

EESTI laborimeditSiin

Eesti LaborimeditSiini Ühingu ja Eesti Bioanalüütikute Ühingu ajakiri



nr 12

MAI
2026

Juhtkiri	
Kalle Kisand, Karel Tomberg	1
Laborimeditseeni süda ja hing: dr Ilse Rinne lugu	
Britta Sepp	2
Laborant Maie Noorkõiv: uudishimust, elujõust ja krutskitest	
Britta Sepp	8
ELMÜ tegevusaruanne 2025	
Katrin Reimand, Anu Tamm	14
Uued naha ja pehmete kudede ning seedetrakti infektsioonide juhendid	
Paul Naaber, Marina Ivanova	21
Doktoritöö tulemused aitavad tuberkuloosi paremini diagnoosida	
Kadri Klaos	24
Kriitilistest väärtustest optimaalse teavitamiskorra rakendamine Tallinna Lastehaiglas	
Dmitri Šišmintsev, Elo Saue, Ekaterina Gushcha, Irina Golovljova	28
FlowDiff: Bispebjergi ja Frederiksbergi haigla kogemuse tutvustus	
Inna Ruffati, Karel Tomberg	32
Elundisiirdamine ja koesobivus: teekond esimestest analüüsidesid tänapäevase diagnostikani	
Kaie Lökk	36
100 aastat Viljandi laborimeditseeni	
Karl Mitt	40
SYNLAB – 30 aastat erameditsiinilaborit Eestis	
Kaido Beljaev, Annika Jürimäe	50
Laborimeditseeni residentuur Taanis: Bispebjergi haigla kogemus	
Ingrid Hein	56
Konsensuslepe – mis, kellele ja miks?	
Karin Kalda	60
Bioanalüütiku õppe uus õppekava	
Aivar Orav	61
Bioanalüütikute tegemistest Euroopa tasemel – magistrist Euroopa Parlamendini	
Karin Kalda	62
Valik 2025. aasta jooksul avaldatud posteritest	
Lõpetajad, kutsetunnistused	76
Koolituskalender	
.....	78

Toimetuse kolleegium
Kai Jõers
Karin Kalda
Kalle Kisand
Aivar Orav
Karel Tomberg

Eesti Laborimeditseeni
Ühingu juhatus
Anu Tamm (esimees)
Kai Jõers
Marge Kütt
Paul Naaber
Ruth Pulk
Monyca Sepp
Karel Tomberg

Eesti Bioanalüütikute
Ühingu juhatus
Karin Kalda (esimees)
Pille Mee
Airi Kukk

Tegevtoimetaja
Eve Kaju

Toimetaja
Eve Tammaru

Kaane fotod
Tartu Ülikooli Kliinikum

Trükikoda Printall

Ajakirjas ilmunud artiklid,
fotod ja reproduktioonid on
autoriõigusega kaitstud teosed,
mida ei tohi reprodutseerida
ilma väljaandja kirjaliku loata.

J U H T K I R I

Laborimeditseen mitmes ajamõõtmes

Käesolev Eesti Laborimeditseeni number näitab laborimeditseeni rolli korraka mitmes ajamõõtmes – ajaloolisest pärandist kuni tänapäevase kõrgtehnoloogilise diagnostika ja järelkasvu küsimusteni. Artiklistest on taas näha, et laborimeditseen ei ole tervishoiu kõrvalteenus, vaid kliiniliste otsuste ja süsteemi kvaliteedi keskne telg.

Meie persoonilood tutvustavad Ilse Rinnet ja Maie Noorkõivu. Ilse Rinne on aastakümneid arendanud laboratoorset immunoloogiat ja tüvirakulaborit ning koolitanud tudengeid Tallinnas, Maie Noorkõiv aga töötanud bioanalüütikuna ja laborimeditseeni õppetooli assistendina Tartus.

Kaie Lõki ülevaade elundisiirdamise ja koesobivusdiagnostika arengust Eestis toob esile labori otsustava rolli siirdamismeditseenis. HLA tüpiseerimine, ristsobivustestid ja HLA-vastaste antikehade jälgimine on kujunenud ravi-teekonna vältimatuks osaks. EFI sertifikaat ja kuulumine Scandiatransplanti võrgustikku kinnitavad, et rahvusvaheline kvaliteet ja koostöö mõjutavad otseselt patsientide ravitulemusi.

Rahvusvaheline vaade jätkub kahes Bispebjerg ja Frederiksbergi haigla põhinevas artiklis, mis lähtuvad Eesti laborimeditseeni residentide veebruari 2026 õppevisiidist, kuid käsitlevad eri teemasid. Ingrid Hein analüüsib laborimeditseeni residentuuri korraldust Taanis ning võrdleb seda varajase spetsialiseerumise mudelit Eesti laiapõhjalise koolitusega. See võrdlus ei vastanda süsteeme, vaid tõstatab küsimuse, kuidas tagada ühtaegu pädevus, paindlikkus ja eriala jätkusuutlikkus.

