



# Milliseid digilahendusi vajab Eesti arstiabi ?

3. aprillil 2019.a  
Eesti Arstide Päevad Viljandis

Raul-Allan Kiivet  
Tartu Ülikooli tervishoiukorralduse professor

# Jutupunktid

- IT lubas, et teeb kõigi elu paremaks ja töö lihtsamaks
- Meedikud arvasid, et las nad siis teevad
- *Räägi siin lugu tervishoiutöötajate registrist 2004*
- Tõde ja Õigus – tee tööd, küll tuleb ka armastus
- Tegelikkus – omapäi pusimine ei tee õndsaks
  
- DigiTervis 2019 initsiatiiv
- IT-lahendustele kasutaja vaade
  
- Kelle omad on Eestis tervise- ja raviandmed ?



# DigiTervise vähemarvestatud riskid

Raul-Allan Kiivet

TÜ tervishoiu instituut

12.märts 2004 Eesti Arstide Päevad

# Et andmed muutuks infoks

- andmed tuleb digiloost üles leida
  - kodeerimine
  - klassifikatsioon
- eristada oluline ebaolulisest
  - mitte kõike ei ole vaja salvestada
- kande puudumine ei välista toimunut / tegu
- andmed tuleb organiseerida kasutaja jaoks

# 100 000 anestesiat aastas

© Joel Starkopf 2018



# **Intensiivravi täna**

**11 000 patsienti aastas**

# Erakorraline meditsiin täna

500 000 visiiti aastas

# Andmete teisene kasutamine

- Aeg paberite täitmiseks ei ole kasutatav haigete raviks
- Andmed on masinates olemas
- Taaskasutamiseks vaja uuesti sisestada
- Terviseandmete teisene kasutamine = „riiklik e-tervis“ = isikupõhiselt kogutud anonüümseid andmeid analüüsitakse ravitulemuste hindamiseks, arstiabi kvaliteedi arendamiseks ja tervishoiu juhtimiseks.
- Anesteesia ja intensiivravi jaoks on mõistlik kasutada maailmaturul olevaid kommertsiaalseid süsteeme.
- Erakorralises meditsiini tarvis ilmselt ei ole maailmaturul meile sobivaid lahendusi.



# Tervise infosüsteem

On mõeldud ravi- ja terviseandmete teiseseks kasutamiseks

- E-tervise SA ja TEHIK
- Digilugu arsti jaoks – pdf-de kogum
- Digilugu arvutiteadusele – organiseeritud numbrid
- Andmed on olemas => Big Data => andmekaeve
  
- Eelduseks, et andmed on usaldusväärsed ja esinduslikud
- Usaldusväärsus arvutiteadusele – olemasolu
- Usaldusväärsus arstile – standardiseeritud ja struktureeritud

# (IT)-Maailm ei mõista meditsiini

- igal haigusel on mitu põhjust
- igal haigusel on mitu ravivõimalust
- igal ravil on mitu võimalikku tulemust
- statistiliselt oluline uuringutulemus ei ole tõlgitav üksikisiku ravivalikuteks
  
- Määramatus on meditsiini olemus
- Mustvalge 0 ja 1 toimivad ainult sisulise juhtimise all

# DigiTervis arendusüksuse formaat

- Kliiniliste uuringute keskus TÜ arstiteaduskonnas
- Partneriteks Kliinikum ja TÜ Arvutiteaduste instituut
- Hetkel üksuses 4 arst-residenti 0,25 koormusega: 2 neuroloogi, kardioloog ja perearst + Kliinikumi IT-analüütikud 2 x 0,25
- Püsikoosseis tulevikus – igapäevases koostöös meedikud ja arvutiinimesed – mõlemalt poolt 4 FTE mahus
- Optimaalne üksuse põhikoosseisu suurus on 5–6 arst-residenti ja 5–6 IT-spetsialisti, kes töötavad 0,5 koormusega ja vähemalt 6 kuud järjest 2–3 sarnase töövahendi disainimisega

# DigiTervise arendusüksuse eesmärk

Digitaalsete tervise- ja raviandmete kasutatavuse suurendamine:

- muutes haigla erinevates **infosüsteemides olevad digitaalsed tervise- ja raviandmed taaskasutatavaks** standardses formaadis, struktureerituna ja isikupõhiselt;
- luues **uusi digitaalseid lahendusi** kliiniliselt oluliste tervise- ja raviandmete salvestamiseks standardses formaadis, struktureerituna ja isikupõhiselt;
- luues uusi digitaalseid lahendusi haigete tervise- ja raviandmete kogumiseks ja jälgimiseks erinevatest raviasutustest, et moodustada personaalne digilugu.

