilisi andmeid, mis on afektiivsete häirete puhul paljulubav. Peame lihtsalt leidma viise, kuidas minna emotsionaalsete reaktsioonide jälgimisest kaugemale ja nende aktiivseks juhtimiseks.

Samas on tehnoloogia muutnud inimese füsioloogiat: paneb meid teisiti mõtlema, tundma ja unistama; see mõjutab meie mälu, tähelepanu ja unetsükleid. Seda kõike tänu aju neuroplastilisusele ehk aju võimele muuta oma käitumist uute kogemuste põhjal.

Tööstus 4.0 ja tervishoiu 4.0 kõige iseloomulikum ja kriitilisem erinevus seisneb inimeste kaasamises. Programmis Health Care 4.0 on patsiendid (ja hooldajad) ja arstid üha enam kaasatud ning jagavad vastutust oma tervise jälgimise, sümptomitest teatamise ning ravi ja hoolduse planeerimise ühises otsustusprotsessis osalemises. Kuna neil on olulisem roll, on nii patsiendid (ja hooldajad kui ka arstid) Health Care 4.0 keskmes.

Viited

Aceto, G.; Persico, V.; Pescapé, A. Industry 4.0 and health: Internet of things, big data, and cloud computing for healthcare 4.0. *J. Ind. Inf. Integr.* 2020

Boyes, H.; Hallaq, B.; Cunningham, J.; Watson, T. The industrial internet of things (IIoT): An analysis framework. *Comput. Ind.* 2018

Dal Mas, F.; Piccolo, D.; Cobianchi, L.; Edvinsson, L.; Presch, G.; Massaro, M.; Skrap, M.; Ferrario di Tor Vajana, A.; D'Auria, S.; Bagnoli, C. The effects of artificial intelligence, robotics, and industry 4.0 technologies. Insights from the Healthcare sector. In *Proceedings of the First European Conference on the Impact of Artificial Intelligence and Robotics*, Oxford, UK, 31 October–1 November 2019.

Islam, S.R.; Kwak, D.; Kabir, M.H.; Hossain, M.; Kwak, K.S. The internet of things for health care: A comprehensive survey. *IEEE Access* 2015

Jayaraman, P.P.; Forkan, A.R.M.; Morshed, A.; Haghghi, P.D.; Kang, Y.B. Healthcare 4.0: A review of frontiers in digital health. *Wiley Interdiscip. Rev. Data Min. Knowl. Discov.* 2020

Kamble, S.S.; Gunasekaran, A.; Gawankar, S.A. Sustainable Industry 4.0 framework: A systematic literature review identifying the current trends and future perspectives. *Process. Saf. Environ. Prot.* 2018 *J. Sens. Actuator Netw.* 2021

Kumari, A.; Tanwar, S.; Tyagi, S.; Kumar, N. Fog computing for Healthcare 4.0 environment: Opportunities and challenges. *Comput. Electr. Eng.* 2018

Lasi, H.; Fettke, P.; Kemper, H.G.; Feld, T.; Hoffmann, M. *Industry 4.0.* *Bus. Inf. Syst. Eng.* 2014

Liao, Y.; Deschamps, F.; Loures, E.d.F.R.; Ramos, L.F.P. Past, present and future of Industry 4.0—A systematic literature review and research agenda proposal. *Int. J. Prod. Res.* 2017

Mahmud, M.; Kaiser, M.S.; Rahman, M.M.; Rahman, M.A.; Shabut, A.; Al-Mamun, S.; Hussain, A. A brain-inspired trust management model to assure security in a cloud based IoT framework for neuroscience applications. *Cogn. Comput.* 2018

Philbeck, T.; Davis, N. The fourth industrial revolution. *J. Int. Aff.* 2018

SimplyVital Health. 2020. Available online: <https://www.f6s.com/simplyvitalhealth/>

Tortorella, G.L.; Fogliatto, F.S.; Mac Cawley Vergara, A.; Vassolo, R.; Sawhney, R. Healthcare 4.0: Trends, challenges and research directions. *Prod. Plan. Control.* 2019

Uddin, M.A.; Stranieri, A.; Gondal, I.; Balasubramanian, V. Continuous patient monitoring with a patient centric agent: A block architecture. *IEEE Access* 2018

Wellteq 6 easy brain exercises to improve mental wellness

Zhang, J.; Xue, N.; Huang, X. A secure system for pervasive social network-based healthcare. *IEEE Access* 2016

4. Tervis 4.0 tehnoloogiad, mis on olulised vaimse tervise sektori jaoks



Joonis 4.1: m-tervise ja e-tervise sekkumised vaimsesse tervisesse (www.frontiersin.org)

4.1. Sissejuhatus

Vaimse tervise digitaalsed tööriistad on mõeldud kõigile, kes soovivad parandada oma heaolu või vajavad hooldust või tuge psühholoogiliste häirete või kannatuste korral.

Neid vahendeid kasutatakse isiku algatusel või lähedase jaoks, neid võib ette kirjutada või soovitada hoolduse ja toetuse täiendusena. Digitehnoloogia kasvav areng igapäevaelus viimase kahekümne aasta jooksul on suur evolutsioon, mis mõjutab meie suhtlusviise, sotsiaalseid suhteid, mõtlemist ja tegevust.

Ekraanide, Interneti ja erinevate digivahendite kasutamine, mis on meie igapäevastes tegemistes peaaegu kõikjal olemas, on meie tegevust oluliselt muutnud. Lapsed ja teismelised, kes on eriti osavad nende uuenduslike tehnoloogiate tundmaõppimisel, on kasutanud neid oma vahetusteks, vaba aja tegevusteks ning seejärel üha enam õppimiseks ja kultuuriliseks koolituseks, nii et vanemad näivad sageli abitud. sellise muutuse nägu.

See digitaal tehnoloogia kasutamise kasvav trend mõjutab ka autismispektri häiretega (ASD) inimeste, nende perekondade, hooldajate ja õpetajate elu.

Paljude võimaluste hulgas saab kasutada digitehnoloogiaid, et parandada autismiga inimeste igapäevaelu ja aidata neil toime tulla ühiskondlike piirangutega. Samuti pakuvad spetsialistid, aga ka pered, õpetajad ja institutsioonid välja palju konkreetseid digitaalseid lahendusi, et tulla toime ASD-ga inimeste ja nende lähikondlaste väljakutsetega.