Teisalt tutvustavad Inna Ruffati ja Karel Tomberg samas haiglas kasutusele võetud läbivoolutsütomeetria lahendust hemogrammi jätku-uuringute tegemisel. Artiklist nähtub, kuidas uus meetodika võib parandada töövoogu, vähendada operatoorisõltuvust ja toetada kliinilist otsustamist. See rõhutab laboriarsti rolli aktiivse arendaja ja meetodivalikute kujundajana.

Tõenduspõhise ja sihipärase diagnostika olulisust käsitlevad Paul Naaberi ja Marina Ivanova uued naha, pehmete kudede ja seedetrakti infektsioonide ravijuhised. Laborimeditseeni väärtus ei seisne analüüsides hulgast, vaid nende põhjendatud kasutamises. NAT-põhine diagnostika ja selged testimisnäidustused toetavad nii raviotsuseid kui ka antibiootikumide mõistlikku rakendamist.

Kadri Klaosi doktoritööl põhinev artikkel tuberkuloosi diagnostikast näitab, et innovatsioon ei tähenda alati kulukat tehnoloogiat. Ohukesel agaril põhinev MDR/XDR-TB värvustest pakub praktilist ja kättesaadavat lahendust, rõhutades laborimeditseeni probleemilahenduslikku olemust ka piiratud ressursidega keskkondades.

Ajaloolise sügavuse lisab Karl Miti ülevaade Viljandi laborimeditseeni sajandist, mis jõuab tänasesse Tervikumi, ning Kaido Beljaevi ja Annika Jürimäe artikkel SYNLABi 30-aastasest ajaloost. Need lood tulevad meelde, et tänapäevane labor tugineb varasemate põlvkondade teadmistele, järjepidevusele ja pühendumusele.

Ilmu number seob taas omavahel laborimeditseeni mineviku, oleviku ja tuleviku. Olgu tegemist siirdamiste, infektsioonide, uute meetodite või arstide koolitusega – laborimeditseeni kvaliteet määrab otseselt kogu tervishoiu kvaliteedi. ♥



Kalle Kisand
laborimeditseeni professor
Tartu Ülikool



Karel Tomberg
laboratooriumi arendusjuht
Põhja-Eesti Regionaalhaigla
ELMÜ juhatuse liige

ELMÜ TOETAJALIHKMED



Laborimeditstiini süda ja hing: dr Ilse Rinne lugu

Peagi 70. sünnipäeva tähistav Põhja-Eesti Regionaalhaigla laboratooriumi kliinilise immunoloogia osakonna vanemarst dr Ilse Rinne on aastakümneid panustanud Eesti immunoloogia ja laborimeditstiini arengusse. Tema teekond viib Pärnumaa metsade vaikusest tänapäeva rakuteraapia lävele ning peegeldab pühendumist, uudishimu ja valmisolekut alustada ka kõige keerulisemaid asju nullist.

Kus oled sündinud ja üles kasvanud?

Sündisin Pärnus ja kuni koolimine-kuni elasin Pärnu maakonnas isa sünnikodus (praegune Lääneranna vald). Isa sünnikodu oli 1908. aastal ehitatud avarate akende ja kõrgete lagedega ruumikas paekivist taluhoone, omas ajas ebatüüpiliselt suur ja eriplaneeringuga.

Kuna isapoolses suguvõsas oli mitu põlvkonda kooliõpetajaid ja sageli tuli võõrustada ametiga seotud külalisi, siis oli majas otstarbekohaselt sisustatud saal ja koolmeistri kabinet ning haruldase rikkalik, enam kui 2000-kõiteline raamatukogu, kus leidis hulgaliselt saksakeelseid teoseid ja gooti kirjas tekste. See raamatukogu pakkus mulle suurt lugemisrõõmu.

Säilinud oli kirjavahetust mitmete kultuuritegelaste ja trükikunsti edendajatega ning hulgaliselt kooliga seotud dokumente 19. sajandist, laste koolitunnistusi ja isegi kooli mööblit. Talus oli Rootsist Olaf Lindholmi firmast 1914. a ostetud harmoonium ja orel ning noodivihikud Dietrich Buxtehude ja Johann Sebastian Bachi

loominguga. Minu jaoks oli see põnev ajaraunak minevikku.

Maaelu võimaldas mulle palju füüsilist ruumi ja vabadust fantaseerida, improviseerida, vaadelda, katsetada ning unistada. Kuigi kooli minnes kolisime linna, jäid lapsepõlvkodus au sees olnud väärtused – looduslähedus, kirjastajast lugupidamine ja huvi muusika vastu – mind märkamatult kujundama ning saatma läbi elu.

Kooliaastad möödusid Pärnu linnas. Kooliväliselt käisin klaveri- ja akordionitundides ning tegelesin kergejõustikuga. Läbisin ka aastase ajakirjandusalase õppe „Žurnalistika Rahvaülikool“.

Palun iseloomusta end, milline inimene sa oled.