# DigiTervise lisaväärtus

- DigiTervise lahendused koostatakse kasutajate vaatest lähtudes ning kasutajateks on arstid ja teised tervishoiutöötajad, kes haigetega suhtlevad, andmeid sisestavad ja tõlgendavad.
- Seni on Eestis meedikute vaadet realiseeritud valdavalt läbi episoodilise nõuküsimise, mis on loonud IT-lahendusi ebapiisava kvaliteedi ja kasutatavusega ning kordades vähem kui vaja.
- Parandada haiguskäsitluse praktilisi rakendusi arsti igapäevatöös.
- eHLi ja Digiloo süstematiseeritud arenduste kaudu tagada kogutavate andmete vastavus meditsiiniteadlaste ootustele

# Oodatavad tulemused

- otsusetoed diagnoosimiseks ja ravivalikuteks
- haigete käsitlusteed
- diagnoosi- ja menetluspõhised andmeaidad
- tervisesündmuste standardkirjeldused
- ravitulemuse hindamise tööriistad
- tagasiside formaadid arstidele ja raviasutustele

Arendusüksus kujundab sisulise tellimuse IT-lahendustele, testib prototüüpide vastavust ootustele ja tagab lahenduste kooskõla meditsiinilise mõtlemise ja tervishoiusüsteemi toimimisega.

# DigiTervise filosoofia

- Moodulipõhine lähenemine teeb andmete standardiseerimise ja struktureerimise lahendatavaks ülesandeks
- Abstraktne mõiste “tervis” on kirjeldatav 500–1000 erineva andmemooduli abil, mis kajastavad enam levinud tervisesündmusi.
- Standardiseeritud ja struktureeritud tervisesündmused on võrreldavad ja analüüsitavad nii rahvastiku tervise, raviasutuse töö kvaliteedi kui kliinilise arstiteaduse vaates.
- Arsti, õe ja teiste medikute aeg ei tohi kuluda lõputule klikkimisele ega sarnaste andmete korduvale sisestamisele.
- Kuidas seda saavutada, ei oska IT-inimesed iial välja mõelda, sest nemad ei ole tervise- ja raviandmete kasutajad. Seda saavad teha ainult medikud ise.