Digitehnoloogia kasutamine vaimsete puuetega inimestega, nagu autism või pervasiivsed arenguhäired (PDD), hõlmab paljusid valdkondi, sealhulgas abi põhiõppe ja iseseisvumisel.

Euroopa Komisjoni toetus selle väljaande koostamisele ei tähenda sisu kinnitamist, mis kajastab ainult autorite seisukohti, ning komisjon ei vastuta selles sisalduva teabe mis tahes kasutamise eest. Projekt nr. 2021-1-FR01-KA220-VET-0000248

Seistes silmitsi autonoomiat ja individidevahelisi suhteid piiravate raskustega, pakutakse välja kohandatud ja isikupärastatud meetodid ja vahendid, et edendada nende inimeste iseseisvust ja sotsiaalseid osalust.

Olgu need rakendused puuetundlikel tahvelarvutitel või virtuaalses või täiendatud keskkonnas, on need digitaalsed tööriistad tõeline hoob igapäevaste raskuste kompenseerimiseks, hoolimata õppimise üldistamise võimalikest raskustest.

4.2. Vaimne tervis

Maailma Terviseorganisatsiooni järgi on vaimne tervis üldine füüsilise ja vaimse heaolu seisund, mitte tingimata puude puudumine. Me ei saa rääkida tervisest ilma vaimse terviseta. Vaimne tervis võimaldab inimestel end üles ehitada, igapäevaelu raskustest üle saada, tööd teha ning oma isiklikku projekti oma ühiskonnas ja kogukonnas üles ehitada. Vaimne tervis on aja jooksul muutuv, olenevalt raskustest ja sündmustest, millega inimesed elus kokku puutuvad, ning nende energiast nende raskustega toimetulekuks.

Väga hea vaimne tervis võimaldab inimestel end üles ehitada, astuda vastu klassikalistele eluraskustele, teha positiivset tööd ja panustada positiivselt selle inimühiskonna ellu.

Vaimne tervis selle positiivses tähenduses on olek, mis võimaldab meil mõelda positiivselt ja tegutseda viisil, mis parandab meie võimet saada elust naudingut ning ületada meie ees seisvad takistused ja väljakutsed.

Vaimne tervis on lai mõiste, mis hõlmab heaolu ja kaitset psühhiaatriliste häirete eest. Sel põhjusel saavad paljud inimesed panustada laste vaimsesse tervisesse. Eelkõige vanemad, kes osalevad nende hariduses, perekond, unustamata haridusspetsialiste, eriti õpetajaid ja animaatoreid.



Joonis 4.2: Vaimse tervise tähtsus (allikas: <https://www.doconline.com>)

4.3. M-tervis

Mobiilne tervis või m-tervis hõlmab meditsiinilisi ja rahvatervise tavasid, mida toetavad mobiilseadmed, nagu mobiiltelefonid, pihuarvutid (Personal Digital Assistant) ja muud traadita seadmed. "Mobiilse tervise" sektori kiire laienemine muudab kasutajate jaoks valiku tegemise või spetsialistide jaoks keeruliseks nõustamise õige rakenduse valimisel.

M-tervis võimaldab näiteks aegadest meeldetuletamist SMS-iga, mobiilne telemeditsiin, ennetus- või järelteadete saatmine Nutitefonis jms ennetussõnumid ja ravimite graafikud Nutitefonis. Mobiilseadmetele viitamine ei tähenda ainult mobiiltelefoni kasutamist, vaid laiemalt ka kogu traadita tehnoloogiat ja ka ühendatud objekte. Sellegipoolest on oluline eristada ühendatud objekte ja mobiilirakendusi, sest kui ühendatud objekt on mobiiltelefoni sees rakendusega seotud, on need siiski kaks erinevat elementi. Ühendatud objektid on Internetti ühendatud seadmed, mis saavad saadud teabe põhjal andmeid koguda, salvestada, töödelda ja levitada või teha konkreetseid toiminguid. Ühendatud objekte võib sellegipoolest esitada mis tahes instrumendi, seadme, varustusena, mida kasutatakse eraldi või koos, kaasa arvatud tarvikud ja tarkvara; varustatud andurite ja ühendussüsteemidega; side sidevõrgu kaudu.



Joonis 4.3: M-health ja selle rakendused (allikas: <https://www.measureevaluation.org/>)

Üks mobiilirakendustest, mida vaimse tervise vallas kasutada saab, on inimeste geograafilise asukoha määramine. Et võimaldada teismelisel või vaimse puudega noorel saada autonoomia ja eralduda järk-järgult oma kaaslasest. Võime paluda tal ringi liikuda, varustades ta Google'i geograafilise asukoha rakenduse abil mobiiltelefoniga. Tema kaaslane saab tema teekonda reaajas jälgida. Teine lahendus on varustada ta ühendatud objektiga, näiteks ühendatud kellaga. Mõiste e-tervis tähistab Maailma Terviseorganisatsiooni määratletud valdkondi, kus tervise toetamiseks kasutatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogiaid. Tervis on täieliku füüsilise, vaimse ja sotsiaalse heaolu seisund, mitte ainult haiguse või puuete puudumine. See puudutab selliseid valdkondi nagu telemeditsiin, ennetus, koduhooldus, krooniliste haiguste, nagu diabeet, hüpertensioon, südamepuudulikkus, kaugseire, elektroonilised haiguslood, aga ka rakendused ja koduautomaatika. E-tervist nähakse üha enam asjakohase lahendusena tervishoiusüsteemide ees seisvatele väljakutsetele: muutuv meditsiiniline demograafia, territoriaalne ebavõrdsus arstiabi kättesaadavuse osas, krooniliste haiguste sagenemine ning elanikkonna vananemine ja hooldusravi.