Kaldun arvama, et minu isiksuse vundament on pärit minu lapsepõlvkodust. Elukogemus on lisanud siia oma

“ Hindan mõistlikku ja mõistuspärast, tasakaalukust ja rahulikku meelt, haridust ja haritust, kirglikku ja eesmärgipärast pühendumist, oskust näha puude taga metsa, eelistan horisontaalset tööjaotust ja juhtimist vertikaalsele, naudin täiuslikkust kunstivormides ja suurelt unistades ei kaota reaalsustaju – need on mõned sõnad ja väljendid, milles ma ise ennast ära tunnen. ”



värvid ja pooltoonid. Hindan mõistlikku ja mõistuspärast, tasakaalukust ja rahulikku meelt, haridust ja haritust, kirklikku ja eesmärgipärast pühendumist, oskust näha puude taga metsa, eelistan horisontaalset tööjaotust ja juhtimist vertikaalsele, naudin täiuslikkust kunstivormides ja suurelt unistades ei kaota reaalsustaju – need on mõned sõnad ja väljendid, milles ma ise ennast ära tunnen. Inimene olevat ju terve maailm ja selle maailma tundma õppimiseks kulub tõenäoliselt terve elu.

Kuidas läks nii, et astusid õppima arstiteaduskonda? Mis oli lemmik-aine ja kes lemmikõppejõud?

Õppimine ei ole minu jaoks kunagi olnud kohustus, vaid pigem loomulik elamise viis, nii oli minu jaoks õpingute jätkamine enesestmõistetav. Võimalik, et huvi arstikutse vastu tärkas keskkooli ajal, kui ma osalesin meditsiinieriala tutvustavas ringis, kus õpetati esmaabivõtteid traumade korral (verejooksud, õhkrind jt), elustamist, sidemete tegemist, luumurdude lahastamist jne.

Kaalusin Tartu ülikooli spordimeediitsiini eriala, kuid vajalikud spordisaavutused ei olnud vastuvõtuks nõutud tasemel. Astusin arstiteaduskonda. Ülikooliajale tagasi vaadates võib öelda, et see mõõdu sujuvalt. Jätkus nii huvi kui südikust sellest kõigest läbi tulla. Mida kliinilisemaks õpe muutus, seda huvitavamaks see minu jaoks läks.

Õpingute ajal nappis erialast õppekirjandust, suur osa vajalikust õpematerjalist tuli ülikooli rotaprindilt ja loengutest, seminaridelt ning praktikumidest. Kaustik, korralik kirjutusvahend ja oskus kiirelt kõik oluline õppejõu loengust kirja panna oli edu pant eksamil.

Immunoloogia põhitõdesid õpetati ülikooli arstiteaduskonnas mikrobioloogiakursuse raames (prof dr Akivo Lenzner) ja immuunsüsteemiga seotud haigusi käsitleti koos sisehaigustega. Inimese immuunsüsteem ja immuunsüsteemi häiretest tingitud haiguste käsitlemine pakkus mulle tol ajal ja pakub tänaseni jätkuvalt huvi.



Ilse Tampere Ülikooli Haigla ees.

Immunoloogiaalast emakeelset õppekirjandust oli trükkis ilmunud selleks ajaks ainult kaks dr Sirje Velbri raamatut.

Lemmikõppejõudu mul ei olnud, aga dr Lenzneriga oli õppetöövälisest kokkupuudet ja kord kutsus ta mind isegi oma laborisse tööle.

Pärast arstiteaduskonna lõpetamist sain internatuurikoha Tallinna keskhaiglasse (praegu Ida-Tallinna keskhaigla).

Pärast ülikooli töötasid Soomes Tampere Ülikooli Haiglas. Milliseid ülesandeid täitsid ja millised on mälestused Soome meditsiinist?

Pärast ülikooli lõpetamist avanes mul võimalus minna suveks tööle Tampere Ülikooli Haiglasse. Töötasin kardioloogiaosakonnas, kus minu üles-

andeks oli arsti soovide järgi korraldada osakonna patsientide saatmine uurin-gutele.

Võisin ise ka viibida uuringute juures (erinevad südame funktsiooni ja verevarustuse uuringud, endoskoopilised, piltidiagnostika uuringud jt) ja mulle jagati lahkesti asjakohaseid selgitusi uuringute tehnilise poole ja ka tulemuste interpretatsiooni kohta. Võtsin osa igapäevasest arstivisiidist osakonnas, hommikusest valve üleandmisest ning patsientide vastuvõtust. Nägin osakonna igapäevast toimimist väga lähedalt, olles ise selles osaline. Muljet avaldas kõrge töökultuur, head töövahendid, ravi- ja diagnostilised võimalused ning piisav personali hulk.

Soome kogemus oli murranguline. Nägin esimest korda selgelt toimivat

“ Soome kogemus oli murranguline. Nägin esimest korda selgelt toimivat tööjaotust – iga töötaja teadis täpselt oma rolli ning arstid said keskenduda puhtalt haigete ravile. Väga oluline oli ka toetav töökeskkond, kus väärtustati kõiki töötajaid.



Ilse tööpostil.

tööjaotust – iga töötaja teadis täpselt oma rolli ning arstid said keskenduda puhtalt haigete ravile. Väga oluline oli ka toetav töökeskkond, kus väärtustati kõiki töötajaid.

