

Tervisetehnoloogiate instituut

Instituudi 2024. aasta teadus- ja arendustegevuse ülevaade

Instituudi 2024. aasta kuni 3 kõige olulisemat edulugu

* Instituut tähistas oma 30ndat juubelit konverentsiga ning ilmus kahekeelne trükis "Tervisetehnoloogiad eile, täna homme"

tervisetehnoloogiad_A4est_veeb.pdf

[https://haldus.taltech.ee/sites/default/files/2024-11/tervisetehnoloogiad_A4est_veeb.pdf]

tervisetehnoloogiad_A4eng_veeb.pdf

[https://haldus.taltech.ee/sites/default/files/2024-11/tervisetehnoloogiad_A4eng_veeb.pdf]

Instituudi sünnipäeva fotogalerii: Konverents: Tervisetehnoloogiate instituut ja EBMÜ 30 | Flickr [<https://flickr.com/photos/taltech/albums/72177720321892603/>]

* Tööd alustas Eesti Heaoluteaduste tippkeskus EstWell, mis ühendab Tartu Ülikooli, Tallinna Ülikooli ja Tallinna Tehnikaülikooli sotsiaal- ja käitumisteadlasi ning loodus- ja tehnikateadlasi, et leida uusi viise inimeste heaolu mõõtmiseks, mõistmiseks ning mõjutamiseks.

EstWelli avakonverents peeti TalTechis ja oli väga menukas.

Avakonverentsi galerii:

(Heaoluteaduste tippkeskuse EstWell avakonverents: Heaolumasinad Sinu taskus | Flickr [<https://www.flickr.com/photos/taltech/albums/72177720321879665/>])

* Edukas taotlemine ja algus TemTA projektiga "Terve ühiskonna digitervishoid", mida koordineerib TalTech ja partneriks on Tartu Ülikooli Kliinikum.

TA valdkonna väljakutsed 2025. aastaks

1. Jätkame kõrgetasemeliste (Q1 ning Google Scholar top 20) teaduspublikatsioonide avaldamist suurendades tsiteeringute arvu. Tegevust motiveerib IT-teaduskonna toetuskeem.
2. Koostöös rahvusvaheliste partneritega osaleme edukalt projektikonkurssidel, et läbi viia innovaatilisi uurimisprojekte.
3. Arendadme kõrgetasemeliste rakendusuuringute läbiviimise võimekust koostöös ettevõtluspartneritega eesmärgiga arendada ühiselt teadmismahukaid tooteid ja tõsta osutatavate teenuste kvaliteeti ning suurendada mahtu.

TA valdkonna 2024. aasta väljakutsed ja nende tulemused

Väljakutse

1. Alustame TalTechi-ülese tervisetehnoloogiate koostööplatvormi TalTech Health sisuliste tegevustega. Esitame selle üheks ülikooli fookustippkeskuseks ning selle potentsiaalse võimendusega koordineerime sisemiselt tervisetehnoloogiate alaseid tegevusi, et omada pidevalt ajakohast ülevaadet ülikooli võimekustest. Süstematiseerime koostööd väliste partneritega (tagamaks vajadusel institutsionaalsel tasandil suhtlus), tutvustame ülikooli tervisetehnoloogiaalast võimekust ning algatame koostööprojekte. Keskuse ja koostööplatvormi fookuses on Eesti avaliku sektori organisatsioonid ja eraettevõtted, kuid vajadusel koordineerime koostööd ka välismaiste partneritega.
2. Tugevdame instituudi meditsiinifüüsikale keskenduva õppe- ja teadustöö võimekust kaasates meeskonda nimetatud eriala teadlasi.
3. Jätkame kõrgetasemeliste (Q1 ning Google Scholar top 20) teaduspublikatsioonide avaldamist suurendades tsiteeringute arvu. Tegevust motiveerib IT-teaduskonna toetuskeem.
4. Koostöös rahvusvaheliste partneritega osaleme edukalt projektikonkurssidel, et läbi viia innovaatilisi uurimisprojekte.
5. Arendadme kõrgetasemeliste rakendusuuringute läbiviimise võimekust koostöös ettevõtluspartneritega eesmärgiga arendada ühiselt teadmismahukaid tooteid ja tõsta osutatavate teenuste kvaliteeti ning suurendada mahtu.

Täitmine/tulemused

Alustame TalTechi-ülese tervisetehnoloogiate koostööplatvormi TalTech Health sisuliste tegevustega. Esitame selle üheks ülikooli fookustippkeskuseks ning selle potentsiaalse võimendusega koordineerime sisemiselt tervisetehnoloogiate alaseid tegevusi, et omada pidevalt ajakohast ülevaadet ülikooli võimekustest. Süstematiseerime koostööd väliste partneritega (tagamaks vajadusel institutsionaalsel tasandil suhtlus), tutvustame ülikooli tervisetehnoloogiaalast võimekust ning algatame koostööprojekte. Keskuse ja koostööplatvormi fookuses on Eesti avaliku sektori organisatsioonid ja eraettevõtted, kuid vajadusel koordineerime koostööd ka välismaiste partneritega. >Tööd alustas Tervise- ja toidutehnoloogiate fookustippkeskuse, kes nende väljakutsetega edasi tegeleb. Tugevdame instituudi meditsiinifüüsikale keskenduva õppe- ja teadustöö võimekust kaasates meeskonda nimetatud eriala teadlasi. >Tööd alustas meditsiinifüüsika ekspert Lucia Mariel Arana Pena, mis avab meie jaoks võimaluse meditsiinifüüsika alase teadus- ja õppetöö tugevdamiseks. Jätkame kõrgetasemeliste (Q1 ning Google Scholar top 20) teaduspublikatsioonide avaldamist suurendades tsiteeringute arvu. Tegevust motiveerib IT-teaduskonna toetuskeem. >Publitseerimise tulemused on head. Koostöös rahvusvaheliste partneritega osaleme edukalt projektikonkurssidel, et läbi viia innovaatilisi uurimisprojekte. >Käivitunud on mitmed sh.

rahvusvahelised TA projektid Arendadme kõrgetasemeliste rakendusuringute läbiviimise võimekust koostöös ettevõtluspartneritega eesmärgiga arendada ühiselt teadmismahukaid tooteid ja tõsta osutatavate teenuste kvaliteeti ning suurendada mahtu. >Pakume täienduskoolitusi

Olulisemad soetatud seadmed

Koondhinnang instituudis kasutusel oleva taristu seisundi kohta

vajab uuendamist

Selgitus instituudis kasutusel oleva taristu seisundi kohta

Taristu vajab kohati uuendamist

1 Aju bioelektriliste signaalide uurimisrühm

Uurimisrühma juht

Maie Bachmann, kaasprofessor teneuris, maie.bachmann@taltech.ee

Uurimisrühma liikmed

Maie Bachmann, Doktor, kaasprofessor teneuris
Hiie Hinrikus, Doktor, mitteioniseeriva kiirguse ekspert
Jaanus Lass, Doktor, vanemteadur
Laura Päeske, Doktor, teadur
Tuuli Uudeberg, Magister, doktorant-nooremteadur
Safoora Masoumirad, Magister, biosignaalide spetsialist

Võtmesõnad

Eesti keeles

signaalitöötlus; elektroentsefalograafia; aju häired (sh. depressioon)

Inglise keeles

signal processing; electroencephalography; brain disorders (e.g. depression)

Uurimisrühma kompetentside tutvustus

Rühma ülevaade eesti keeles

Uurimisrühm omab kompetentsi interdistsiplinaarsel infotehnoloogia ja aju füsioloogia puutealal. Uuringud on suunatud aju elektroentsefalograafilises (EEG) signaalis mentaalsete häirete (sh. depressioon), tööstressi või keskkonna (mikrolainekiirgus) poolt tingitud muutuste avastamisele ja tõlgendamisele. Uurimisgrupi poolt väljatöötatud EEG spektraalse asümmeetria indeks (SASI) on tõestanud end kui perspektiivne meetod erinevates rakendustes. Tähtsamad tulemused • Objektiivsed EEG signaalil põhinevaid moodsikud tuvastavad mRNA COVID-19 vaktsiinist põhjustatud muutused ja taastumise. • Raadiokiirguse bioloogilise kui ka tervise mõju lävend põhimõtteliselt puudub, samas terviseriski saab minimeerida sidudes tervisekaitse piirväärtused kiirguse tasemega, mille puhul pika toimeaja jooksul ei ole märgatud olulist tervise mõju (6 V/m). vt ka <https://taltech.ee/biosignaalide-tootluse-labor>

Rühma ülevaade inglise keeles

The research group is experienced in the interdisciplinary area of information technology and brain physiology. The studies are aimed to detect and interpret the features in the brain electroencephalography (EEG) signal characteristic for mental disorder (e.g. depression), occupational and/or environmental stressors comprising the advanced methods of signal analysis and the knowledge about brain neuronal activity. An original Spectral Asymmetry Index (SASI) has been developed and proved as a promising method in various applications. Main results • by applying EEG-based objective measures it is feasible to detect the changes and recovery caused by mRNA COVID-19 vaccine; • there is no threshold for the

biological or health effects of radio frequency radiation, while the health risk can be minimized by linking the health protection limit values to the level of radiation, in which no significant health effects have been noticed during a long period of exposure (6 V/m).