Otsing Google Mapsist 🔍 📍

▼ Kuva reisiajad, liiklusteave ja lähedalasuvad kohad

Logi sisse

Läänemeri Soome laht Liivi laht

Tallinn Rakvere Jõhvi Narva Kingissepp Кингисепп Slantsõ Сланцы Luga Луга

Haapsalu Rapla Paide Pärnu Viljandi Tartu Elva Võru Pihkva Псков

Saaremaa Kuressaare Kura kurgu hoiuala

Ventspils Talsi Limbazi Valmiera Smiltene Alüksne

Google Kaardiandmed ©2019 Google Eesti Tingimused Täqasidade saatmine 50 km

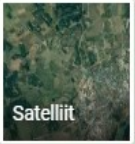
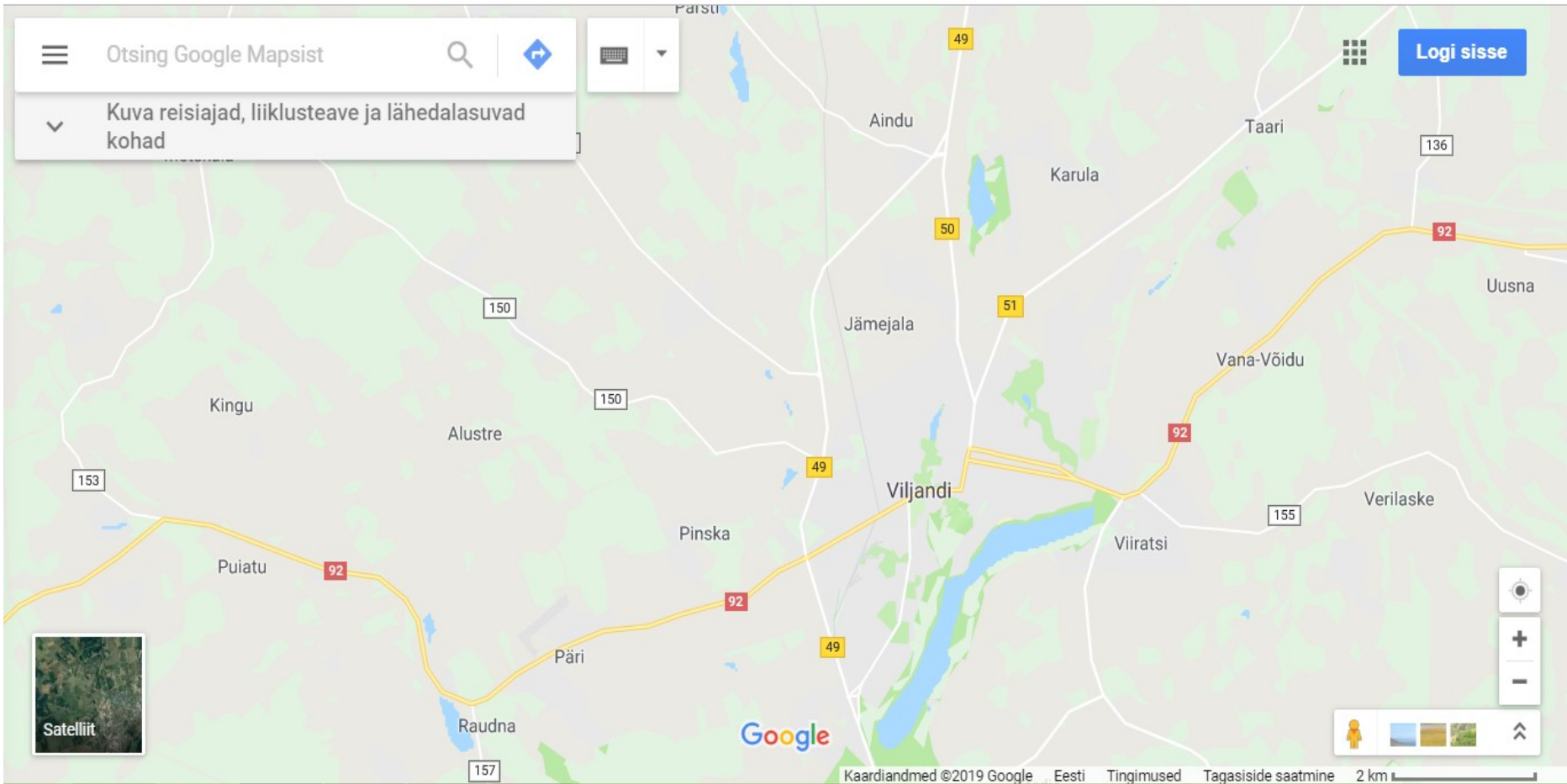
Satelliit



☰ Otsing Google Mapsist 🔍 📍

▼ Kuva reisiajad, liiklusteave ja lähedalasuvad kohad

Logi sisse



Otsing Google Mapsist 🔍 📍

▼ Kuva reisiajad, liiklusteave ja lähedalasuvad kohad

Objekt 🍴

Riia maantee

Koostri

Vana-Vaksali

Vaksali

Ugala 📍

Viljandi Gümnaasium 📍

Logi sisse

Satelliit 📡

Google

Kaardiandmed ©2019 Google Eesti Tingimused Tagasiside saatmine 50 m


# Projekt Digitervis1





- Kliiniliste uuringute keskus TÜ arstiteaduskonnas
- Partneriteks Kliinikum ja TÜ Arvutiteaduste instituut
- Käivitunud “Insuldihaigete käsitus TÜ Kliinikumi andmetes”
- Projekt insuldihaige raviteekonna kaardistamiseks on prototüübiks kõigi teiste eluohtlike seisundite haldamisel.