Haiglas tutvusin lähemalt ka immunoloogialaboriga. Erilised mälestused on kohtumistest immunoloogiaosakonna juhataja dr Esa Soppiga, kes tutvustas mulle oma laborit ja läbivoolutsütoomeetri tööpõhimõtet, ning labori juhataja dr Olavi Hällströmiga, kes andis mulle võimaluse hinnata kudede äratõukereaktsioone immunofluorestsentsmikroskoopia abil (otsene ja kaudne immunofluorestsentsmeetod).

Millal sai selgeks, et tahad töötada laboris?

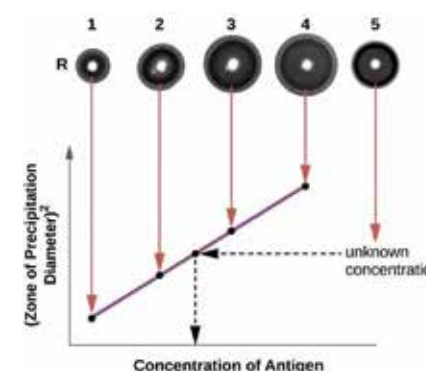
Otsus kujunes just Soomes, nähes sealset laborimeditsiini taset ja potentsiaali. Eestisse naastes tegin ITK-s sisuliselt sisehaiguste internatuuri. Laborimeditsiini eriala ei olnud siis veel olemas. Internatuuri ajal töötasin juba immunoloogialaboris (juhataja oli dr Rootsi).

Immunoloogia köitis mind oma keerukuse ja kompleksuse tõttu – sel ajal seda iseseisva aina ei õpetatudki, nii oli minu jaoks siin palju huvitavat.

Mis olid esimesed immunoloogilised uuringud ja meetodikad, mida tegema õppisid?

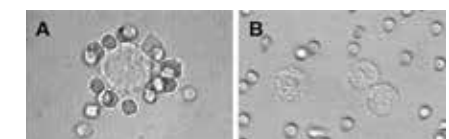
Süsteemaatilisem ja põhjalikum immuunsüsteemi uuringutega tegelemine algas peale tööleasumist ITK immunoloogialaborisse. Mäletan kahte ikoonilist immuunsüsteemi uuringut rakulise ja humoraalse immuunsuse hindamiseks.

Esimene – Mancini meetod ehk ühekordne radiaalne immunodifusioon (SRID) – on kvantitatiivne meetod, mida kasutatakse spetsiifiliste immunoglobuliiniklasside (IgG, IgM, IgA) kontsentratsiooni mõõtmiseks seerumis või plasmas. See hõlmab antigeeni (seerumi proovi) asetamist agarosgeeli süvenditesse, mis sisaldavad spetsiifilisi antiseerumeid, moodustades immunoglobuliini kontsentratsiooniga proportsionaalseid



pretsipitatsioonirõngaid, mida mõõdetakse tavaliselt 18–48 tunni pärast.

Teine on E-roseti meetod – T-lümfotsüütide alaklasside (T-abistaja- ja T-supressor-rakkude) määramise ajalooline meetod lamba punaste verelibledel (SRBC) abil. See on nähtus, kus T-rakud seonduvad spontaanselt SRBC-dega CD2 retseptori kaudu ja moodustavad E-rosette.



Töötasid 1990–2002 Ida-Tallinna keskhaigla immunoloogialaboris, mida meenutad sellest ajast?

Immunoloogialaborit juhtis meditsiinidoktori kraadiga immunoloog dr Sirje Velbri, kes oli suurepärase juht ja immunoloogia valdkonna visionäär. Laborist kujunes Tallinnas keskne koht, kus tehti väga laia valikut eri immuunmeetoditel põhinevaid uuringuid – raku- ja humoraalse immuunsuse uuringud, allergia- ja autoimmuunhaiguste uuringud, infektsioonide seroloogilised ja hemato-onkoloogiliste haiguste uuringud.

Dr Velbri toel tekkis immuunpuudulikkusega patsientide ühendus ja kujunes regulaarne ümarlaua tüüpi koostöövorm – loengud, arutelud, kogemuste vahetus. Andsime välja esimese infolehe kümne ohumärgiga, mis viitavad võimalikule immuunpuudulikkusele.

Algas aastaid kestev koostöö TTÜ-ga (TalTech), kus õppeaine „Kliinilis-laboratoorsed meetodid“ raames andsime loenguid ja praktikume bakalaureuseõppe 3. kursuse tudengitele. Igapäevast tööle lisaks panustasime ka iga-aastasesse arstide ja laborantide (bioanalüütikud) koolitamisest. Labori töötajatest kujunes aastatega hea koostöövõimega ja väga ühtehoidev meeskond.

2003. aastal kolis kogu immunoloogialabor keskhaiglast regionaalhaiglasse. Palun meenuta, kuidas labori kolimine õnnestus.