Viimaste aastate olulisemad projektid:

TK218 Heaoluteaduste tippkeskus 2024 - 2030

<https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/822947c8-6e66-494a-8f2d-9e728d2a6b87>

TAR16013DB Eesti Infotehnoloogia Tippkeskus (TK148) 2016 - 2023

<https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/3f733a1f-0b7e-4efc-872b-96257c47c638>

AR20013IHW Targa linna tippkeskuse pilootprojekt „Linnaplaneerimise heaolu skoor kvaliteetsema elukeskkonna loomiseks” 2021 - 2023 <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/a95b5246-b35f-420b-94c3-a00a374ec5d0>

5GEMF1 Hinnang praegustele ja 5G kasutuselevõtmisega kaasnevatele võimalikele tervisemõjudele, mis on seotud mitteioniseeriva kiirgusega. 2021 - 2022

<https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/4d204432-51b0-499b-849f-23dfc3cec43a>

Viimaste aastate olulisemad artiklid:

Päeske, L.; Uudeberg, T.; Hinrikus, H.; Lass, J.; Bachmann, M. (2023). Correlation between electroencephalographic markers in the healthy brain. Scientific Reports, 13, #6307. DOI: 10.1038/s41598-023-33364-z. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/42f0271c-fae6-400f-a04e-ffc8ceab82d4>

Põld, T.; Päeske, L.; Hinrikus, H.; Lass, J.; Bachmann, M. (2023). Temporal stability and correlation of EEG markers and depression questionnaires scores in healthy people. Scientific Reports, 13, #21996. DOI: 10.1038/s41598-023-49237-4. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/e2ea7a02-fb94-401d-b988-7be3864cd1cb>

Uudeberg, Tuuli; Belikov, Juri; Päeske, Laura; Hinrikus, Hiie; Liiv, Innar; Bachmann, Maie (2024). In-phase matrix profile: A novel method for the detection of major depressive disorder. Biomedical Signal Processing and Control, 88 (C), Art. no.105378; 8 pp. DOI: 10.1016/j.bspc.2023.105378. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/a5b35da4-4faa-4097-8025-db53fd477a37>

Hinrikus, Hiie; Koppel, Tarmo; Lass, Jaanus; Roosipuu, Priit; Bachmann, Maie (2023). Limiting exposure to radiofrequency radiation: the principles and possible criteria for health protection. International Journal of Radiation Biology, 99 (8), 1167–1177. DOI: 10.1080/09553002.2023.2159567. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/a19e4f7a-61bc-4401-9276-791e54791bfb>

Čukić, M.; Olejarczyk, E.; Bachmann, M. (2024). Fractal Analysis of Electrophysiological Signals to Detect and Monitor Depression: What We Know So Far? In: Antonio Di Ieva (Ed.). The Fractal Geometry of the Brain. (677–692). Springer Cham. (Advances in Neurobiology). DOI: 10.1007/978-3-031-47606-8_34. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/b96c6e50-b202-46b5-861b-c6e6baf46eab>

Uurimisrühma lõppenud aasta rahvusvahelisel tasemel väljapaistvad teadustulemused

Eesti keeles

Täiendatud faasi arvestav maatriksprofiili meetod tuvastab EEG signaalist depressioonist tingitud muutused paremini kui Higuchi fraktaaldimensioon.

Tervete inimeste EEG markerid on mõjutatud vere biomarkerite loomulikest tasemetest.

Väike vererõhu ja kolesterooli taseme tõus mõjutab kardioneuraalset regulatsiooni.

Inglise keeles

Developed EEG based in phase matrix profile outperforms Higuchi's fractal dimension in detecting major depressive disorder.

EEG markers of healthy people are influenced by the natural levels of their blood biomarkers.

A small increase in cardiovascular features (blood pressure and cholesterol) can affect cardio-neuronal regulation.

Rühma TA seotus ühiskonnas aktuaalsete probleemidega ning neile lahenduste pakkumisega

Eesti keeles

Mentaalsed häired, stress ja läbipõlemine on üha suurenevaks koormaks kaasaegsele ühiskonnale. 2021. aastal elas Euroopas enam kui 150 miljonit inimest vaimse tervise probleemse seisundiga (WHO). Uurimisrühma eesmärk on luua objektiivsed meetodid mentaalsete häirete varaseks avastamiseks, võimaldamaks teadlikku enesehooldust ja varajast ravi.

Inglise keeles

Mental disorders, stress, and burnout are becoming an increasingly heavy burden on modern society. In 2021, more than 150 million people in Europe lived with mental health issues (WHO). The research group's goal is to create objective methods for early detection of mental disorders, enabling conscious self-care and early treatment.

Info uurimisrühma rakendusliku väljundiga TA kohta

Senised rakendused ettevõtluses, majanduses, ühiskonnas

Stressitaseme võrdlus erinevates linnapunktides tuginedes füsioloogilistele signaalidele - pilootlinnaks Narva linn.

<https://finestcentre.eu/et/pilootprojektid/heaolu-skoor/>

Targa linna tippkeskuse pilootprojekt „Linnaplaneerimise heaolu skoor kvaliteetsema elukeskkonna loomiseks" AR20013IHW

Mitteioniseeriva kiirguse võimalikud tervisemõjud.

<https://novaator.err.ee/1608764554/raadiofuusik-5g-ei-ole-tervisele-hullem-kui-4g-vahemalt-esialgu>

Hinnang praegustele ja 5G kasutuselevõtmisega kaasnevatele võimalikele tervisemõjudele, mis on seotud mitteioniseeriva kiirgusega. 5GEMF1

Uurimisrühma TA rakenduskompetentsid ettevõtluskoostöös

Ajusignaalide registreerimine, analüüs ja interpreteerimine, sh sekkumiste mõju tuvastamine ja interpreteerimine

Ettevõtluskoostöö eesmärk

Uuringud on suunatud aju elektroentsefalograafilises signaalis mentaalsete häirete, tööstressi, keskkonna mõju või sekkumise poolt tingitud muutuste varasele avastamisele ja tõlgendamisele.

Täiendav info:

Uurimisrühma seotus TalTech TA prioriteetse suunaga (kuni kaks olulisemat suunda):

- 5. Tervisetehnoloogiad
- 2. Usaldusväärsed IT lahendused

Uurimisrühma tegevusega seotud teadusvaldkond – kuni 2 alamvaldkonda Frascati Manuali klassifikaatori alusel ja kuni 3 teaduseriala CERCS klasifikaatori alusel.

Frascati Manuali teadusvaldkonnad:

2.6 Meditsiinitehnika

1.2 Arvutiteadus ja informaatika

CERCSi teaduserialad:

T115 Meditsiinitehnika

T121 Signaalitöötlus

Hinnang rühma kasutuses olevale TA taristule (sh kollektsioonid ja andmekogud), piisavus ja seisund

Hinnang seisundile:

vajab uuendamist

Seisundi selgitus:

Elektroentsefalograafiliste signaalide salvestamise seadmed:

Neuroscan SynAmps RT (Compumedics, NC, USA)

Cadwell Easy II EEG (Kennewick, WA, USA)

Enobio 8 (Neuroelectrics Barcelona SLU) 3 tk - juhtmevaba

Andmekogud:

Elektroentsefalograafilised signaalid terved uuritavad ja depressiooni diagnoosiga uuritavad

Uurimisrühma liikmete osalus oluliste TA&I-ga seotud välisorganisatsioonide töös lõppenud aastal
Hiie Hinrikus - International Journal of Radiation Biology, kaastoimetaja

Kolm kõige olulisemat välis- ja kolm kõige olulisemat Eesti koostööpartnerit
Välispartnerid:

- Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology, Milena Čukić Radenković
- Department of experimental Toxicology-INERIS, Brahim Selmaoui

- Department of Nephrology, University of Campania “Luigi Vanvitelli”, Davide Viggiano

Eesti partnerid:

- Meliva AS
- Põhja-Eesti Regionaalhaigla Psühhiaatriakliinik
- Sensus OÜ

Rühma liikmete TA populariseerimisega seotud tegevused

16.04. 2024 IT-teaduskonna doktoriõppe avatud uste õhtu kuhu oodati bakalaureuse- ja magistrikavade tudengeid, vilistlasi, ettevõtjaid, avaliku sektori esindajaid ja teisi huvilisi tutvuma IT-teaduskonna uurimisrühmade ja doktoriõppe võimalustega.
<https://taltech.ee/sundmused/it-teaduskonna-doktorioppe-avatud-uste-ohu-2024>

19.06.2024 TalTechi ülene meelelahutuslik jäälõhkuja noorema vaataja juurde. Andrei Zevakin tutvustamas meie uurimisrühma tööd

<https://www.facebook.com/itteaduskond/videos/andrei-zevakin-taltech-it-teaduskond/968091941730114/>

26.09.2024 Teadlasteöö demoalal rühma esindamine ning loeng "Ajulainete saladused".

Viimasest valmis töödeldud loeng, mis on edaspidi koolidele kasutamiseks.
<https://youtu.be/hqTyuE1st4Y>

Rühma liikmete rahvusvahelisel ja riiklikul tasemel olulised tunnustused lõppenud aastal **Riiklikud:**

Rahvusvahelised:

Rühma liikmete osalemine TA tegevusega seonduvalt ettevõtete nõustamistes

Maie Bachmann - Eesti bioetika ja inimuuringute nõukogu liige

Maie Bachmann, Hiie Hinrikus, Jaanus Lass (aju bioelektriliste signaalide uurimisrühm), lisaks ka Priit Roosipuu ja Tarmo Koppel - SoM nõustamine mitteioniseeriva kiirguse elukeskkonna määruuse osas.