Kolm ülesannet:

- kella-ajad (*andmed CT ja MRI masinatest eHL-i*)
- NIHSS skaala (*andmed paberilt eHL-i*)
- väljavõte perearstile (*info haiglast tervise infosüsteemi*)

NIHSS (NIH insuldiskaala):

 Lisa uus veerg

					
Kuupäev		02.04.2019	01.04.2019	01.04.2019	01.04.2019
Kellaeg		11:19	23:19	21:20	19:20
<b>1a. Teadvus</b>					
ergas	0	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
uimane	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
väga uimane	2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
kooma	3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>1b. Küsimustele vastamine</b>					
vastab mõlemale küsimuse	0	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
vastab ühele küsimusele õi	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
vastab mõlemale küsimuse	2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>1c. Korralduste täitmine</b>					
täidab mõlemad korralduse	0	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
täidab ühe korralduse	1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
ei täida kumbagi korraldust	2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

1 Kliiniline käsitus

**HAIGLAEEELNE**

- Kiirabi tegevus sündmuskohal
- 

**Haigla EMO ja INSULDIÜKSUS**

- Varajane diagnostika
- Esmane ravi
- Diferentsiaal-diagnostika
- .....

**TROMBOLÜÜS või TROMBEKTOOMIA**

- Täiendav diagnostika
- .....

**HAIGLARAVI**

- Patsiendi seisundi jälgimine
- Sekundaarne preventsoon
- Statsionaarne taastusravi
- .....

**HAIGLAJÄRGNE JÄRELRAVI ja JÄLGIMINE**

- Haigla järgse ravi plaan
- Abivajaduse määramine
- Ambulatoorne taastusravi
- Koduõendus
- Sekundaarne preventsoon
- .....

2 Digitaalne tugi

**Vajalik informatsioon**

- Sümptomaatika
- Vaevuste tekke aeg
- Kasutatud ravimid
- Kiirabi tegevus
- .....

**Vajalik informatsioon**

- Sümptomaatika
- Vaevuste areng
- Seisundi raskus
- Tegevus EMOs
- .....

**Vajalik informatsioon**

- Sümptomite areng
- Ravitegevused osakonnas
- .....

**Vajalik informatsioon**

- Teatis perearstile 24h jooksul
- Seisundi ja ravivajaduste kirjeldus perearstile
- .....

**Otsusetugi**

- Sümptomite registreerimise vorm
- Ravikaart
- .....

**Otsusetugi**

- NIH Stroke Scale
- Ravikaart
- Trombolüüs või mitte ?
- .....

**Otsusetugi**

- Trombolüüsi kriteeriumid
- NIH Stroke Scale
- Ravikaart
- .....

**Otsusetugi**

- NIH Stroke Scale
- Taastusravi juhised
- Ravisoovitused
- .....

3 Vajalikud andmed

**Digitaalsed andmed**

- Kiirabi saabumise aeg
- Vaevuste tekke kella-aeg
- Kiirabi poolt manustatud ravimid
- .....

**Digitaalsed andmed**

- Haiglasse saabumise kella-aeg
- KT tegemise kella-aeg
- Tehtud laborianalüüsid
- EMOs manustatud ravimid
- .....