Hematoloogiaosakond ja dr Sergei Nazarenko olid ITK-st PERH-i ümber

asunud. Dr Nazarenko soovis uut hinalgamist laboris, laiendada laboriuuringute spektrit ja hematoloogiaosakond vajab jätkuvalt meie laboris tehtavaid *flow*-uuringuid. Seega, osa meie töötajatest oleks läinud tööle PERH-i.

Olime ITK-s väga hästi kokku kasvanud üksus ja ei tahtnud selle koostöö lagunemist. Otsustasime kogu meeskonnaga koos liikuda regionaalhaiglasse, et säilitada loodud kompetents ja vältida labori laialivalgumist. Suuresti sai see teoks tänu dr Nazarenko toetusele. Moodustus immunoloogia-hematopatoloogialabor, mille juhiks sai dr Meeli Glükmann.

Immunoloogialabori ületulek PERH-i koosseisu tõi kaasa kolm suurt muutust. Esiteks sai lühikese ajaga nullist üles ehitatud immunoloogialabor kogu oma uuringute spektri ja meetoditega. Teiseks sai uue valdkonnana kasutusse võetud molekulaardiagnostilised meetodid sepsise ja seksuaalsel teel levivate infektsioonide tekitajate identifitseerimiseks. Nendest üksikutest uuringutest on tänaseks välja kasvanud molekulaardiagnostika osakond.

Kolmandaks muutuseks oli tüvirakulabori loomine, mis andis võimaluse kasutada autoloogseid vereloome tüvirakke hemato-onkoloogiliste haiguste raviskeemis. See oli töörohke aeg, aga usun, et meie edu võti oli ühtne ja kokkuhoidev meeskond.

2006. aastal alustasid koos kolleegidega perifeerse vere tüvirakkude protseduure autoloogseks siirdamiseks. Palun meenuta, kuidas uus algatus käima läks.

Labori vaatest oli tegemist täiesti uue teemaga ja tuli hakata mõtlema n-ö kastist välja. Käivitus hematoloogiaosakonna ja immunoloogialabori vaheline koostööprojekt vere tüvirakkude kasutamise võimaluse väljaarendamiseks haiglas. Protsessi käivitamisel ja riikliku rahastuse taotlemisel esines suurhaiglate vahel rivaliteeti, mis hiljem laabus.

Tegime endale selgeks seda valdkonda reguleerivatest Euroopa Liidu ja Eesti seadustest tulenevad nõuded. Näpuga seadustes järke pidades, Ravimiametilt



Kõige suurem on olnud tehnoloogiline areng ja standardiseerimine. Oleme liikunud algelistest meetoditest kõrgtehnoloogiliste ja automatiseeritud süsteemideni. Laborimeditiini valdkond on enim kontrollitud valdkond meditsiinis, mis on akrediteeritud rahvusvahelise kvaliteedistandardi alusel.

nõu küsides ja sammhaaval edasi liikudes sai võimatu näiv võimalikuks.

Väljaõppe läbisime Rootsis Sahlgrenska haiglas. Rootsi kolleegidega jäi hea kontakt, mida oleme hiljem ka kasutanud. Ruumipuuduse tõttu haigla peamajas sai esimene tüvirakkude käitlemise koht sisse seatud onkoloogiahaigla apteegi ruumides Hiiul.

Kuna üks osa tüvirakkude protsessist toimus haigla peamajas ja teine osa Hiiul, siis kogu selle haiglate vahelise edasi-tagasi transpordi korraldamine oli tõeline väljakutse. Mäletan pikki tööpäevi Hiiul, mis kestsid tihti üheksani öhtul, vahel kauemgi, ja neid lõputuid kiirabi ootamisi Mustamäel ja Hiiul.

2007. a olime tagasi haigla peamajas ja praegustes ruumides oleme 2014. aastast. Uus algus nõudis suurt pühendumist ja pani aluse praegusele tüviraku laborile.

Millised on olnud tüvirakulabori töö tulemused 20 aasta jooksul?

Aja jooksul on kasvanud patsientide arv aastas 15-lt 50-le, kellelt vereloome tüvirakke kogutakse ja siiratakse. Hemato-onkoloogilistele haigetele on lisandunud autoimmuunhaigustega patsiendid. Tüvirakkude käitlemine, külmutamine, säilitamine ja siirdamiseks väljastamine on iganädalane tegevus laboris. Tüvirakulabori nõuetekohane ülevallpidamine on töömahukas ettevõtmine. Praegu on fookuses uued rakuteraapiad, sealhulgas CAR-T. Soodsa arengu korral on võimalik, et CAR-T rakuravi muutub Eesti patsientidele lihtsamini kättesaadavaks juba lähitulevikus.

Mis on suurimad raskused sellel teel?

CAR-T ravi on väga kallis, 300 000–400 000 eurot üks ravidoo. CAR-T rakuteraapia kohapealne väljaarendamine on teoksil ja tegemist on tõesti keeruka ja väga töömahuka projektiga, mille elluviimiseks on seljad kokku pannud TÜK, PERH, Icosagen. Sedalaadi tegevus peab vastama rangetele kvaliteedinõuetele ja lõpptoodet peab olema hästi kontrollitud ning patsiendile ohutu ja efektiivne. Vähem oluline pole ravi taskukohasus.