Uurimisrühma veebilehe aadress

Eesti keeles

<https://taltech.ee/biosignaalide-tootluse-labor>

Inglise keeles

2 Sensortehnoloogiad meditsiinitehnikas

Uurimisrühma juht

Ivo Fridolin, täisprofessor tenuuris, ivo.fridolin@taltech.ee

Uurimisrühma liikmed

Ivo Fridolin, Doktor, täisprofessor tenuuris
Merike Luman, Doktor, vanemteadur
Risto Tanner, Teaduste kandidaat, vanemteadur
Nils Fredrik Arne Uhlin, Doktor, vanemteadur
Jana Holmar, Doktor, nooremprofessor
Jürgen Arund, Doktor, vanemteadur
Kristjan Pilt, Doktor, vanemteadur
Moonika Viigimäe, Doktor, teadur
Joosep Paats, Magister, doktorant-nooremteadur
Sandra Einstein, , doktorant
Andrus Paats, , ekstern
Deniss Karai, Magister, insener
Rain Kattai, Keskeri, tehnik
Annika Adoberg, Magister, doktorant-nooremteadur
Kristina Kõõts, ,
Liisi Leis, Magister, doktorant-nooremteadur
Lucía Mariel Arana Peña, Doktor, meditsiinifüüsika ekspert
Einar Kivisalu, Magister, Doktorant-nooremteadur

Võttesõnad

Eesti keeles

sensorid; algoritmid; sensorite integratsioon; biovedelike optika; ureemilised toksiinid; dialüüsravi; reaalaajas monitooring; spektrofotomeetria; spektrofluorimeetria; signaalitöötlus; tark tööriivas; füüsilise aktiivsuse monitooring; energiakulu; väsimuse monitooring; kõnetuvastus

Inglise keeles

sensors; algorithms; sensor fusion; biofluid optics; uremic toxins; dialysis; on-line monitoring; spectrophotometry; spectrofluorimetry; signal processing; smart work wear; physical activity monitoring; energy consumption; fatigue monitoring; automatic speech recognition; speech-to-text applications

Uurimisrühma kompetentside tutvustus

Rühma ülevaade eesti keeles

Uurimisgrupi teadustöö eesmärgiks on välja töötada paindlikke ja uudseid sensortehnoloogiaid ja algoritme: (1) Ureemiliste toksiinide eemaldamise jälgimiseks reaalaajas. Mõõdetud parameetrid võimaldavad hinnata erinevate ureemiliste toksiinide kontsentratsioone reaalaajas ilma vereproove võtmata ning seega aitab saada paremini tagasisidet ravi (n neeruasendusravi) kohta ning kohandada raviviise vastavalt patsientide vajadustega. (2) Isikustatud ja targa tööriiva loomiseks, mis tööriivasse integreeritud sensorite ja uudsete algoritmide abil looks väärtuslikke andmeid tööliste asukohast, kõnnimustritest, füüsilisest aktiivsusest, energiakulust ja füsioloogilisest seisundist ning

parandaks tehnoloogiliste lahenduste ja teenuste abil teadlikkust ja ohutust nõudlikes ja ohtlikes töökeskkondades. (3) Uuenduslike psühhofüsioloogiliste meetodite väljatöötamine, mis ühendab kvantitatiivseid füsioloogilisi ja subjektiivseid psühholoogilisi näitajaid, et hinnata inimeste emotsionaalset vastust erinevatele (elu)keskkondadele (nt turvalised, mugavad, stressirohked, ülestimuleerivad või ebaatraktiivsed). Üks rakendusvaldkond on ületada lõhe linnaplaneerijate ja linnaelanike vahel kasutades nn heaoluskooi kaardistamist. vt ka <https://taltech.ee/biomeditsiinitehnika-keskus>

Rühma ülevaade inglise keeles

The main research field of the SensorTechBME team is to develop flexible and novel sensor technologies and algorithms in biomedical engineering applications:

- To estimate dialysis adequacy and quality securing end stage renal disease (ESRD) patients' care quality. The research is exploring spectrophotometrical and spectrofluorimetrical characteristics-signatures of the biofluids and performing various signal processing and analysis on those signals.
- To develop beyond the state-of-the-art applications incorporated into a smart wearable multi-sensor fusion system for generating valuable data about the workers' location, locomotion, physical activity, energy consumption and physiological status;
- For speech-to-text usage in healthcare and industry.

Outstanding research results of the research group for the past year: For the first time, as a result of an international research study, it was possible to show the effect of the administration of UV-absorbing drugs such as paracetamol (Par) on the accuracy of optical monitoring of the removal of uremic toxins uric acid (UA) and indoxyl sulfate (IS) during standard hemodialysis (HD) and hemodiafiltration (HDF) treatment. There are also novel results that shed light on the effects of three other chromophoric drugs commonly used in hemodialysis (ampicillin, flucloxacillin, and valacyclovir). Based on the analysis of the test results, it was concluded that the drugs in the doses administered during the tests do not affect the accuracy of the optical monitoring of renal replacement therapy. The above results give medics confidence that the effect of drugs on the accuracy of optical hemodialysis monitoring is not evident during hemodiafiltration treatment, and the effect is small during hemodialysis treatment

Viimaste aastate olulisemad projektid:

TEM-TA105 Terve Ühiskonna Digiterivishoid 2024 - 2028

<https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/8ad3d5f4-2390-4ce6-b37b-4e9cd819ea64>

TK218 Heaoluteaduste tippkeskus 2024 - 2030

<https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/822947c8-6e66-494a-8f2d-9e728d2a6b87>

Viimaste aastate olulisemad artiklid:

Pilt, K.; Reiu, A. (2024). Effect of transmural pressure on the estimation of arterial stiffness index from the photoplethysmographic waveform. Medical & Biological Engineering & Computing, 62, 1049–1059. DOI: 10.1007/s11517-023-02992-y.

<https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/4ba9bd14-31fe-49ff-8b5e-79c59b6c577d>

Paats, Joosep; Arund, Jürgen; Pilt, Kristjan; Adoberg, Annika; Leis, Liisi; Luman, Merike; Holmar, Jana; Tanner, Risto; Fridolin, Ivo (2024). Online Uric Acid Concentration Estimation in Blood from Spent Dialysate Measurements Using an Optical Sensor. In: Jarm, T., Šmerc, R., Mahnič-Kalamiza, S. (Ed.). 9th European Medical and Biological Engineering Conference. (178–187). Springer. (IFMBE Proceedings; 113). DOI: 10.1007/978-3-031-61628-0_20.

<https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/60309bae-215a-4da0-8671-37493b06c647>

Pilt, K.; Karai, D.; Fridolin, I. (2024). Development of a measurement system for estimation of local peripheral arterial stiffness parameters. Proceedings of the Biennial Baltic Electronics Conference, BEC. IEEE, 1–5. DOI: 10.1109/BEC61458.2024.10737944.

<https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/75d6401b-002d-47b5-bb01-157abddb73bd>

Uurimisrühma lõppenud aasta rahvusvahelisel tasemel väljapaistvad teadustulemused

Eesti keeles

1) Joosep Paats (juh. I. Fridolin, kaasjuh. M. Luman) saavutas IFMBE Young Investigator Competition for Biomedical Engineering – EMBEC 2024 konkursil auhinnalise III koha! Osalejaid oli kokku 28, kellest 8 pääsesid finaali esinedes konverentsi vastaval YIC erisessioonil suulise ettekandega.

2) Sensortech@BME uurimisgrupp: Kristjan Pilt ja Andi Reiu. Medical & Biological Engineering & Computing 2024. aasta aprillinumbri toimetaja valikuks on K.Pilt ja A.Reiu artikkel pealkirjaga "Effect of transmural pressure on the estimation of arterial stiffness index from the photoplethysmographic waveform" – see on 20% hulgas, mis on välja valitud kõigist selles numbris toimetuse poolt avaldatud artiklitest. <https://www.springer.com/journal/11517/updates/23603788>

Inglise keeles

1) Joosep Paats (supervisor I. Fridolin, co-supervisor M. Luman) won the 3rd prize at the IFMBE Young Investigator Competition for Biomedical Engineering – EMBEC 2024! There were 28 participants in total, 8 of whom made it to the finals by giving an oral presentation at the corresponding YIC special session of the conference.