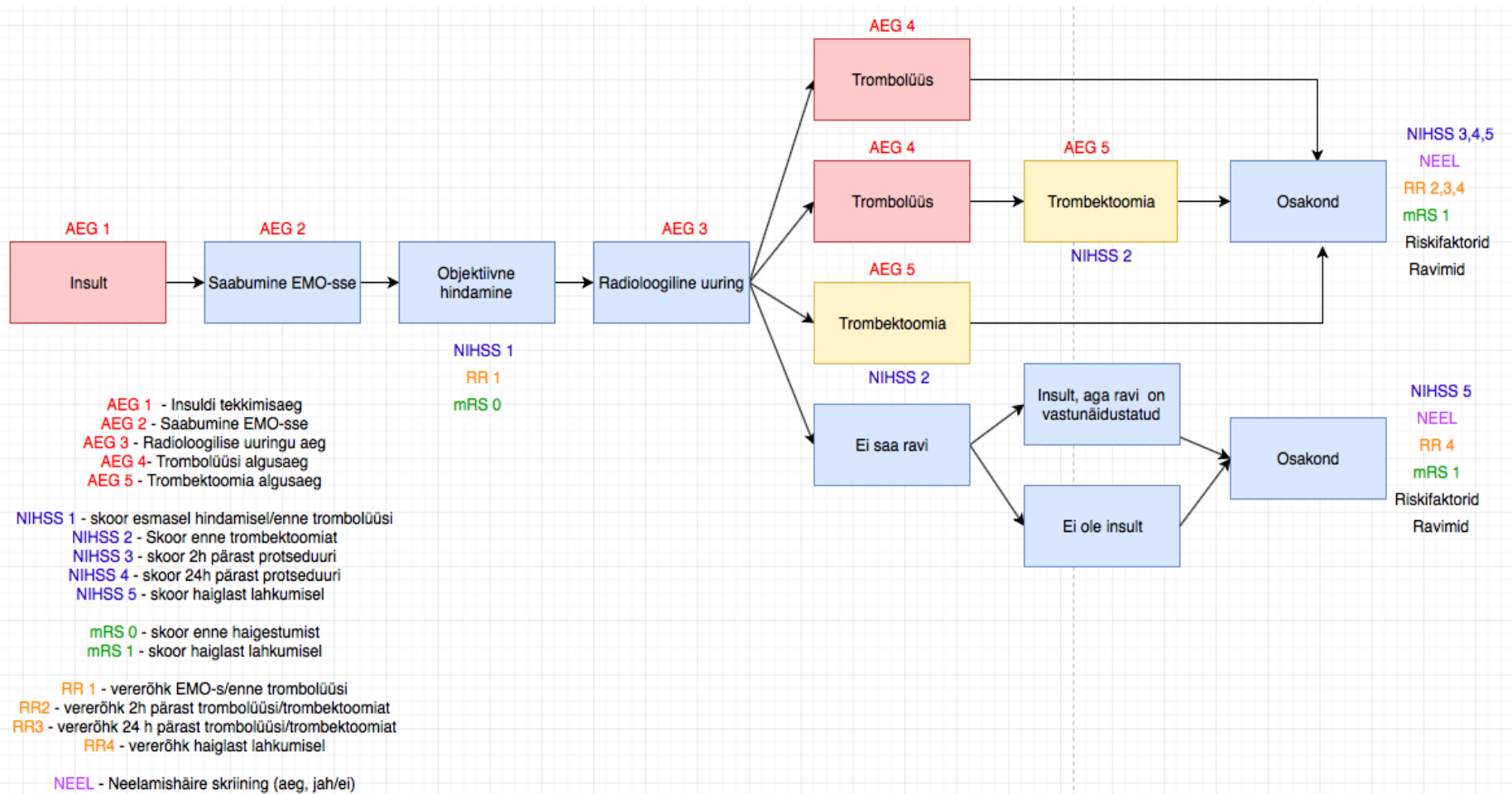
**Digitaalsed andmed**

- Trombolüüsi kella-aeg
- Tehtud laborianalüüsid
- Uuringud
- Kasutatud ravimid
- .....

**Digitaalsed andmed**

- Haiglaravi OLULISED andmed standardiseeritud ja struktureeritud kujul
- Sama info otse perearstile ja Tervise Infosüsteemi
- .....

1 & 2 – TÜ arstiteaduskond ja arvutiteaduse instituut      2 & 3 – Kliinikum ja TÜ arvutiteaduse instituut



## Trombolüüs / Trombektoomia

Valitud on aktiivravi protokoll

Haigestumise aeg

Haiglasse saabumine

KT/MRT teostamise aeg

Trombolüüsi aeg   Järgmine päev

Trombektoomia aeg

Trombolüüsi mitteteostamise põhjus

Kuupäev ilmub automaatselt, vajadusel saab ise muuta

Saab valida, kui trombolüüs on järgmisel päeval.

Rippmenüüst saab valida mõne sagedasema põhjuse vahel. Vaja täita ainult siis, kui trombolüüsi ei teostata

NIHSS [Lisa NIHSS](#) 

Klõpsates avaneb eraldi aken skaala täitmiseks, mille kujundus oleks sarnane praegu eHL-is olevale NIHSS skaalale.