Oled aastakümneid teinud koostööd TalTechiga, õpetades tudengitele immunoloogiat. Kes on olnud sinu õpetajad?

Koostöö TalTechiga sai alguse ITK päevil ja on kestnud üle 30 aasta. Arvan, et nii nagu kõikide arstide puhul, on minu õppimine ja enesetäiendamine elukestev tegevus. Selleks ei pea olema kindlat õpetajat.

Vahel käib õppimine ja õpetamine käsikäes. Iga bakalaureusetöö, magistratöö või bioanalüütiku lõputöö, mille juhendaja, retsensent või konsultant olen olnud, on mind õpetanud, lisaks kolleegid, kellega töötan või olen koos töötanud, erialane kirjandus ja konverentsid. Siiski on mul olnud kaks juhendajat – dr Aino Ilisjan, kes õpetas patoloogilisi vere- ja luuüdi äigepreparaate vaatama, ja Berit Valdner Rootsis Sahlgrenska haiglast, kellelt õppisin vere tüvirakkude käitlemist.

Keda kaasteelistest soovid veel meenutada?

Kolleege, kes uskusid ja panustasid tüvirakkude projekti õnnestumisse.



Äsja renoveeritud harmoonium 2011. a Kriisa Oreliehitus OÜ Rakveres. Rootsis pärit harmoonium on valmistatud Olaf Lindholmi vabrikus 1894, ostetud vabrikust 1914. Pilli kuldne medal on saadud Borna põllumajandus- ja tööstusnäituselt 1896.

Ja muidugi laborimeeskonda, kelle koostöövalmidus on aidanud ideedel kujuneda reaalsuseks.

Mis on kõige suuremad muutused immunoloogias või laborimeditiinis sinu tööaja jooksul?

Kõige suurem on olnud tehnoloogiline areng ja standardiseerimine. Oleme liikunud algelistest meetoditest kõrgtehnoloogiliste ja automatiseeritud süsteemideni. Laborimeditiini valdkond on üks enim kontrollitud valdkond meditsiinis, mis on akrediteeritud rahvusvahelise kvaliteedistandardi alusel. Ouline on laborimeditiini residentuuri läbinud arstide arvu suurenemine viimastel aastatel.



Milllega meeldib tegeleda vabal ajal?

Mulle meeldib veeta aega looduses, see rahustab meeli. Naudin ürgset loodust, Eesti rabad on minu lemmikud, aga ka salumetsad, liigirikkad puisniidud ja rannikualad. Minus on säilinud ka paras ports korilast. Armastan klassikalist muusikat, kvaliteetset koorimuusikat, köitvat raamatut ja head džassi.

Mul on hobi säilitada ja lasta renoveerida ajalooa esemeid, üks uhkem eksemplar on lapsepõlvkodust pärit harmoonium.

Mis on sinu nooruslikkuse ja sära saladus?

See küsimus kuulub valdkonda, millele mõistlikult vastata on *mission impossible*. Võiks kasutada kulunud ütelust, et inimene on nii vana, kui vanana ta ennast tunneb. Arvan, et seni, kuni säilib huvi homse suhtes ja vaade on tulevikku suunatud, oled vormis!

Kui sa alustaksid uuesti arstiõpinguid, mis eriala valiksid?

Olen teinud oma elukutse ja eriala valiku selle ajastu võimaluste piires, milles ma parasjagu olin, ja lootnud, et valik sai õige ja kannab läbi elu. Laborimeditiini ja allergoloogia-immunoloogia lisandumine arstiõppe erialade hulka oleks minu valikuvõimalusi rikastanud. Kui oleksin praegu tudeng, siis võib-olla valiksin allergoloogia-immunoloogia kliinilise eriala.

Samas ma olen laborimeditiinis töötanud umbes 35 aastat ja see on olnud suurepärane aeg, mis on pakkunud hulgalt arenguvõimalusi, väljakutseid ja õnnestumisi. Mul on olnud õnn sattuda tarkade ja arukate kolleegide hulka. ♥

Küsitles Britta Sepp

Laborant Maie Noorkõiv: uudishimust, elujõust ja krutskitest

Maie Noorkõivu pikaajalise laboris töötamise retsept koosneb avatud meelest, uudishimust ja usalduslikust koostööst kolleegidega. Juurde on kuhjaga segatud ka elurõõmu, positiivsust ja pisut krutskaid. Maie põnevad hobid – alates rahvatantsust kuni küpses eas ujuma õppimiseni – peegeldavad tema kartmatut ja inspireerivat ellusuhtumist.

Maie, Teie sündimise lugu kõlab nagu seik muinasjutust. Palun rääkige sellest lähemalt.

Mul on 12 aastat vanem õde. Kui ma sündisin, oli ema 39-aastane ning tal olid probleemid südamega, mistõttu minu sünd oli talle suur risk – arstid olevat talle öelnud: vali, kas laps või enese elu. Tema valis minu. Ema oli juba kõigile rääkinud, et kui teda enam ei ole, siis tuleb vanaemal mind üles kasvatada. Lastekodusse ta mind anda ei lubanud.