2) Sensortech@BME Research group: Kristjan Pilt and Andi Reiu. The article titled "Effect of transmural pressure on the estimation of arterial stiffness index from the photoplethysmographic waveform" in the April 2024 issue of Medical & Biological Engineering & Computing has been selected as the Editor's Choice. Your paper is among the 20% selected from all papers published in this

issue by the editorial board. Please see the following link for Editor's choice for your article: <https://www.springer.com/journal/11517/updates/23603788> .
(fail Effect of transmural pressure on the estimation of arterial stiffness index from the photoplethysmographic waveform.jpg)

Rühma TA seotus ühiskonnas aktuaalsete probleemidega ning neile lahenduste pakkumisega

Eesti keeles

Uurimisgrupi eesmärgiks on välja töötada paindlikke ja uudseid sensortehnoloogiaid ja algoritme järgmiste aktuaalsete rakenduslikele probleemidele lahenduste pakkumiseks:

- (1) ureemiliste toksiinide ja vaskulaarse kaltsifikatsiooni inhibiitorite eemaldamise jälgimiseks reaajas. Mõõdetud parameetrid võimaldavad hinnata erinevate ureemiliste toksiinide ja inhibiitorite kontsentratsioone reaajas ilma vereproove võtmata ning seega aitab saada paremini tagasisidet ravi (n neeruasendusravi) kohta ning kohandada raviviise vastavalt patsientide vajadustega.
- (2) isikustatud ja targa tööriista loomiseks, mis tööriistasse integreeritud sensorite ja uudsete algoritmide abil looks väärtuslikke andmeid tööliste asukohast, kõnnimustritest, füüsilisest aktiivsusest, energiakulust ja füsioloogilisest seisundist (n füüsilisest väsimusest) ning parandaks tehnoloogiliste lahenduste ja teenuste abil teadlikkust ja ohutust nõudlikes ja ohtlikes töökeskkondades.
- (3) uuenduslike psühhofüsioloogiliste meetodite väljatöötamine, mis ühendab kvantitatiivseid füsioloogilisi ja subjektiivseid psühholoogilisi näitajaid, et hinnata inimeste emotsionaalset vastust erinevatele (elu)keskkondadele (n turvalised, mugavad, stressirohked, ülestimuleerivad või ebaatraktiivsed). Üks rakendusvaldkond on ületada lõhe linnaplaneerijate ja linnaelanike vahel kasutades nn heaoluskoori kaardistamist.

Inglise keeles

The goal of the research group is to develop flexible and novel sensor technologies and algorithms to provide solutions to the following topical applied problems:

- (1) to monitor the removal of uremic toxins and vascular calcification inhibitors in real time. The measured parameters make it possible to evaluate the concentrations of various uremic toxins and important inhibitors in real time without taking blood samples, and thus help to get better feedback on the treatment (n renal replacement therapy) and to adjust the treatment methods according to the patients' needs.
- (2) to create personalized and smart workwear, which, with the help of sensors and novel algorithms integrated into the workwear, would create valuable data

about workers' location, walking patterns, physical activity, energy consumption and physiological state (n. physical fatigue) and improve awareness and safety in demanding and dangerous environments with the help of technological solutions and services in work environments.

(3) development of innovative psychophysiological methods that combine quantitative physiological and subjective psychological indicators to assess people's emotional response to different (life) environments (e.g. safe, comfortable, stressful, overstimulating or unattractive). One area of application is to bridge the gap between city planners and city dwellers using so-called well-being score mapping.

Info uurimisrühma rakendusliku väljundiga TA kohta

Senised rakendused ettevõtluses, majanduses, ühiskonnas

- European Union through the European Regional Development Fund H2020-SMEINST-2-2017, OLDIAS2—Online Dialysis Sensor Phase2 project, Grant Agreement nr 767572. (2017-2019)
- Online Dialysis Sensor Pilot Study, contract research,, Optofluid Technologies OÜ and Fresenius Medical Care Deutschland GmbH, 2021-2022.
- AR20013IHW "Targa linna tippkeskuse pilootprojekt „Linnaplaneerimise heaolu skoor kvaliteetsema elukeskkonna loomiseks"" (1.01.2021–31.08.2023); Vastutav täitja: Ivo Fridolin; Tallinna Tehnikaülikool, Targa linna tippkeskus, Tallinna Tehnikaülikool, Infotehnoloogia teaduskond, Tervisetehnoloogiate instituut (partner), Tallinna Tehnikaülikool, Inseneriteaduskond, Ehituse ja arhitektuuri instituut (partner); Finantseerija: Haridus- ja teadusministeerium; Eraldatud summa: 533 381 EUR.
- <https://finestcentre.eu/project-pilot/well-being-score/>

Uurimisrühma TA rakenduskompetentsid ettevõtluskoostöök

Uurimisgrupi TA ja rakenduskompetentsideks on:

- (1) ureemiliste toksiinide eemaldamise[JH1] jälgimise võimekus optilise sensoriga reaajajas ravi kvaliteedi tagamiseks ja parendamiseks.
- (2) tööriivasse integreeritud sensorite ja algoritmide arenduse võimekus, mis tekitavad andmeid tööliste asukohast, kõnnimustritest, füüsilisest aktiivsusest, energiakulust ja füsioloogilisest seisundist (n füüsilisest väsimusest) ning parandaks teadlikkust ja ohutust nõudlikes ja ohtlikes töökeskkondades.
- (3) psühhofüsioloogiline meetod stressi/heaolu hindamiseks, mis ühendab kvantitatiivseid füsioloogilisi ja subjektiivseid psühholoogilisi näitajaid, et hinnata inimeste emotsionaalset vastust erinevatele (elu)keskkondadele.

Ettevõtluskoostöö eesmärk

Uurimisgrupi ettevõtluskoostöö eesmärgiks on uurimisrühma tervisetehnoloogia valdkonna leiutise kommertsialiseerimine, mis sisaldavad sensortehnoloogiaid ja algoritme:

- (1) ureemiliste toksiinide ja vaskulaarse kaltsifikatsiooni inhibiitorite eemaldamise jälgimiseks reaalajas. Mõõdetud parameetrid võimaldavad hinnata erinevate ureemiliste toksiinide ja inhibiitorite kontsentratsioone reaalajas ilma vereproove võtmata ning seega aitab saada paremini tagasisidet ravi (n neeruasendusravi) kohta ning kohandada raviviise vastavalt patsientide vajadustega.
 - (2) isikustatud ja targa tööriista loomiseks, mis tööriistasse integreeritud sensorite ja uudsete algoritmide abil looks väärtuslikke andmeid tööliste asukohast, kõnnimustritest, füüsilisest aktiivsusest, energiakulust ja füsioloogilisest seisundist (n füüsilisest väsimusest) ning parandaks tehnoloogiliste lahenduste ja teenuste abil teadlikkust ja ohutust nõudlikes ja ohtlikes töökeskkondades.
 - (3) uuenduslike psühhofüsioloogiliste meetodite väljatöötamiseks, mis ühendab kvantitatiivseid füsioloogilisi ja subjektiivseid psühholoogilisi näitajaid, et hinnata inimeste emotsionaalset vastust erinevatele (elu)keskkondadele.
- Samuti oleks aktuaalne mõne konsortsiumiga liitumine.

Täiendav info:

Uurimisrühma seotus TalTech TA prioriteetse suunaga (kuni kaks olulisemat suunda):

- 5. Tervisetehnoloogiaid
- 2. Usaldusväärsed IT lahendused

Uurimisrühma tegevusega seotud teadusvaldkond – kuni 2 alamvaldkonda Frascati Manuali klassifikaatori alusel ja kuni 3 teaduseriala CERCS klasifikaatori alusel.

Frascati Manuali teadusvaldkonnad:

2.6 Meditsiinitehnika

1.2 Arvutiteadus ja informaatika

CERCSi teaduserialad:

T115 Meditsiinitehnika

T121 Signaalitöötlus

Hinnang rühma kasutuses olevale TA taristule (sh kollektsioonid ja andmekogud), piisavus ja seisund

Hinnang seisundile:

hea

Seisundi selgitus:

Lab for bio-optical signals at Taltech has equipment for measurement and analysis of various optical properties: UV-VIS-NIR Spectrophotometer (UV - 3600, Shimadzu Inc., Japan), fluorescence spectrophotometer (RF5301PC, Shimadzu Inc., Japan).

Lab for biochemical and chromatographical signals at Taltech has equipment foreseen and utilized for biochemical and chromatographical measurement and analysis of chromophores and fluorophores in biofluids and their biomolecular characteristics: MicroTOF-Q II ESI MS/MS mass spectrometer (Bruker Daltonics, Bremen, Germany) and High-Performance Liquid Chromatograph (Ultimate 3000, Dionex Corp., USA) with spectrophotometric and spectrofluorometric detectors, computers and necessary software.

Lab for diagnostics of viscoelasticity of arteries at Taltech is equipped with TensioMed™ Arteriograph (TensioMed Ltd, Hungary), Holter monitoring system, SphygmoCor system (AtCor Medical Pty Ltd., Australia), physiological signals measurement complex with specially configured PC, National Instruments data acquisition card (PCI MIO-16-E1), ADInstruments PowerLab, 4/20T device, piezoelectric and PPG modules, reusable piezoelectric (ADInstruments MP100 transducers) and SpO2 sensors (earlobe sensors Envitec ES-3212-9, finger clip sensors Envitec F-3222-12, reflectance sensors Masimo LNCS TF-I) for non-invasive assessment of the cardiovascular system and blood pressure of patients are available) Lab for coherent optical signals diagnostics of viscoelasticity of arteries: dual channel optical meter type 2838-C-CAL (Newport Inc., USA). Supportive devices for sample handling, treatment, and storage. This hard- and software are for cardiovascular biosignal monitoring measurement and analysis. Also, there are supportive devices for sample handling, treatment, and storage. The ECG signals can be recorded from subjects using PowerLab 4/25T (ADInstruments, Sydney, Australia) data acquisition device and LabChart software (v. 8.1.13, ADInstruments).