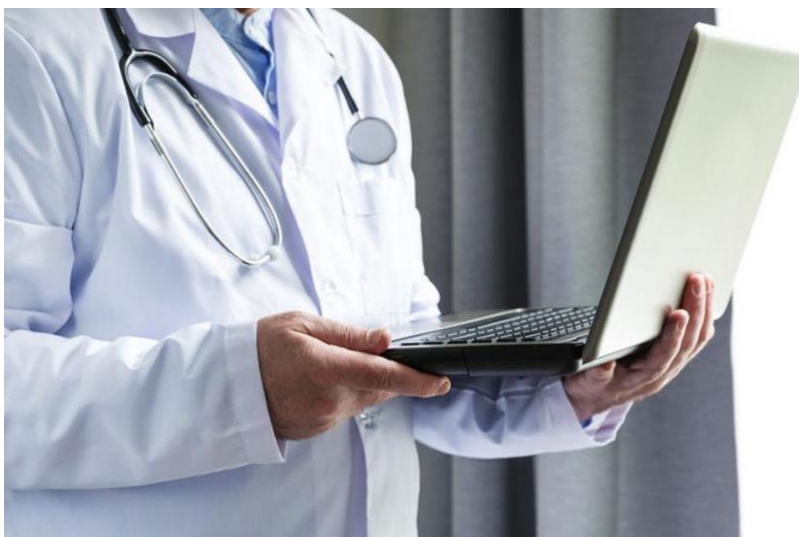


Joonis 4.4: Geo-jälgimine (allikas: <https://www.edcom.fr>)

4.4. E-tervis

Mõiste e-tervis tähistab Maailma Terviseorganisatsiooni määratletud valdkondi, kus tervise toetamiseks kasutatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogiaid. Tervis on täieliku füüsilise, vaimse ja sotsiaalse heaolu seisund, mitte ainult haiguse või puute puudumine. See puudutab selliseid valdkondi nagu telemeditsiin, ennetus, koduhooldus, krooniliste haiguste, nagu diabeet, hüpertensioon, südamepuudulikkus, kaugseire, elektroonilised haigusloom, aga ka rakendused ja koduautomaatika. E-tervist nähakse üha enam asjakohase lahendusena tervishoiusüsteemide ees seisvatele väljakutsetele: muutuv meditsiiniline demograafia, territoriaalne ebavõrdsus arstiabi kättesaadavuse osas, krooniliste haiguste sagenemine ning elanikkonna vananemine ning hooldus ja puue, sealhulgas vaimne puue.

Viimase kahe aastakümne oluline arvutivõrkude, arvutite ja arvutiprogrammeerimiskeelte areng, eriti just veebilehtede arendamisega seotud, on võimaldanud e-tervisel oluliselt areneda. See areng on Covid 19 pandeemiaga kiirenenu.



Joonis 4.5: e-tervis Interneti kaudu (allikas: <https://www.lesechos.fr>)

E-tervis toimib hoovana, mis soodustab ennetust ja esmatasandi arstiabi, tagades samal ajal tervishoiusüsteemi põhiprintsiibi ja kvaliteetse tervishoiu kättesaadavuse kõigile tänu territooriumi või riigi olulisele võrgustikule.

E-tervise üheks rakenduseks vaimses tervises on kaugjälgimine ja kaugkonsultatsioon, eriti mis puudutab ravimite annustamist patsiendi seisundi muutumise korral.

4.5. Telepsühhiaatria

COVID-19 epideemia tekitatud kriis pani avaliku psühhiaatria oma ennetussüsteemi põhjalikult ümber korraldama, eriti vangistuses olevate patsientide jaoks. Nii üldpsühhiaatria kui ka laste ja noorukite psühhiaatria valdkonnas on avalikud psühhiaatriarühmad loonud PSY/COVID-i üksused väga lühikese aja jooksul, säilitades samal ajal ambulatoorse tegevuse psühhiaatriakeskuses ja hoolitsedes epideemia nakatumise riskide piiramise eest. Telepsühhiaatria on saanud kasu ka arvutivõrkude, arvutite ja arvutiprogrammeerimiskeelte olulisest arengust viimase kahe aastakümne jooksul, mis on võimaldanud arendada võimsaid tehisintellektiga varustatud brausereid ja ka videokonverentsitarkvara nagu Skype, Zoom ja Google Meet.



Joonis 4.6: Telepsühhiaatria psühholoogilise stressi probleemide lahendamiseks

Telepsühhiaatria pakub:

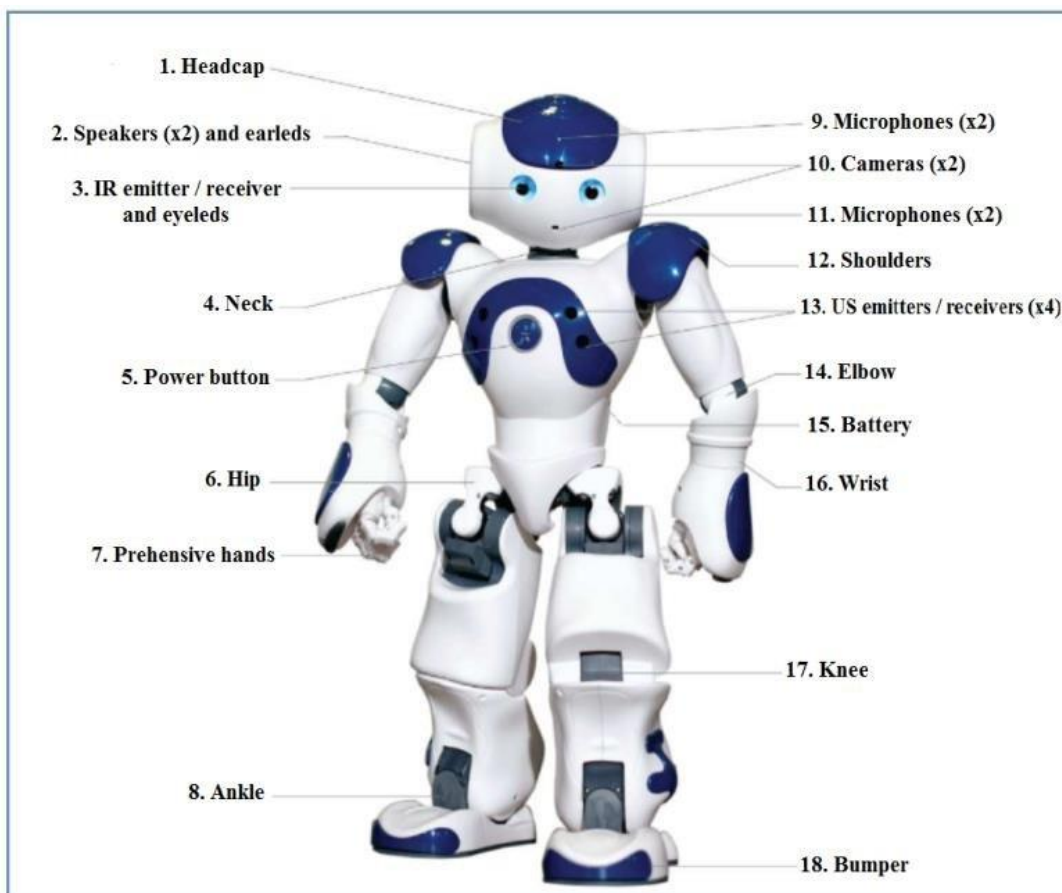
- Teenused vaimse heaolu säilitamiseks, kasutades meditatsiooniharjutusi, emotsioonide enesemõõtmist või igapäevaste tegevuste jälgimist (uni, stressitase jne).
- Toetus psühholoogilise stressi korral, pakkudes tuge psühholoogilise stressi korral, pakkudes välja kontakti perekonna ja sõpradega ning hädaabinumbrite, hoolduse või tugistruktuuridega.