Sündisin 1949. aasta 1. mail pühapäeval päeval. Hakka või uskuma, et need lapsed on elus õnnelikud. Õnneks oligi ema ja minuga kõik hästi.

Sünnitusmajas leidis aga aset veelgi uskumatum seik. Nimelt oli samal ajal haiglas naine, kellel oli juba kodus seitse poega ning kellel sündis kaheksas poeg. Ta pakkus mu emale vahetuskaupa: poiss tüdruku vastu. Ema muidugi keeldus.

Minu sünni ajal ei olnud mu ema enam esimeses nooruses, aga me saime koos olla 26 õnnelikku aastat. Kadestan siiani neid, kellel on ema olemas.

Olen hiljem enda lastele lugenud muinasjuttu „Metsluigid“, kus on samuti hulganisti poisse ja üks tüdruk, ning mõtisklenud, et huvitav, milline oleks elu olnud seitsme vanema vennaga.

Kasvasite üles Supilinnas. Mida meenutate sellest ajast?

Supilinn on mul sügaval südames. Elasin seal kahes kohas. Lapsepõlve Supilinn oli paradiis: lapsi, kellega mängida, oli palju. Suved olid soojad ja talvel sai räästani ulatuvates lumehangedes hullatud. Samuti mängisime palju loomadega, sest minu isa oli selline mees, kes tõi hüljatud loomad meile koju. Sealt sain eluks kaasa armastuse loomade vastu.

Lapsena olin õpihimuline, lugemise sain selgeks juba enne kooli minekut. Koolis ei saanud ma algul arugi, miks teised lapsed veel lugeda ei oska. Olulist rolli minu lugema õppimises mängis

asjaolu, et isa töötas trükikojas ja tõi koju värskelt trükitud raamatuid. Mäletan siamaani seda trükivärvi lõhna.

Viieaastaselt alustasin ka karaktertant-suga, kuhu utsitas mind minema minu 12 aastat vanem õde. Kuna olin lapsena väga haige, siis igasugune rabelemine keelati mul õige pea ära. Viendas klassis jätkasin salaja tantsimist.

Peaaegu 60-aastaselt küsisin pangast laenu, et soetada kodu Tähtverre, kus elan tänagi. Hoolimata sellest, et Supi-linnas Piiri tänava kodu oli minu lapse-põlvkodu, tekkis seal pärast täielikku renoveerimist kummaline ja kurb tunne ning ma ei suutnud seal enam elada. See-tõttu andsin selle korteri hoopis oma tütre perele ning kolisin ise ära. Mul on kokku kaks tütart ja kolm tütretütart.

Teie tee laborimedit siini juurde algas ühe üsna ohtliku lapsepõlv viguri tõttu ja just seepärast olite lapsena haige?

Uudishimuliku lapsena tahtsin näha, mis elavhõbedaga kraadiklaasi sees on ning hammustasin selle katki. Ehmatuse oli suur, kuna elavhõbe ei ole kergesti kokku korjatar. Hakkasin siis hõbedasi kuulikesi näpuga mööda pörandat taga ajama ja küllap panin seejärel ka näppe suhu. Ma ei oska öelda, kas see on otse-selt seotud hõbedaste kuulikestega, aga sellest ajast hakkasid mul mitmed terviseprobleemid. Puudusin väga palju



Maie (fotol vasakul) käis väiksena karaktertant-sus.

koolist ja pidin tervisemuredga käima sagedasti lastepoliklinikus.

Haigla koridoris ootasin tihti erüt-rotsüütide settekiruse vastust (möödab kaudselt põletiku ulatust organismis). Lapsele oli see üks tund pikk aeg, mis-tõttu üks lahke laborant tutvustas aja sisustamiseks mulle laborit. Mind võlusid klaasist kapillaarid ja klaasist nõud. Sain neid ka oma käega katsuda. Kui üks tund oli möödas, siis ütles valges kitlis laborant mulle: „Sinu pliats on veel väga valge. Ma arvan, et sa kooli veel ei saa.“

Kui olin 15-aastane ja lõpetasin 8. klassi, ei kahelnud ma hetkegi – läksin Tartu meditsiinikooli laborandiks õppima. Õppetöö oli minu ajal kahes majas. Peamaja asus Pälsoni (praegu Pepleri) ja teine Burdenko (praegu Veski) tänaval. Majade vahel seiklemist oli palju, sest ühest kohast teise oli 20 minutit.

Viimasel kursusel alustasin tööd hooldajana sünnitusmajas günekoloogiaosakonnas. Selles osakonnas oli palju noori. Palju sai õpitud vanematelt õde-delt – näiteks kuidas võtta veenist verd ja jagada ravimeid. Sellest ajast on mul ka tänapäevaks patsient, kelle 6-kuuselt sünninud tütreke sai elule aidatud.

Haiglas töötades tuli ette ka öövalveid, mille järel sai hommikul otse kooli min-dud. Mäletan, et kasutasin iga võimalikku hetke puhkamiseks. Vahel pugesi haiglas mõneks minutiks toidukäru alu-misele riulile, et sööda silmale saada.