There is a Shimmer sensor system with wearable sensor features has two built-in triaxial accelerometers and complementary inputs for various biosignal measurements and monitoring: Wearable sensor system: Shimmer3 sensor platform (Shimmer Research, Dublin, Ireland).

Uurimisrühma liikmete osalus oluliste TA&I-ga seotud välisorganisatsioonide töös lõppenud aastal

Prof. I. Fridolin on rahvusvahelise European Uremic Toxin Work Group (EUTox WG) liige. Ureemiliste toksiinide ja neeruasendusravi alane TA&I koostöö.

MD M. Luman represents Affiliated Partner Center from the North Estonian Medical Center in ERKNet – The European Rare Kidney Disease Reference Network.

MD M. Luman is a Member of the Strong Kidneys Task Force in European Renal Association.

MD M. Luman on Eesti Nefroloogide Seltsi juhatuse liige.

MD M. Luman on Kroonilise neeruhaiguse ennetuse ja käsitlemise Eesti ravijuhendi töörühma liige.

MD L. Leis on Kroonilise neeruhaiguse ennetuse ja käsitlemise Eesti ravijuhendi sekretariaadi juht.

Nooremprofessor Jana Holmar on Tervise Arengu Instituudi ennetuse teadusnõukogu

liige.

Nooremproffessor Jana Holmar on COST võrgustiku projekti PerMediK asejuht.

MD M. Viigimäe on Tervise Arengu Instituudi ennetuse teadusnõukogu asendusliige.

MD M. Viigimäe on Euroopa Meditsiinikindlustuse Assotsiatsiooni nõukogu liige.

Kolm kõige olulisemat välis- ja kolm kõige olulisemat Eesti koostööpartnerit

Välispartnerid:

- Ghent University Hospital Ghent, Belgium, Nephrology Division
- Department of Nephrology and Department of Health, Medicine and Caring Sciences
- Linköping University, Linköping, Sweden; Fundación Jiménez Díaz University Hospital Health Research Institute, Madrid, Spain

Eesti partnerid:

- Põhja-Eesti Regionaalhaigla Nefroloogiakeskus
- Optofluid Technologies OÜ
- Narva Linnavalitsuse Arhitektuuri ja Linnaplaneerimise Amet

Rühma liikmete TA populariseerimisega seotud tegevused

FinEst Centre for Smart Cities Forum 2024, Aalto University, 25.01.2024, Ivo Fridolin made presentation about our previous SmartCity pilot project about assessing peoples' well-being

- Info Session for Researchers: Smart City Challenge Participation_17.04.2024

Ivo Fridolin and Aija Staffans shared their experiences from our previous #SmartCity pilot projects. Assessing peoples' well-being and creating a green digital twin for cities is what they were working on.

- Info Session for Researchers: Smart City Challenge Participation_17.04.2024

<https://www.youtube.com/watch?v=5GQOIR2reEg>

- TalTechi Tervisetehnoloogiate instituudi uurimisrühm "Sensortehnoloogiad meditsiinitehnikas". Tallinna Tehnikaülikooli meditsiinifüüsika professor Ivo Fridolin. Konverents „Tervisetehnoloogiate instituut ja EBMÜ 30“, 7. novembril 2024 Tallinna Teletornis, (u 80 osalejat);

- Heaoluteaduste tippkeskuse EstWell avakonverents, Tallinna Tehnikaülikool, Tallinn, Eesti. , peakorraldaja partner TalTech, (PI I. Fridolin)

<https://sisu.ut.ee/estwell/estwell-avakonverents-08-11-2024/>

Heaolumasinad Sinu taskus: Heaoluteaduste tippkeskuse EstWell avakonverents | TalTech,

<https://taltech.ee/sundmused/estwell>

- Ülemiste City EduFestil esines Jana Holmar ettekandega "Tervisetehnoloogiad kui tervishoiusüsteemi asendamatut komponent -TalTechi panus"

-Eesti Ortodontide Seltsi loengupäeval esinesid Jana Holmar ja Pirjo Spuul ettekandega "Tervisetehnoloogiad TalTechis: teadus, õpe ja täiendkoolitused"

Rühma liikmete rahvusvahelisel ja riiklikul tasemel olulised tunnustused lõppenud aastal **Riiklikud:**

Rahvusvahelised:

- 1) Joosep Paats (juh. I. Fridolin, kaasjuh. M. Luman) saavutas IFMBE Young Investigator Competition for Biomedical Engineering – EMBEC 2024 konkursil auhinnalise III koha! Osalejaid oli kokku 28, kellest 8 pääsesid finaali esinedes konverentsi vastaval YIC erisessioonil suulise ettekandega.
- 2) Sensortech@BME Research group: Kristjan Pilt and Andi Reiu. The article titled "Effect of transmural pressure on the estimation of arterial stiffness index from the photoplethysmographic waveform " in the April 2024 issue of Medical & Biological Engineering & Computing has been selected as the Editor's Choice. Your paper is among the 20% selected from all papers published in this issue by the editorial board. Please see the following link for Editor's choice for your article: <https://www.springer.com/journal/11517/updates/23603788> . (fail Effect of transmural pressure on the estimation of arterial stiffness index from the photoplethysmographic waveform.jpg)

Rühma liikmete osalemine TA tegevusega seondult ettevõtete nõustamistes

Prof. I. Fridolin on hargettevõtte Optofluid Technologies OÜ teadusjuht.

Jana Holmar osales ETAG-i korraldatud matchmaking formaadis tervisetehnoloogiate teadlaste ja ettevõtete koostööpäeval Tartus, Apraadi tehases. Ettevõtjad said signaali, et ülikoolid soovivad teha koostööd, nad said teadlaste tegevuste kohta täpsemat infot ning vahetasid kontakte. Teadlased said aimu, millega valdkonna ettevõtted tegelevad ning milles kõige enam tuge ja koostööd ootavad. Kõigi jaoks olid kohal avatud sektori esindajad, kes tutvustasid erinevaid ettevõtete-ülikoolide koostöö edendamiseks loodud toetusmeetmeid.

Uurimisrühma veebilehe aadress

Eesti keeles

<https://taltech.ee/biomeditsiinitehnika-keskus>

Inglise keeles

<https://taltech.ee/en/centre-biomedical-engineering>

3 Hüpertensiooni ja ateroskleroosi diagnostika ning ravi tehnoloogiate uurimisgrupp

Uurimisrühma juht

Margus Viigimaa, täisprofessor tenuuris, margus.viigimaa@taltech.ee

Uurimisrühma liikmed

Margus Viigimaa, Doktor, täisprofessor tenuuris

Kalju Meigas, Doktor, emeriitprofessor

Sergei Nazarenko, Teaduste kandidaat, praktik-professor

Tiina Titma, Doktor, teadur

Juhan Reimand, PhD, käsundusleping?

Grete Talviste, , doktorant

Võtmesõnad

Eesti keeles

hüpertensioon; ateroskleroos; tehnoloogiad; diagnoosimine; ravi

Inglise keeles

hypertension; atherosclerosis; technologies; diagnosis; treatment

Uurimisrühma kompetentside tutvustus

Rühma ülevaade eesti keeles

Uurimisrühma teaduskompetents hõlmab järgmisi valdkondi: • Südame- ja veresoonte haiguste diagnostika ja ravi tehnoloogiate uurimine ja rakendamine; • südame- ja veresoonekonna haigustega seotud teaduslikes uuringutes kasutatavate insenerilahenduste juurutamine meditsiinis; • uute kardiovaskulaarmeditsiini tehnoloogiate väljatöötamine ja kliiniline rakendamine; • varajase ateroskleroosi määramise uuringud ja seadmete juurutamine; • resistentse hüpertensiooni hemodünaamika uuringud ja innovatiivsete ravijuhtimise meetodite väljatöötamine; • kardiovaskulaarse riski (koos geeniriskiga) määramise ja langetamise uuringud; • perekondliku hüperkolesteroleemia diagnoosimise ja ravi uuringud. Rühm osaleb TalTechi ning SA Põhja-Eesti Regionaalhaigla vahel sõlmitud projektis „Perekondliku hüperkolesteroleemia diagnoosimise ja ravi uute tehnoloogiate väljatöötamine“. Uurimistöö on suunatud perekondliku hüperkolesteroleemia patsientide arterite aterosklerootiliste muutuste mitteinvasiivsele diagnoosimisele ja uute ravimeetodite kliiniline rakendamisele. Uurimisrühm osaleb European Atherosclerosis Society Familial Hypercholesterolaemia Studies Collaboration (FHSC). Uurimisrühm kuulub ka Euroopa Hüpertensiooniühingu Eksellentsikeskuse hulka.