Haigestumise aeg  Aeg haigestumisest

Haiglasse saabumine

KT/MRT teostamise aeg


Trombolüüsi aeg  Uksest-trombolüüsini aeg

Trombektoomia aeg

Süsteem arvutab automaatselt. Aeg haigestumisest võiks jooksta kuskil reaajas pärast haigestumise aja sisestamist kuni trombolüüsi aja sisestamiseni. Uksest-trombolüüsi aega saab samuti arvutada automaatselt, kui trombolüüsi aeg on sisestatud

NIHSS

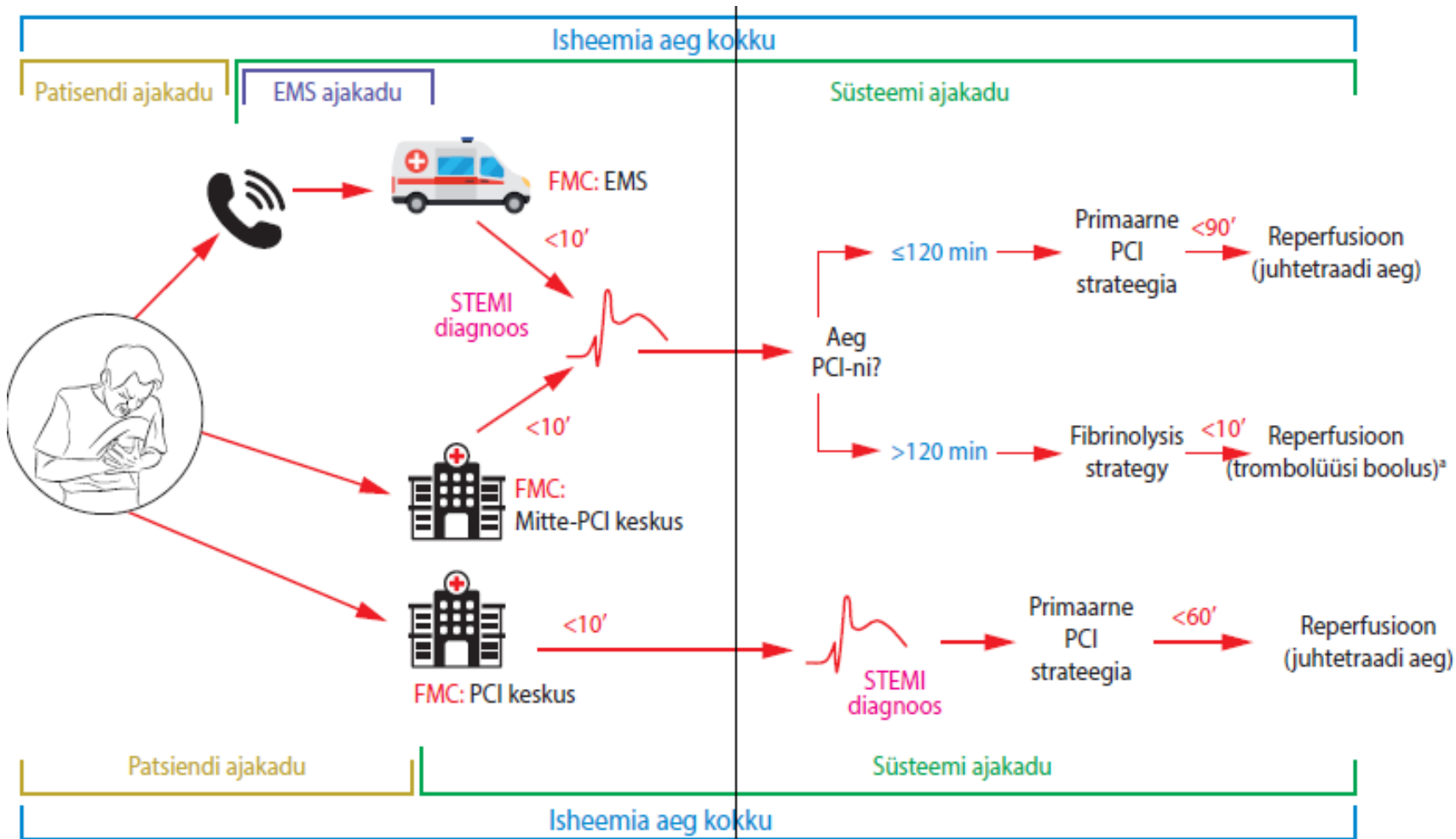
Saabumine	2h
24	18

[Lisa NIHSS](#) 