On rakendusi, mida saab kasutada vaimse tervise parandamiseks. Tuhandetest saadaolevatest rakendustest on väga vähesed läbinud ranged teaduslikud uuringud, mis näitavad nende tõhusust, tulemuslikkust ja usaldusväärsust. Pealegi ei taga enamik neist kogutud terviseandmete konfidentsiaalsust ja turvalisust. Seetõttu tuleb enne nende kasutamist või soovitamist olla väga ettevaatlik.

■

4.6. Robotiteraapia

Teadlased töötavad praegu intelligentsete robotite kallal, mis suudavad ise õppida ja uute olukordadega kohaneda. Nad programmeerivad neid roboteid tänu algoritmidele, mis kasutavad pedagoogika, neurofüsioloogia ja ajuteaduste teadmisi. Me edastame inimese robotile, et see toimiks. Selleks, et aidata vaimupuudega lastel roboteid kasutades suhelda ja vahetada. Tõepoolest, neil lastel on raskusi näoilmete äratundmisega nagu autistlikel lastel. Neil on raske eristada hirmu neutraalsest väljendusest. Need lapsed ei pruugi olla võimelised hindama või isegi reageerima teiste tundeid või emotsioone, nagu valu või stressi. See omadus on omane peaaegu kõigile autismi põdevatele lastele ja sageli takistab neil sõprussidemede loomast. Nendel lastel võib olla raskusi sotsiaalsete suhetega, mis nõuavad neilt arusaamist, et teised võivad teada asju, mida nad ei tea, või neil on teistsugused mõtted kui nemad. See võib selgitada, miks neil lastel või teismelistel on üldiselt raskusi teiste tunnete mõistmisega.



Joonis 4.7: NAO roboti struktuur (<https://www.researchgate.net/figure/Nao-robot-NAO>)

Aidata neil lastel arendada võimet ära tunda väljendeid ja luua sotsiaalseid sidemeid omavanuste lastega. Teeme ettepaneku välja töötada robot. Tõepoolest, inimkäitumine on keeruline ja väga teaberikas (verbaalne, žestiline). See keerukus ei aita autistlikel lastel seda mõista. Roboti kasutamine võimaldab meil seda käitumist lihtsustada ja etteaimatavaks muuta ning ka korrata seda ilma väsimata või väsimata.

Aidata autistlikul lapsel rääkida ja häälendada lihtsaid sõnu: issi, emme, õhupall jne. Robot on programmeeritud jäljendama verbaalselt kõiki tema ette tulevaid inimesi ja häälutama helisid või sõnu. Helide jäljendamine roboti poolt motiveerib last tegema hääli ja hiljem sõnu. Alguses on

lapse räägitud helisid või sõnu raske mõista. Arusaadava häälde leidmiseks on vajalik pikk õppimisperiod.

Üks enim kasutatud roboteid on NAO robot. NAO on prantsuse humanoidrobot, autonoomne ja programmeeritav, mille algselt töötas välja ettevõtte Aldebaran Robotics.



Joonis 4.8: Autistlik laps, kes imiteerib haiglas NAO roboti liigutusi (allikas: www.aldebaran.com)

4.7. Tegevused

Kasutage omandatud teadmisi tegutsemiseks	
A ction C hange T hings	Otsige vaimse tervisega seotud kirjandusest näiteid järgmiste tehnoloogiate kohta: M-tervis, e-tervis, telepsühhiaatria ja robotteraapia. Millised on nende tehnoloogiate kasutamise eelised?

4.8. Järeldused

Digivahendite rakendused vaimse tervise valdkonnas muutuvad üha olulisemaks. See nõuab investeringuid arvutiseadmetesse, kuid eriti koolitusse. Viimastel aastatel on vaimse tervise

sektoris intensiivistunud robotite kasutamine sotsialiseerumiseks ja suhtlemiseks, aga ka õppimiseks.

Viited

Alan, Y., Upkar V., Mobile health evaluation: Taxonomy development and cluster analysis, Healthcare Analytics, 2, 2022.

Ashish N. D., Rajeev K. B., Raouf N. G. N., Nahy S. N., The Efficacy of the M-Health Paradigm: Incorporating Technological, Organisational and Managerial Perspectives, M-Health Emerging Mobile Health Systems, Springer, 15-32, 2006.

Benkherrat, M. , Digital Exchange Communication System for Children and Youths with Autism. In: Arai, K., Kapoor, S., Bhatia, R. (eds) Intelligent Systems and Applications. IntelliSys 2018. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 869., 2019, Springer.

Henman, P., E-Health. In: Governing Electronically. Palgrave Macmillan, London, 2010.

Rubén, R.,G., Rafael, M., T., Pilar P., Félix de la Paz, Encarnación S., Q-CHAT-NAO: A robotic approach to autism screening in toddlers, Journal of Biomedical Informatics, 118, 2021.

Ruiz-Zafra, A., Benghazi, K., Noguera, M., Garrido, J., L., Zappa: An Open Mobile Platform to Build Cloud-Based m-Health Systems. In: van Berlo, A., Hallenborg, K., Rodríguez, J., Tapia, D., Novais, Ambient Intelligence - Software and Applications. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol. 219, 2013, Springer.

Salvatore M., A., Elodie T., Sofiane B., Jean X., Anne-Lise J., Nicolas B., Koushik M., Mohamed C., David C., How children with autism spectrum disorder behave and explore the 4-dimensional (spatial 3D+time) environment during a joint attention induction task with a robot, Research in Autism Spectrum Disorders, Volume 8, 2014.