Rühma ülevaade inglise keeles

Competency: • Research and development of novel technologies in cardiovascular medicine. • Development of cardiovascular medical engineering. • Clinical application of novel technologies in the field of cardiovascular medicine. •

Early atherosclerosis and development of novel technologies and devices. • Hemodynamics of resistant hypertension and development of novel methods in guiding of drug treatment. • Cardiovascular risk assessment (including polygenic risk score) and management. • Diagnosis and treatment of familial hypercholesterolemia.

Viimaste aastate olulisemad projektid:

PRG2629 Düsliipideemia patsientide ravisoostumus ja ravi efektiivsus ning ravi tulemustele orienteeritud uudne patsiendi digitaalne tugirakendus 2025 - 2029

<https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/575c079c-1ced-4a54-8cba-6ea64c042504>

TEM-TA105 Terve Ühiskonna Digitervishoid 2024 - 2028

<https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/8ad3d5f4-2390-4ce6-b37b-4e9cd819ea64>

F21009 Universaalse andmemudeli ja raviteekondade järjepidevuse standardi väljatöötamine lähtudes rahvusvahelisest uue põlvkonna terviseinfosüsteemide standarditest 2021 - 2024

<https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/0aacff63-7c76-4131-8a67-863dfc583d21>

Viimaste aastate olulisemad artiklid:

Elshorbagy, A.; Lyons, A.R.M.; Vallejo-Vaz, A.J.; Stevens, C.A.T.; Dharmayat, K.I.; Brandts, J.; Catapano, A.L.; Freiburger, T.; Hovingh, G.K.; Mata, P.; Raal, F.J.; Santos, R.D.; Soran, H.; Watts, G.F.; Abifadel, M.; Aguilar-Salinas, C.A.; Alhabib, K.F.; Alkhneifawi, M.; Almahmeed, W.; Alonso, R. ... Säly, C. (2024). Association of BMI, lipid-lowering medication, and age with prevalence of type 2 diabetes in adults with heterozygous familial hypercholesterolaemia: a worldwide cross-sectional study. The Lancet Diabetes and Endocrinology, 12 (11), 811–823. DOI: 10.1016/S2213-8587(24)00221-3.

<https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/59341ac0-c32a-4fb8-890b-f102c8ee6afd>

Banach, M.; Reiner, Ž.; Surma, S.; Bajraktari, G.; Bielecka-Dabrowa, A.; Bunc, M.; Bytyçi, I.; Ceska, R.; Cicero, A.F.G.; Dudek, D.; Dyrbus, K.; Fedacko, J.; Fras, Z.; Gaita, D.; Gavish, D.; Gierlotka, M.; Gil, R.; Gouni-Berthold, I.; Jankowski, P.; Järäi, Z. ... International Lipid Expert Panel (ILEP), (2024). 2024 Recommendations on the Optimal Use of Lipid-Lowering Therapy in Established Atherosclerotic Cardiovascular Disease and Following Acute Coronary Syndromes: A Position Paper of the International Lipid Expert Panel (ILEP). Drugs. DOI: 10.1007/s40265-024-02105-5.

<https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/008c2019-828b-4ca2-9f36-a2e2d4c7c161>

Talviste, Grete; Leinsalu, Mall; Ross, Peeter; Viigimaa, Margus (2024). Lipid-Lowering Treatment Gaps in Patients after Acute Myocardial Infarction: Using Global Database TriNetX. Medicina, 60 (9), #1433. DOI: 10.3390/medicina60091433.

<https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/0058f305-5304-4eb3-bdc6-58a9a626eef1>

Kovalova Z, Morkunaite A, Saulyte Trakymiene S, Banys V, Pikta M (2024). Real-world data on the use of emicizumab in pediatric patients in Baltic countries. Research and Practice in Thrombosis and Haemostasis, Volume 8, Supplement 2. , 276.

<https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/2947e683-85e0-4ce2-bac7-d90c6dedcaea>

Halimi, J.M.; Sarafidis, P.; Azizi, M.; Bilo, G.; Burkard, T.; Bursztyn, M.; Camafort, M.; Chapman, N.; Cottone, S.; de Backer, T.; Deinum, J.; Delmotte, P.; Dorobantu, M.; Dumas, M.; Dusing, R.; Duly-Bouhanick, B.; Fauvel, J.P.; Fesler, P.; Gaciong, Z.; Gkaliagkousi, E. ... Vogt, L. (2024). Management of patients with hypertension and chronic kidney disease referred to Hypertension Excellence Centres among 27 countries. On behalf of the European Society of Hypertension Working Group on

Hypertension and the Kidney. Blood Pressure, 33 (1). DOI: 10.1080/08037051.2024.2368800.
<https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/043485d7-caf6-45cc-bf11-2b4749dd9f3f>

Uurimisrühma lõppenud aasta rahvusvahelisel tasemel väljapaistvad teadustulemused

Eesti keeles

Uurimisrühm kuulub Euroopa Hüpertensiooniühingu Ektsellentsikeskuse hulka. Avaldasime 2024.a. artikli Halimi JM, Sarafidis P, Azizi M, Bilo G, Viigimaa M, et al. Screening and management of hypertensive patients with chronic kidney disease referred to Hypertension Excellence Centres among 27 countries. A pilot survey based on questionnaire. J Hypertens 2024 Sep 1;42(9):1544-1554. doi: 10.1097/HJH.0000000000003756.

Uurimisrühm osaleb European Atherosclerosis Society Familial Hypercholesterolaemia Studies Collaboration (FHSC). Avaldasime 2024.a. publikatsiooni European Atherosclerosis Society Familial Hypercholesterolaemia Studies Collaboration (incl M. Viigimaa). Familial hypercholesterolaemia in children and adolescents from 48 countries: a cross-sectional study. Lancet. 2024 Jan 6;403(10421):55-66. doi: 10.1016/S0140-6736(23)01842-1.

Uurimisrühm kuulub European Atherosclerosis Society International Lipid Expert Panel (ILEP) koosseisu. Osalesime ILEPi 2024.a. konsensussoovituste koostamises ja publitseerimises: Banach M, Reiner Ž, Surma S, Bajraktari G, Viigimaa M, et al. 2024 Recommendations on the Optimal Use of Lipid-Lowering Therapy in Established Atherosclerotic Cardiovascular Disease and Following Acute Coronary Syndromes: A Position Paper of the International Lipid Expert Panel (ILEP). Drugs. 2024 Dec;84(12):1541-1577. doi: 10.1007/s40265-024-02105-5

Korraldasime ümarlause teemal „Meditsiini kiirgus radioloogias“ koostöös Rahvusvahelise Aatomenergia Agentuuriga, sotsiaalministeeriumi ja keskkonnaameti kliima- ja kiirgusosakonnaga Tallinnas 31. jaanuaril 2024

Inglise keeles

The group is also among the Excellence centers of the European Society of Hypertension. Joint paper in 2024 Halimi JM, Sarafidis P, Azizi M, Bilo G, Viigimaa M, et al. Screening and management of hypertensive patients with chronic kidney disease referred to Hypertension Excellence Centres among 27 countries. A pilot survey based on questionnaire. J Hypertens 2024 Sep 1;42(9):1544-1554. doi: 10.1097/HJH.0000000000003756.

The group is participating in the European Atherosclerosis Society Familial Hypercholesterolaemia Studies Collaboration (FHSC). Publication in 2024 European Atherosclerosis Society Familial Hypercholesterolaemia Studies Collaboration (incl M. Viigimaa). Familial hypercholesterolaemia in children and adolescents from 48 countries: a cross-sectional study. Lancet. 2024 Jan 6;403(10421):55-66.

doi: 10.1016/S0140-6736(23)01842-1.

The group is participating in the European Atherosclerosis Society International Lipid Expert Panel (ILEP). Banach M, Reiner Ž, Surma S, Bajraktari G, Viigimaa M, et al. 2024 Recommendations on the Optimal Use of Lipid-Lowering Therapy in Established Atherosclerotic Cardiovascular Disease and Following Acute Coronary Syndromes: A Position Paper of the International Lipid Expert Panel (ILEP). *Drugs*. 2024 Dec;84(12):1541-1577. doi: 10.1007/s40265-024-02105-5

The group has organised the roundtable on the topic "Medical Radiation in Radiology" in cooperation with the International Atomic Energy Agency, the Ministry of Social Affairs and the Climate and Radiation Department of the Environmental Board in Tallinn on January 31, 2024.

Rühma TA seotus ühiskonnas aktuaalsete probleemidega ning neile lahenduste pakkumisega

Eesti keeles

Personaalmehitsiini juurutamine Eestis

Eesti Südamekuude läbiviimine

Mehe Tervise konverentside organiseerimine

Inglise keeles

Introduction of personal medicine in Estonia

Conducting Estonian Heart Months

Organization of Men's Health conferences

Info uurimisrühma rakendusliku väljundiga TA kohta

Senised rakendused ettevõtluses, majanduses, ühiskonnas

TalTechi laborimediitsiini spetsialist Marika Pikta võttis PERHis Balti riikides esimesena kasutusele DOAC Dipstick (DOASENSE GmbH, Saksamaa) - uus point-of-care-test kvalitatiivseks anti-Xa and DTI toime hindamiseks uriinis.