Parameeter	Millal fikseeritakse?	Kes/kus fikseerib?	Kuhu fikseeritakse?	Kuidas uues lahenduses käsitleda?
Haigestumise aeg	Sündmuskohale jõudes Vajadusel neuroloog täpsustab patsiendilt/sugulastelt EMO-s	Kiirabi Sündmuskohal	Kiirabikaardile Neuroloog fikseerib haiguslukku päevikukandesse	Automaatselt ülekandumine kiirabi kaardilt? Neuroloog avab insuldi protokoll, kuhu märgib manuaalselt haigestumise aja -> hakkab jooksma "countdown" trombolüüsiakna lõpuni
Haiglasse saabumise aeg	Patsiendi haigusloo avamisel EMO-s	Triiaziõde EMO	Haigusloo avamise hetk eHL-is	Kandub insuldi protokoll automaatselt ajana, mil triiaziõde avab EMO haigusloo
KT/MRT teostamise aeg	Uuringu alguses	Radioloogiatehnik KT/MRT-aparaadi juures	Uuringu vormistamisel haiguslukku	Kandub üle insuldi protokoll automaatselt, kui radioloogia tehnik sisestab uuringu aja uuringu protokoll
Trombolüüsi aeg	Trombolüüsi alguses	Õde/neuroloog EMO	Neuroloog fikseerib haiguslukku päevikukandesse	Saab manuaalselt sisestada trombolüüsi protokoll eraldi andmeväljana
Trombektoomia aeg	Trombektoomia alguses, kuid eHL-i sisestatakse protseduuri lõpus	Õde Trombektoomia ruum	Trombektoomia protokoll	Kantakse üle insuldi protokoll automaatselt, kui trombektoomia kabineti õde sisestab trombektoomia protseduuri formaadis eHL-i
NIHSS 1 (National Institute of Stroke Scale)	Esmasel ülevaatamisel	Neuroloog EMO	Punktid arvutatakse kokku paberil, skoor kantakse haiguslukku päevikukandesse	Neuroloog lisab manuaalselt insuldi protokoll (vt. Protokoll näidis)
NIHSS 2	Enne trombektoomiat	Neuroloog EMO	sama	Neuroloog lisab manuaalselt insuldi protokoll
NIHSS 3	2h pärast trombolüüsi/trombektoomiat	Neuroloog Neuro os.	sama	Neuroloog lisab manuaalselt insuldi protokoll
NIHSS 4	24h pärast trombolüüsi/trombektoomiat	Neuroloog Neuro os.	sama	Neuroloog lisab manuaalselt insuldi protokoll
NIHSS 5	Haiglast lahkumisel	Neuroloog Neuro os.	sama	Neuroloog lisab manuaalselt insuldi protokoll
mRS 1 (modifitseeritud Rankini skaala)	Haiglast lahkumisel	Neuroloog Neuro os.	SITS protokoll paberil	Neuroloog lisab manuaalselt insuldi protokoll
RR 1 (vererõhk)	Patsiendi läbivaatusel, enne trombolüüsi	EMO õde	EMO jälgimisleht, neuroloog fikseerib hiljem haiguslukku päevikukandesse	EMO õde sisestab eraldi andmevälja insuldi protokoll
(RR 1A)	Kui RR on > 185/110mmHg, siis ravitakse ja mõõdetakse korduvalt enne trombolüüsi	EMO õde	sama	



# Südameinfarkti (STEMI) ajakadu



# Lõppsõna – kasutaja vaade

- Kasutaja vaade raviotsuste tegemiseks ja ravi järjepidevuse tagamiseks (esmane kasutamine)
- Analüüs – mis eesmärgil, kus ja millal vajavad arst jt meedikud milliseid andmeid
- Kasutaja vaade andmete teisesel kasutamisel – milliste hinnangute ja otsuste tarvis (osakond, raviasutus, riik, eriala) on vaja taaskasutada isikupõhiseid andmeid
- Arsti, õe ja teiste medikute aeg ei tohi kuluda lõputule klikkimisele ega sarnaste andmete korduvale sisestamisele.