Sanna, A., Serafin, R., Maganetti, N., e-Health. In: Camenisch, J., Leenes, R., Sommer, D. (eds) Digital Privacy. Lecture Notes in Computer Science, vol 6545. Springer, Berlin, Heidelberg 2011.

Tin-Chih, T. C., Chi-Wei L., An FGM decomposition-based fuzzy MCDM method for selecting smart technology applications to support mobile health care during and after the COVID-19 pandemic, Applied Soft Computing, 121, 2022.

5. Tervis 4.0 tulevik vaimse tervise sektoris

“Parim viis tulevikku ennustada on selle loomine”.

Peter Drucker



Joonis 5.1: Tervise tulevik 4.0 vaimse tervise sektoris
Allikas: Gerd Altmann Pixabayst

5.1. Sissejuhatus

Tervis 4.0 pakub vaimse tervise tööstuse jaoks uut paljulubavat visiooni. See võimaldab juurutada nutikaid, autonoomseid ja täiustatud tervishoiuteenuseid ning parandab patsientide, vaimse tervishoiu spetsialistide, infrastruktuuri, sidusrühmade jne omavahelist suhtlust. See võib suurendada patsientide rahulolu, parandades samal ajal oluliselt nende kvaliteeti, kulutasuvust, vaimse tervise teenuste usaldusväärsus.

Tervis 4.0 aluseks olevad tehnoloogiad, nagu virtuaalreaalsus, tehisintellekt (AI), asjade internet (IoT) ja suurandmed, paranevad pidevalt ning need pakuvad vaimse tervise jaoks uusi rakendusi ja tööriistu. Neil on potentsiaali muuta sektorit, ühendades patsiendid, teenused ja andmed uuenduslikul viisil, pakkudes patsientidele paremat juurdepääsu teabele ja teenustele ning parandades tervishoiuteenuseid.

Tervis 4.0 muudab vaimse tervise toetamise, patsientide jälgimise, meditsiiniliste andmete kogumise ja analüüsimise ning muude meditsiiniliste protsesside revolutsiooniliseks. See jätkab seda ka tulevikus, luues uusi viise meditsiinilise abi saamiseks, edusammude jälgimiseks ja vaimse heaolu mõistmise suurendamiseks.

5.2. Tervise tulevik

Tervis 4.0 tulevik vaimse tervise sektoris on lahutamatu seotud tervise tulevikuga üldiselt, seega on kasulik ära tunda hilisemat kujundavaid suundumusi. Selles jaotises esitatakse visioon tervishoiust, et luua raamistik, mis on kasulik vaimse tervisega seotud tulevikusuundumuste mõistmiseks.

PwC (Solbach, Grünwald, Wieber, & Schwärzler, 2021) 150 tervishoiu tippjuhi kohta läbi viidud uuringu kohaselt oleme 2021. aastal tervishoiusektori kiirema ümberkujundamise alguses. Üldlevinud on arvamus, et aastaks 2035 on tervishoid personaliseeritud, digitaliseeritud, keskendunud ennetustööle, keskendunud inimese vajadustele ning igapäevaellu integreeritud terviselahendustega.

Eeldatakse, et tervise tulevikku üldiselt ja vaimse tervise tulevikku kujundab digitaalne ümberkujundamine, mis on võimalik tänu Health 4.0 tehnoloogia edusammudele, täielikult koostalitlusvõimelistele andmetele ja turvalistele platvormidele.

Tänapäeval näeme tervishoius toimumas laia valikut uuendusi, nii füüsilist, digitaalset kui ka hübriidset. Need suhtlevad erineval viisil ja kiirendavad sektori muutumist. Innovatsioon võimaldab tervishoiul keskenduda heaolu säilitamisele ning ennetamisele ja varajasele diagnoosimisele, mitte haigustele reageerimisele.

Digitaalsed uuendused võetakse üha enam kasutusele ja uued rakendused mõjutavad tulevikku. Need võimaldavad mõõdetavat tervisekäitumise muutust, varajast avastamist ning võimsuse diagnostikat ja teraapiat, eriti tehisintellekti abil. Roland Bergeri (Hosseini, Kaltenbach, Kleipass, Neumann ja Rong, 2021) enam kui 400 eksperdi seas läbiviidud uuring näitab, et digitehnoloogiad hakkavad mängima olulist rolli ennetamisel, varajasel avastamisel, ravivalikul ja ravijärelevalvel.

Üha enam on saadaval hübriidtooted, mis ühendavad nii digitaalseid kui ka füüsilisi funktsioone. Näiteks koduseks diagnostikaks ja patsientide kaugjälgimiseks hakatakse kasutama erinevaid nutitelefonidega ühendatavaid vidinaid. Aju-arvuti liides, tehnoloogia, mis võimaldab inimajul signaale vahetades suhelda välisseadmega, võimaldab masinate (st arvuti, proteesi või ratastooli) otsest juhtimist ilma keha füüsiliste piiranguteta.

Kuigi haigust on võimatu täielikult kõrvaldada, võimaldavad teadus, andmed ja tehnoloogia selle varasemat tuvastamist, ennetavat sekkumist ja selle progresseerumist paremini mõista (Batra, Betts ja Davis, 2019). Mõnel juhul on võimalik haiguse algust edasi lükata või kõrvaldada. Samal ajal muudab meditsiiniliste sekkumiste ja ravidega seotud uuendused need täpsemaks, odavamaks, lihtsamaks ja vähem invasiivsemaks. Paljud diagnoosid ja tervishoiuprotseduurid toimuvad tänu täiustatud testidele ja väljatöötatud tööriistadele kodus.

Tervis 4.0 tehnoloogiad aitavad inimestel säilitada oma heaolu, saada ligipääsu põhjalikule teabele oma tervise kohta ja omada oma meditsiiniandmeid. Inimesed mängivad kesket rolli oma tervist ja heaolu puudutavate otsuste tegemisel ning tervishoid keskendub patsiendile.

Lõppkokkuvõttes mõjutab tervishoiu ümberkujundamine kõiki sidusrühmi. See toob endaga kaasa mõningaid väljakutseid, aga ka palju võimalusi ning võib radikaalselt parandada inimeste tervist, vähendades samal ajal tervishoiukulutusi ja laiendades meditsiiniteenuste kättesaadavust.