Uurimisrühma TA rakenduskompetentsid ettevõtluskoostöös

Geeniandmetel põhineva Eesti südame-veresoonkonna haiguste personaliseeritud ennetuse mudeli väljatöötamine.

Meditsiinitehnika inseneride ja meditsiinifüüsikute kutsestandardite koostamine koostöös Kutsekoja ning Eesti Biomeditsiinitehnika ja Meditsiinifüüsika Ühingu.

Ettevõtluskoostöö eesmärk

Täiendav info:

Uurimisrühma seotus TalTech TA prioriteetse suunaga (kuni kaks olulisemat suunda):

- 5. Tervisetehnoloogiad
- 2. Usaldusväärsed IT lahendused

Uurimisrühma tegevusega seotud teadusvaldkond – kuni 2 alamvaldkonda Frascati Manuali klassifikaatori alusel ja kuni 3 teaduseriala CERCS klasifikaatori alusel.

Frascati Manuali teadusvaldkonnad:

- 3.2 Kliiniline meditsiin
- 3.3 Terviseteadused

CERCSi teaduserialad:

- B530 Südame-veresoonkonna haigused

Hinnang rühma kasutuses olevale TA taristule (sh kollektsioonid ja andmekogud), piisavus ja seisund

Hinnang seisundile:

Seisundi selgitus:

Uurimisrühma liikmete osalus oluliste TA&I-ga seotud välisorganisatsioonide töös lõppenud aastal
Euroopa Kardioloogide seltsi Fellow Task force liige (M. Viigimaa)

Baltic Atherosclerosis Society juhatuse liige (M. Viigimaa)

Eesti Kardioloogide Seltsi preventsiiooni töögrupi juht(M. Viigimaa)

Eesti Hüpertensiooni Ühingu juhatuse liige(M. Viigimaa)

National Cardiovascular disease prevention coordinator, European Society of Cardiology (M. Viigimaa)

Kolm kõige olulisemat välis- ja kolm kõige olulisemat Eesti koostööpartnerit

Välispartnerid:

- Imperial College London, Imperial Centre for CVD Prevention
- University of Helsinki, Institute for Molecular Medicine Finland
- Rahvusvaheline Aatomiennergia Agentuur (International Atomic Energy Agency), Vienna, Austria

Eesti partnerid:

- Tervise Arengu Instituut
- Tartu Ülikool, Peremeditsiini ja rahvatervishoiu instituut
- Tartu Ülikool, Genoomika instituut

Rühma liikmete TA populariseerimisega seotud tegevused

Rühma liikmete rahvusvahelisel ja riiklikul tasemel olulised tunnustused lõppenud aastal

Riiklikud:

M. Viigimaa Kultuurkapitali aastapreemia 2024 kehakultuuri ja spordi valdkonnas

Rahvusvahelised:

M. Viigimaa - Euroopa Hüpertensiooni Ühingu auliige (2024)

Rühma liikmete osalemine TA tegevusega seonduvalt ettevõtete nõustamistes

Sotsiaalministeeriumi kardioloogia nõunik (M. Viigimaa)

Tarvise Arengu Instituudi teadusnõukogu liige (M. Viigimaa)

Eesti Tervisemuuseumi nõukogu liige (M. Viigimaa)

[Uurimisrühma veebilehe aadress](#)

Eesti keeles

Inglise keeles

4 e-tervise rakenduste ja teenuste uurimisgrupp

Uurimisrühma juht

Peeter Ross, kaasprofessor tenuuris, peeter.ross@taltech.ee

Uurimisrühma liikmed

Peeter Ross, Doktor, kaasprofessor tenuuris
Katrín Gross-Paju, Doktor, vanemteadur
Kadi Lubi, Doktor, vanemteadur
Madis Tiik, Doktor, vanemlektor
Riina Hallik, Magister, lektor
Priit Kruus, Magister, doktorant-nooremteadur
Kerli Linna, Magister, lektor
Kristian Juha Ismo Kankainen, Magister, doktorant-nooremteadur
Olga Vovk, Magister, doktorant-nooremteadur
Toomas Klementi, Kõrgharidus, doktorant-nooremteadur
Igor Bossenko, Teadusmagister, doktorant-nooremteadur
Marten Kask, Magister, doktorant-nooremteadur
Markus Bertl, , doktorant
Riin Ehin, , doktorant
Janek Metsallik, Magister, e-tervise ekspert
Kerli Norak, Magister, koordinaator
Doris Kaljuste, Magister, projektijuht
Mall Maasik, Kõrgharidus, projektijuht
Anna Dudkina, Magister, projektijuht
Maarja-Liis Elland, Magister, e-tervise analüütik
Eduard Maron, Doktor, E-tervise külalisprofessor

Võtmesõnad

Eesti keeles

tervishoiu digitaliseerimine; digitervis; muutuste juhtimine tervishoius; e-tervis; digitaalsete tervisetehnoloogiate hindamine

Inglise keeles

digital health; eHealth; change management in health care

Uurimisrühma kompetentside tutvustus

Rühma ülevaade eesti keeles

Uurimisrühma põhitegevuseks on uurimistöö valdkondades, mis käsitlevad terviseandmete mudeleid, kliinilisi otsustustugesid, digitaalsete tervisetehnoloogiate hindamist, inimese terviseandmetega seonduvat käitumist veebis ning tervishoiu digitaliseerimise komponente ja tegureid. Uurimisrühma spetsiifilisem tegevus on seotud meditsiinis ja tervishoius kasutatavate digitaalsete andmete kvaliteedi, arhitektuuri ja andmemudelitega, digitaalsete tervisetehnoloogiate hindamise ja kasutusvaldkondadega ning digitervise lahenduste tasustamise raamistiku koostamisega. Jätkub personaalmeditsiiniga seonduvate infotehnoloogiliste lahenduste uurimine.

Rühma ülevaade inglise keeles

The core competencies of the research group are the development of IT solutions related to digitalization of health care (e-health) and research of the interoperability factors necessary for their implementation. The factors to be studied include strategies, standards, IT architecture, data statuses and databases used for large (national or regional) e-health systems. In 2022, the research team's more specific activities were related to the medical and health care digital data quality, architecture and models, evaluation and use of digital health technologies and digital health education for doctors and nurses. The studies were also related to the development and research of IT solutions related to personal medicine. Main research activities of the eMed Lab in 2022: conducting research in areas of digital health data models, clinical decision support systems, evaluation of digital health technologies, user behavior concerning web-based health and medical data access, and components and factors for digitizing healthcare. Participation in the significant projects: • In-service training in digital literacy for family doctors and nurses; • Development of universal data model and continuity of care processes based on international standards for new generation health information systems; • Process analysis of innovation competition of remote services to Estonian Health Insurance Fund Nordic eHealth for Patients: Benchmarking and Developing for the Future; • Market analysis of software solutions for polygenic risk score calculations and pharmacogenetics of breast cancer for the National Institute for Health Development; • Market analysis of commercially available Digital Decision Support Systems for the Estonian Health Insurance Fund.

Viimaste aastate olulisemad projektid:

MNSO23076 Teledermatoskoopia tulemuslikkuse mõju-uuring integreeritud nahavähi ennetuse raviteekonna mudelis 2024 - 2025 <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/921e9bcd-b926-46f5-b638-c237c67040fe>

F21009 Universaalse andmemudeli ja raviteekondade järjepidevuse standardi väljatöötamine lähtudes rahvusvahelisest uue põlvkonna terviseinfosüsteemide standarditest 2021 - 2024 <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/0aacff63-7c76-4131-8a67-863dfc583d21>

ETAG20063 Põhjamaade e-tervis patsientidele: võrdlusuuringud ja arendustööd tulevikuks 2021 - 2023 <https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/5603e973-0ce6-4b83-87dc-0b5fa845b1e8>

Viimaste aastate olulisemad artiklid:

Bertl, Markus; Bignoumba, Nzamba; Ross, Peeter; Ben Yahia, Sadok; Draheim, Dirk (2024). Evaluation of deep learning-based depression detection using medical claims data. Artificial Intelligence in Medicine, 147, Art. 102745; 16 pp. DOI: 10.1016/j.artmed.2023.102745. <https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/5e8d5f3f-7517-4a02-b0c3-e21158c4ccb9>

Metsallik, Janek; Draheim, Dirk; Sabic, Zlatan; Novak, Thomas; Ross, Peeter (2024). Assessing opportunities and barriers to improving the secondary use of healthcare data at the national level: A multi-case study in the Kingdom of Saudi Arabia and Estonia. Journal of Medical Internet Research,

26, Art. e53369; 15 pp. DOI: 10.2196/53369.

<https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/91e89c79-4c69-4715-b817-baed1340aeb2>

Klementi, Toomas; Piho, Gunnar; Ross, Peeter (2024). A reference architecture for personal health data spaces using decentralized content-addressable storage networks. *Frontiers in Medicine*, 11, Art. no. 1411013; 22 pp. DOI: 10.3389/fmed.2024.1411013.