Medikud tarkadeks digilahenduste tellijateks



Strateegilise arenguplaani töötas välja Riigikantselei juures juulist 2014 novembrini 2015 tegutsenud rakkerühm. Arenguplaani aluseks olnud rakkerühma tegevuse käigus loodud materjalid on saadaval <http://etervis2025.sm.ee/>.

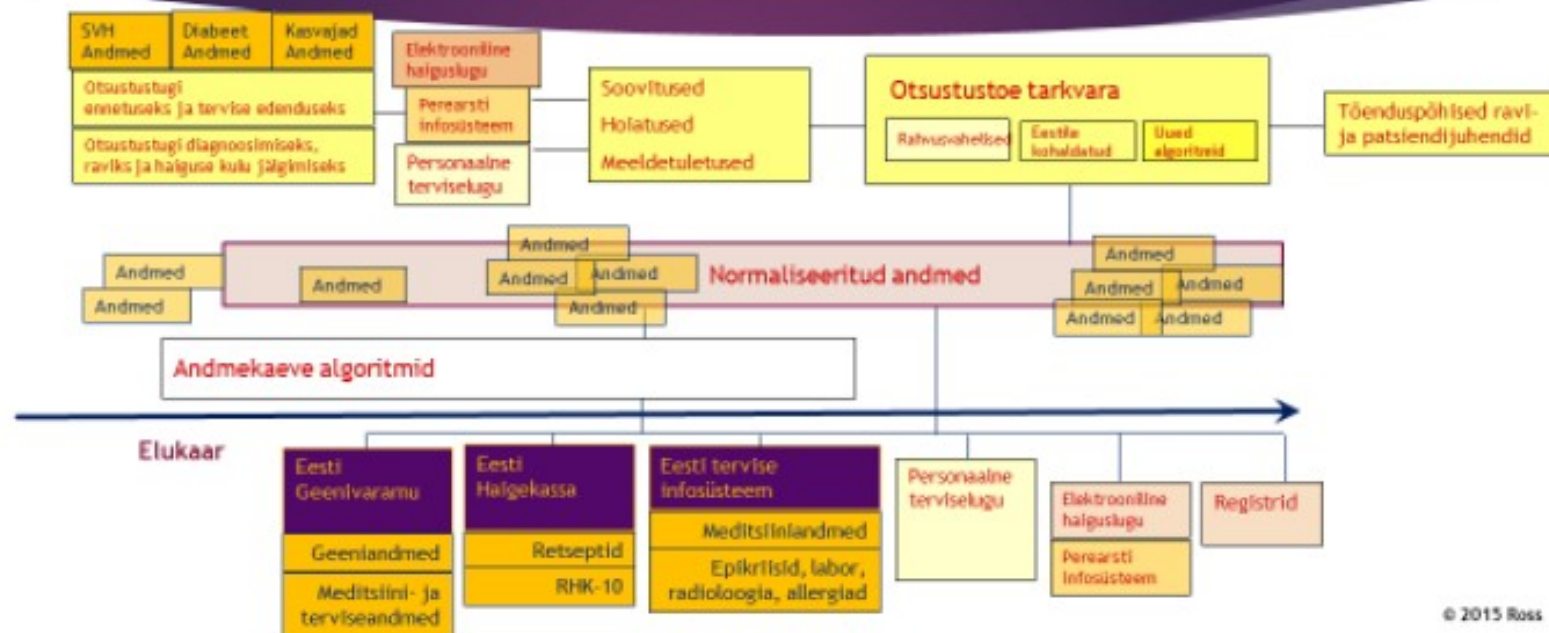
## **E-tervise visioon 2025**

## **E-tervise strateegiline arenguplaan 2020**

# Feasibility study for the development of digital decision support systems for personalised medicine

Final Report (3)  
30.06.2015

Digitaalse otsustustoe komponendid ja nende vahelised seosed



© 2015 Ross

Joonis. Digitaalse otsustustoe komponendid ja nende vahelised seosed.<sup>71</sup>