Joonis 5.2: Tervise tulevik
Allikas: PublicDomainPictures Pixabayst

5.3. Tervis 4.0 tehnoloogiad ja vaimse tervise tulevik

Tervis 4.0 tulevikku vaimse tervise sektoris mõjutavad paljud tegurid, kuid arenenud digitehnoloogia areng on üks kõige olulisematest teguritest. Selles jaotises käsitletakse mõningaid olulisi Tervis 4.0 aluseks olevaid tehnoloogiaid, et hinnata, kuidas need saaksid kujundada vaimse tervise sektori tulevikku.

Täiustatud digitaaltehnoogiatega, nagu tehisintellekt (AI), asjade internet (IoT), virtuaalreaalsus ja suurandmed, kasutuselevõtt võib oluliselt parandada vaimse tervise sektorit teenuste kättesaadavuse, juurdepääsetavuse ja kvaliteedi, isikupärastamise, tõhususe ja paljude muude aspektide osas.

Neid tehnoloogiaid täiustatakse pidevalt ja need pakuvad vaimse tervise jaoks uusi rakendusi ja tööriistu. Neil on potentsiaali muuta sektorit, ühendades patsiendid, teenused ja andmed uuenduslikul viisil, pakkudes patsientidele paremat juurdepääsu teabele ja teenustele ning parandades tervishoiuteenuseid.

Tehisintellekt (AI) mõjutab juba vaimset tervist, mida kasutatakse diagnoosimise ja ravi täpsuse parandamiseks, erinevate tegevuste automatiseerimiseks, patsiendi edenemise jälgimiseks ja vajadusel ravi muutmiseks, abiks ravi kvaliteedi kontrollimisel, terapeutide tehnikate arendamisel ja terapeutide koolitusel jne.

Vaimse tervise alased tehisintellektuuringud on alles lapsekingades, kuid see tehnoloogia on vaimse tervise tulevikku jaoks paljulubav tööriist. Koos andurite, elektroonika ja nutitelefonidega aitavad tehisintellekti tööriistad vaimseid haigusi varakult avastada, hinnata ja ravida ning võib-olla aidata neid ennetada. Seoses suurandmete tehnoloogiatega on tehisintellektil palju potentsiaalseid kasutusvõimalusi, mis on seotud ravivaliku isikupärastamisega, prognoosiga, degeneratsiooni jälgimisega, vaimse tervise seisundite varajase avastamise ja ennetamisega ning isegi teatud ravimeetodite pakkumisega (Rosenfeld et al., 2021).

Lisaks võimaldavad tehisintellekti edusammud kasutada laialdaselt kättesaadavaid nägemis-, kuulmis-, õppimis- ja mõtlemisvõimalustega arvutussüsteeme, avades seega uusi võimalusi vaimse tervise parandamiseks.

Tulevikus võib tehisintellekt olla vaimse tervishoiu mängumuutus, mis võimaldab pakkuda tõhusamaid ja isikupärasemaid raviplaanide. See on ülioluline suurte psühhiaatriliste häirete bioloogiliselt põhjendatud ümberklassifitseerimiseks, mis põhineb suure hulga andmete analüüsil (Di Carlo et al., 2021).

Siiski on mõned probleemid, mis tuleb lahendada, et tehisintellektile tulevikku avaramaks muuta. Mõned kõige rangemad on seotud AI pikaajalise efektiivsuse hindamise testimisega vaimses tervishoius ning ebaeetilise ja pahatahtliku kasutamise riskide maandamisega.

Asjade Internetil (IoT) on vaimses tervishoius juba palju rakendusi ja selle kasutamine kasvab ka tulevikus. Mõned tulevased kasutusvõimalused on seotud parema patsientide kaugjälgimisega kohandatud tarkvara, seadmete ja erinevate kantavate seadmete, meditsiinivarade jälgimise, patsientide automatiseerimise töövoos, meditsiiniandmete kogumise, ravimite haldamise jms kaudu.

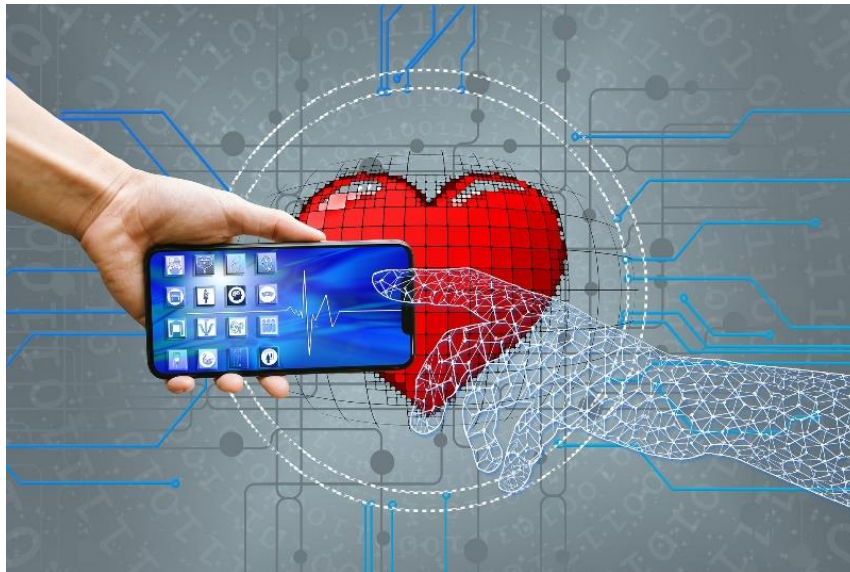
Tervishoiu IoT seisab silmitsi ka teatud väljakutsetega, eriti seoses andmeturbe ja volitamata juurdepääsuga. Need loodetakse lähiajal lahendada.

Virtuaalreaalsusel (VR) on vaimse tervise valdkonnas tohutu potentsiaal. Selle tulevik on olemuslikult seotud tehnoloogia arenguga tarkvara ja riistvara osas ning uute ravirakenduste väljatöötamisega. Uusi liideseid võetakse üha enam kasutusele või arendatakse, et parandada patsiendi kogemust ja tagasisidet vaimse tervise spetsialistidele.

Mõned probleemid tuleb lahendada, et võimaldada tulevikus VR-i vaimses tervises laiemalt kasutada (Lindner, 2021). VR-teraapia efektiivsust tuleks näidata vastavate katsetega, riistvara vajab täiustamist.