<https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/4140c51c-4a8b-4c68-ae9c-90162a0ffae5>

Hagglund, Maria; Kharko, Anna; Barkas, Annika; Blease, Charlotte; Cajander, Asa; DesRoches, Catherine; Fagerlund, Asbjorn Johansen; Hagstrom, Josefin; Huvila, Isto; Horhammer, Iiris; Kane, Bridget; Klein, Gunnar O.; Kristiansen, Eli; Moll, Jonas; Muli, Irene; Rexhepi, Hanife; Riggare, Sara; Ross, Peeter; Scandurra, Isabella; Simola, Saija ... Johansen, Monika Alise (2024). A Nordic Perspective on Patient Online Record Access and the European Health Data Space. *Journal of Medical Internet Research*, 26, ARTN e49084. DOI: 10.2196/49084.

<https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/5ccf089a-bb09-4d4f-aaf1-e0a2e2f83636>

Bertl, Markus; Ross, Peeter; Draheim, Dirk (2023). Systematic AI support for decision-making in the healthcare sector: obstacles and success factors. *Health Policy and Technology*, 12 (3), Art. no. 100748–8 pp. DOI: 10.1016/j.hlpt.2023.100748.

<https://www.etis.ee/Portal/Publications/Display/a736bf16-a6a3-4af5-8353-be1ae4305e86>

Uurimisrühma lõppenud aasta rahvusvahelisel tasemel väljapaistvad teadustulemused

Eesti keeles

Keskus teeb teadustööd valdkondades, mis käsitlevad terviseandmete mudelid, kliinilisi otsustustugesid, digitaalsete tervisetehnoloogiate hindamist, inimese terviseandmetega seonduvat käitumist veebis ning tervishoiu digitaliseerimise komponente ja tegureid.

E-meditsiini keskuses valmisid 2024. aastal kahe rahvusvahelise projekti (HealthSense, NORDeHEALTH) tulemusel digitaalsete terviseandmete ja teenuste edasist arendamist suunavad põhjanevad uurimused. Teadustööd toovad kaasaegsel tasemel esile, kuidas standardiseerida digitaalsete terviseandmete valdkonda ja tuua välja erinevad terminoloogilised lahendused või andmekoosseisud. Väljatöötatud mudelid said valmis koostöös Eesti tervishoiusüsteemi osapooltega (Tervisekassa, TEHIK, mitmed digitaalsete terviseandmete ettevõtted) ja seega sobituvad uue põlvkonna tervise infosüsteemi (upTIS) arendusse. Teabe ühendamisele standardiseeritud terminoloogiaga ja terviseandmete koostöö saavutamisele lisaks uurisime ContSys (ISO 13940) standardit ja demonstreerisime selle rakendamist, mis on samuti uudne maailmas. Töötasime koos arenduspartneriga välja terminoloogia andmebaasi erialase sõnavara ja koodisüsteemi haldamiseks, kus sõnad on süstematiseeritud tähenduse järgi. Jagatud terminoloogia andmebaas lihtsustab andmelevitust, kuna kaob vajadus iga andmevoo juures mõistetes eraldi kokkuleppimiseks.

Inglise keeles

The eMedLab conducts research in the areas of health data models, clinical decision support, evaluation and assessment of digital health technologies, the

behaviour of a person related to online accessible electronic health records, and components and factors of healthcare digitalization.

As a result of two international projects (HealthSense, NORDeHEALTH), fundamental research guiding the further development of digital health data and services was completed in the eMedLab in 2024. Research revealed novel ways how to standardize the field of digital health and bring out different terminological solutions or data components. The developed models were completed in cooperation with the parties of the Estonian health care system (Estonian Health Insurance Fund, TEHIK, several digital health companies) and thus fit into the development of the new generation health information system (upTIS). In addition to connecting information with standardized terminology and achieving interoperability of health data, we studied the ContSys (ISO 13940) standard and demonstrated its implementation, which is also new in the world. Together with a development partner, we developed a terminology database for managing professional vocabulary and a code system where words are systematized by meaning. A shared terminology database simplifies data distribution, as the need to separately agree on terms for each data stream disappears.

Rühma TA seotus ühiskonnas aktuaalsete probleemidega ning neile lahenduste pakkumisega

Eesti keeles

Teadus- ja arendustöö digiterwise uute komponentide ja tegurite rakendamiseks Eesti tervise infosüsteemis, Eesti Tervisekassa digiarenduste ja erinevates Sotsiaalministeeriumi initsiatiivides. Rahvusvaheline koostöö Soome, Rootsi, Norra, Taani ja Saksamaa ülikoolidega, et uurida inimese enda terviseandmete kasutamist ja selle mõju elektroonsetes terviselugudes.

Inglise keeles

Research and development work for the implementation of new components and factors of digital health in the Estonian health information system, digital developments of the Estonian Health Insurance Fund and various initiatives of the Ministry of Social Affairs. International collaboration with universities in Finland, Sweden, Norway, Denmark and Germany to study the use of a person's own health data and its impact in electronic health records.

Info uurimisrühma rakendusliku väljundiga TA kohta

Senised rakendused ettevõtluses, majanduses, ühiskonnas

Rakendusuuring TermX

[<https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/382bc848-0ba5-47f5-8ed6-a54495574626>]

08.05.2023–15.01.2024. Rahastamine: 15 506 EUR

Vastutav täitja: Peeter Ross

Number: RE.5.04.23-0274

Rahastaja: Kodality OÜ

Kaugteenuste näidisprojektide protsessi analüüs Eesti Haigekassale

[<https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/97280ddc-3998-4132-9f5e-c8ab568e6e28>]

01.05.2021–31.12.2023

Rahastamine: 16 250 EUR

Vastutav täitja: Kadi Lubi

Number: LIHAE21061

Rahastaja: Eesti Haigekassa

Perearstide digitaalse kirjaoskuse tõstmise koolitus

2020-2022

Osapooled: Sotsiaalministeerium, Tervise ja Heaolu Infosüsteemide Keskus ning

Riigi Infosüsteemi Amet. Projekti rahastus: Euroopa Sotsiaalfondi toetuskeem

„Digitaalse kirjaoskuse suurendamine“. Projekti kogumaksumus 348 960 eurot.

Uurimisrühma TA rakenduskompetentsid ettevõtluskoostöös

Uurimistöö valdkondades, mis käsitlevad

- * terviseandmete mudeleid,
- * kliinilisi otsustustugesid,
- * digitaalsete tervisetehnoloogiate hindamist,
- * inimese terviseandmetega seonduvat käitumist veebis ning
- * tervishoiu digitaliseerimise komponente ja tegureid.

Ettevõtluskoostöö eesmärk

Täiendav info:

Uurimisrühma seotus TalTech TA prioriteetse suunaga (kuni kaks olulisemat suunda):

- 5. Tervisetehnoloogiad
- 2. Usaldusväärsed IT lahendused

Uurimisrühma tegevusega seotud teadusvaldkond – kuni 2 alamvaldkonda Frascati Manuali klassifikaatori alusel ja kuni 3 teaduseriala CERCS klasifikaatori alusel.

Frascati Manuali teadusvaldkonnad:

3.3 Terviseteadused

3.4 Meditsiiniline biotehnoloogia

CERCSi teaduserialad:

T115 Meditsiinitehnika

Hinnang rühma kasutuses olevale TA taristule (sh kollektsioonid ja andmekogud), piisavus ja seisund

Hinnang seisundile:

Seisundi selgitus:

TA taristut rühma kasutuses ei ole

Uurimisrühma liikmete osalus oluliste TA&I-ga seotud välisorganisatsioonide töös lõppenud aastal

Kaks keskuse töötajat on Maailmapanga ning üks Aasia Arengupanga ja Saksa Arengupanga KfW konsultandid digiterivise valdkonnas.

**Kolm kõige olulisemat välis- ja kolm kõige olulisemat Eesti koostööpartnerit
Välispartnerid:**

- Uppsala Ülikool
- Flensburgi rakenduskõrgkool
- Odense ülikool

Eesti partnerid:

- TEHIK
- EV Sotsiaalministeerium
-

Rühma liikmete TA populariseerimisega seotud tegevused

TalTech'i rahvusvaheline seminar: "Estonian e-Health ecosystem" (Prantsusmaa emlyon Business School, Health management and Data Intelligence magistri õppekava üliõpilastele)

[<https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/cf9c4762-f506-49a9-ac8b-518785a1c7cd>]

15.09.2022–30.04.2023

Rahastaja: emLyon Business School

TalTech'i suvekool: "Digitervise ja tervishoiusüsteemide jätkusuutlikkus kriisiolukordades" (Prantsusmaa emlyon Business School, Health management and Data Intelligence magistri õppekava üliõpilastele)

[<https://www.etis.ee/Portal/Projects/Display/abfe3abe-3504-4207-bfe2-ffca78d94cba>]

27.05.2022–22.06.2022

Rahastaja: emLyon Business School

Rühma liikmete rahvusvahelisel ja riiklikul tasemel olulised tunnustused lõppenud aastal
Riiklikud:

Peeter Ross. Riiklik autasu, Vabariigi Presidendi Valgetähe IV klassi teenemärk

Rahvusvahelised:**Rühma liikmete osalemine TA tegevusega seonduvalt ettevõtete nõustamistes**

Kaks keskuse töötajat on Maailmapanga ning üks Aasia Arengupanga ja Saksa Arengupanga KfW konsultandid digitervise valdkonnas.

Uurimisrühma veebilehe aadress

Eesti keeles

Inglise keeles