Suurandmete kasutamine tervishoiusektoris on alles lapsekingades (Dash, Shakyawar, Sharma ja Kaushik, 2019), kuid see võib kasvada eksponentsiaalse kiirusega, kuna see võib nõuetekohase haldamise abil saada kasulikku teavet suurest hulgast struktureerimata andmetest. , analüüs ja tõlgendamine. Tulevikus võivad suurandmed olla mängu muutja, avades kaasaegsele tervishoiule uusi võimalusi. Seda kasutatakse epideemiate ennustamiseks, haiguste raviks, elukvaliteedi parandamiseks ja ennetatavate surmade vältimiseks.

Suurandmetel tervishoius on ainulaadsed väljakutsed, mis on seotud eelkõige patsientide privaatsusõiguste, andmeturbe, andmesisestustavade, andmete kvaliteedi ja infrastruktuuriga. Praegu tehakse jõupingutusi nende väljakutsetega toimetulemiseks ja võime loota, et need kõik lahendatakse tulevikus.



Joonis 5.3: Tervise 4.0 tehnoloogiate tulevik
Allikas: Gerd Altmann Pixabayst

5.4. Telepsühhiaatria tulevik

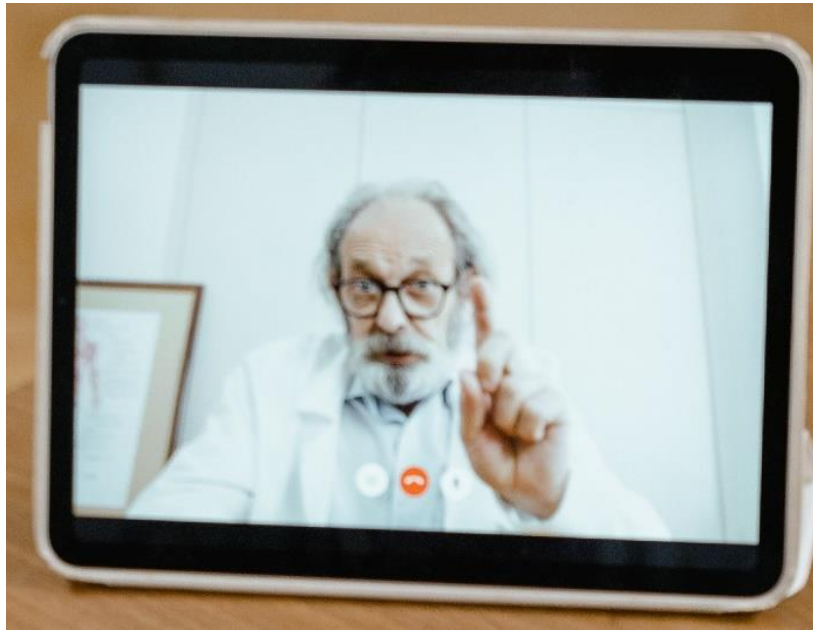
Telepsühhiaatria, telemeditsiini alamhulk, on vaimse tervise teenuste pakkumine distantsilt tehnoloogia kaudu. Videokonverentsitehnoloogia on tänapäeval enim kasutatav, kuid mõned Health 4.0 tehnoloogiad võivad tulevikus telepsühhiaatriat muuta. Selles jaotises käsitletakse Tervis 4.0 toetatud telepsühhiaatria tulevikku.

Tervis 4.0 võib muuta kogu tervishoiusektorit, sealhulgas ka telepsühhiaatriat. Tervis 4.0 integreerimine telepsühhiaatriaga parandab juba mitmel viisil vaimset tervist. Allpool on toodud mõned näited sellistest integratsioonidest, mida tulevikus tõenäoliselt edasi arendatakse.

- Patsiendi kaugjälgimine asjade Interneti-toega kantavate seadmete, mobiilsete meditsiiniseadmete ja tarkvaralahenduste abil. Kogutud andmeid saab analüüsida Big Data abil.
- Vaimse tervise rakendused, mis kasutavad tehisintellekti erinevate andurite, näiteks nutitelefonide, kogutud teabe analüüsimiseks ja võtavad meetmeid, kui tuvastatakse muutused patsiendi tüüpilises käitumismustris.
- AI-l põhinevad ekspertsüsteemid, mis aitavad vaimse tervise spetsialistidel tervishoiuteenuseid pakkuda.
- Tehisintellektil töötavad vestlusbotid, mis pakuvad patsientidele reaalajas abi
- Kaasahaaravad virtuaalsed keskkonnad, mis töötavad VR-tehnoloogial, mis võivad veebikonsultatsioone oluliselt parandada.
- Täiustatud diagnostikameetodid ja -tulemused, kasutades suurandmete analüüsi, et saada teavet kontekstuaalsetest andmetest ja potentsiaalselt kasulikust välisteabest, lisaks piiratud teabele, mis on saadaval patsientidel, kes ei viibi kohapeal.

Kohandatud ravi saab pakkuda tehisintellekti lahenduste abil, mis aitavad arstil patsienti diagnoosida, teha koostööd teiste rakendustega, et analüüsida andmeid ja leida igale patsiendile parim võimalik ravi.

Tulevikus eeldatakse, et telepsühhiaatria areneb koos tehnoloogia, vaimse hoolduse rakenduste ja uuenduslike vaimse tervise mudelite arenguga. Telepsühhiaatria integreerimine Health 4.0 tehnoloogiatega, nagu AI, VR, Big Data ja mobiilirakendused, avab põnevad tulevikuperspektiivid vaimse tervise parandamiseks (Di Carlo et al., 2021). Selle võime pakkuda platvormi vaimse tervise jaoks kaugetes piirkondades ja muud pakutavad eelised koos Health 4.0 tehnoloogiatega edusammudega soodustavad selle laienemist.



Joonis 5.4: Telepsühhiaatria
Allikas: Tech Journal Pixabayst

5.5. Vaimse m-tervise tulevik

Mobiilse Interneti märkimisväärne levik ja nutitelefonide laialdane kättesaadavus tõid kaasa mobiilse tervise (mHealth) ulatusliku arengu, mis võib oluliselt parandada juurdepääsu vaimsele tervishoiule, ravimite järgimist, patsientide jälgimist ja nii edasi. Selles jaotises käsitletakse m-tervise tulevikku koos vaimse tervise ja Tervis 4.0-ga.

Nutitelefonid on nüüdseks digitaalse tervise liikumapanevaks jõuks tänu oma riist- ja tarkvaravõimalustele, mõistlikele ostu- ja kasutuskuludele ning laialdasele levikule. Kuna nutitelefoni programmi (nn "rakendus" või "rakendus") koostamine ja selle jagamine rakenduste poodide kaudu on suhteliselt lihtne, on erinevates valdkondades äppide sissevool tohutult. Vaimse tervise rakenduste arv, mille eesmärk on parandada peaaegu kõiki teadaolevaid vaimse tervise probleeme, kasvas plahvatuslikult (Lecomte et al., 2020) ja võiks eeldada, et see trend jätkub ka tulevikus.

Erinevaid Health 4.0 tehnoloogiaid saab vaimse tervise rakendustega integreerida, et nende võimalusi veelgi laiendada. Näiteks IoT-toega kantavad seadmed võivad anda rakendustele andmeid, kui tehisintellekt andmeid analüüsib ja haigusi ilma inimese sekkumiseta diagnoosida. Samuti võimaldavad Big Data tehnoloogiad saada m-tervise andmetest maksimaalset kasu.

Vaimne m-tervis pakub suurepäraseid võimalusi, kuid tekitab ka probleeme, mis on seotud konkreetsete rakenduste tõhususe, andmete privaatsuse, kasutaja juhiste, regulatsiooni ja muuga. Kõik need tuleb lahendada, et mobiilse vaimse tervishoiu tulevik täielikult avada.


M-tervise tulevik vaimses tervishoius on seotud tehnoloogia arenguga (seadmed, andurid, Health 4.0 lahendused andmete haldamiseks ja analüüsimiseks, IT-infrastruktuur), rakenduste (sealhulgas kliiniliste katsetega, et pakkuda teaduslikke tõendeid nende tõhususe kohta), kaasamisega kõik sidusrühmad, reguleerimine ja standardimine. Arvestades aga m-tervise tohutut potentsiaali muuta meditsiiniuuringute ja vaimse tervise tulevikku, suureneb selle rakendamine ja mõju järgmistel aastatel tõenäoliselt (Khan & Alotaibi, 2020).



Joonis 5.5: mTervis

Allikas: Andy Miah "mHealth" (CC BY-NC 2.0).

5.6. Tegevused

Kasutage omandatud teadmisi tegutsemiseks	
 <p>Action Change Things</p>	<p>Otsige oma lemmikrakenduste poest märksõna "vaimne tervis" abil. Sirvige tulemusi ja jälgige mitmesuguseid käsitletud vaimse tervise probleeme. Valige üks rakendus, installige see ja testige seda, et paremini mõista, mis on vaimne rakendus, kuidas see töötab ning millised võivad olla selle eelised ja puudused.</p>

5.7. Järeldused

Tervis 4.0-l on märkimisväärne potentsiaal erinevate tervishoiuvaldkondade, sealhulgas diagnoosimise, ravi, teenuste osutamise ja uurimismeetodite täiustamisel. Vaimne tervishoid saab kasu ka Tervis 4.0 võimalikust digitaalsest ümberkujundamisest ning see areneb koos teiste tervisevaldkondade ja asjakohaste tehnoloogiatega, eriti tehisintellekti, VR-i, asjade interneti ja suurandmetega.

Vaimne tervishoid, sealhulgas telepsühhiaatria ja vaimne m-tervis, integreeritakse üha enam Tervis 4.0-ga, et lisada uusi funktsioone ja parandada vaimset tervishoiuteenust mitmel viisil.

Vaimse tervishoiu spetsialistidel on oluline mõista, kuidas Tervis 4.0 muudab nende sektorit murranguliseks, et tulla toime muutustega ja valmistuda tulevikuks. Asjakohane koolitus, milles kasutatakse õppematerjale, nagu need, mis on välja töötatud projekti EUcare4.0 raames, on vaimse tervise spetsialistidele hea viis saada teavet Health 4.0 ja selle mõju kohta vaimse tervise tulevikule.

Viited

Batra, N., Betts, D., & Davis, S. (2019). Forces of change - The future of health. Deloitte.

Dash, S., Shakyawar, S., Sharma, M., & Kaushik, S. (2019). Big data in healthcare: management, analysis and future prospects. *Journal of Big Data*, 6(1). doi:<https://doi.org/10.1186/s40537-019-0217-0>

Di Carlo, F., Sociali, A., Picutti, E., Pettorruso, M., Vellante, F., Verrastro, V., . . . di Giannantonio, M. (2021). Telepsychiatry and other cutting-edge technologies in COVID-19 pandemic: Bridging the distance in mental health assistance. *International Journal of Clinical Practice*, 75(1), 1-9. doi:[10.1111/ijcp.13716](https://doi.org/10.1111/ijcp.13716)

Hosseini, M., Kaltenbach, T., Kleipass, U., Neumann, K., & Rong, O. (2021). Future of health 3 / Innovation boosted. ROLAND BERGER GMBH.

Khan, Z., & Alotaibi, S. (2020). Applications of Artificial Intelligence and Big Data Analytics in m-Health: A Healthcare System Perspective. *Journal of Healthcare Engineering*. doi:[10.1155/2020/8894694](https://doi.org/10.1155/2020/8894694)

Lecomte, T., Potvin, S., Corbière, M., Guay, S., Samson, C., Cloutier, B., . . . Khazaal, Y. (2020). Mobile Apps for Mental Health Issues: Meta-Review of Meta-Analyses. *JMIR mHealth and uHealth*, 8(5). doi:[10.2196/17458](https://doi.org/10.2196/17458)

Lindner, P. (2021). Better, Virtually: the Past, Present, and Future. *International Journal of Cognitive Therapy of Virtual Reality Cognitive Behavior Therapy*, 14, 23–46. doi:<https://doi.org/10.1007/s41811-020-00090-7>

Rosenfeld, A., Benrimoh, D., Armstrong, C., Mirchi, N., Langlois-Therrien, T., Rollins, C., . . . Israel, S. (2021). Big Data analytics and artificial intelligence in mental healthcare. In A. Khanna, D. Gupta, & N. Dey (Eds.), *Applications of Big Data in Healthcare* (pp. 137-171). Academic Press. doi:<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-820203-6.00001-1>

Solbach, T., Grünewald, P., Wieber, C., & Schwärzler, S. (2021). Future of Health - How to transform BioPharma for the upcoming LIFEcare system. PwC Strategy&.