Teie karjäär on kestnud üle poole sajandi ja viinud Teid läbi väga erinevate laborite. Milliseid etappe Te ise selles pikas reas kõige olulisemaks peate?

Minu tee on tõesti olnud väga vahel-dusrikas, sest ma olen alati otsinud uusi väljakutseid, et rutiini ei tekiks.



Maie (teises reas paremalt lugedes kolmas) koos kolleegidega sünnitusmajast.



Maie on tegelenud fotograafiaga.

Huvi uue vastu on mind alati tagant tõuganud. Vahepeal tegin küll peaaegu kümneaastase põike ülikooli, kus töötasin laboriõppes, kuid süda kiskus ikka tagasi laborisse. Kuigi paberimajandus pakkus vaheldust, igatsesin ma päris praktilist laboritööd – seda klaaside klõbinat ja reaalselt tegutsemist.

Alustasin kliinilisest laborist. Tööle asusin juba enne riigieksamite tule-muste saamist 1. juunil 1967. See oli suur ja põhjalik kool – tegime kõike ala-tes vereproovidest ja uriinianalüüsides kuni väljaheite ja ussimunade uurimi-seni. Sealt liikusin edasi biokeemia labo-risse, mis oli tollal puhas käsitöö maa-ilm. Me ei võtnud midagi valmiskujul riulilt: ise valmistasime reaktiivid, ise kaalusime pulbreid ja segasime lahuseid. See õpetas tohutut täpsust. Samas oli sel ajal käsitöö mõeldav, sest töömaht oli kordades väiksem kui praegu.

Hiljem suundusin kopsukliinikusse, kus labor oli ühe koridori peal tuberku-loosiosakonnaga, ja sealt edasi mikrobio-loogia laborisse.

Huvi uue vastu on mind alati tagant tõuganud. Vahepeal tegin küll peaaegu kümneaastase põike ülikooli, kus töota-sin laboriõppes, kuid süda kiskus ikka tagasi laborisse. Kuigi paberimajandus pakkus vaheldust, igatsesin ma päris praktilist laboritööd – seda klaaside klõbinat ja reaalselt tegutsemist. Nii ma lõpuks oma liistude juurde naasingi, sest laborant minus ei taha vaikida.

Te olete oma pika karjääri jooksul näinud meditsiini uskumatut arengut. Kuidas Teie silmad läbi kogemuse pagasi tänapäevast laborit ja selle tulevikku vaatavad?

See areng on olnud tõesti peadpöö-ritav – me oleme liikunud puhtast käsi-tööst täieliku automatiseerimiseni. Kui varem võttis diagnostika aega nädalaid, siis praegu annavad kiirtestid vastuse vaid tundidega. Kõige suurem muutus on aga ohutuses. Meenutan vahel judi-naga vanu aegu tuberkuloosilaboris: meil polnud kindaid, laboriüksed olid pärani ja patsiendid jalutasid korido-ris meie uste taga täiesti vabalt. See oli ohtlik ja mõeldamatu maailm võrreldes tänapäevaga, kus töötame rangete turva-nõuete järgi laminaarkappides.

Olen siiani Eesti Bioanalüütikute Ühingu liige, sest see hoiab mind eluga kursis. Ühingu kaudu saan käia täiend-koolitustel ja kohtuda kolleegidega teis-test haiglatest – oluline on teada, kuhu maailm liigub. Kuid tehnoloogia kiirest

arengust hoolimata on mul üks suur lootus: et me ei kaotaks laboris ära inimlikku elementi. Masinad võivad olla täpsed, aga soojus ja usalduslik koostöö kolleegide vahel on need, mis teevad laborist koht, kuhu tahetakse igal hommikul tulla. Isegi kui diagnostika kolib ekraanidele, peab selle taha jääma inimene.

Laboritöös on ka pingelisi hetki. Millised neist on kõige eredamalt mällu sööbinud?

Kõige teravamalt on mees öövahtu- sed laboris. Rahulikuma valve korral tegin öösiiti päeval kogunenud veresid alkoholi- joobe määramiseks, kuid tuli olla valmis ka absoluutselt kõigele. Kõige eredamalt on mees üks juhtum uue aasta hommi- kul tööle tulles. Kortoris oli toimunud tulekahju, sealt toodi haiglasse kogu pidu pidanud seltskond, kel rasked põletusha- vad – see vaatepilt ja lõhn on mul siiani elavalt mees. Samuti tuli öösiiti tegeleda alkoholi-joobe määramisega. Vahel olid kohtumised haigla koridorides ootama- tud ja isegi hirmutavad, kui purjus pat- siendid ei tahtnud proovide andmisega nõustuda. Valves juhtus ka nii, et trau- mapunkti purjus patsient eksis kogemata laborisse ära.

Üks vastutusrikkamaid hetki leidis aset suure elektririkke ajal, kui äike lõi haigla alajaama. Haiglas kadus vool just siis, kui patsient oli operatsioonilaua- ja vajadusel elupäästaks sekkumiseks veregrupi



Maie armastab rahvatantsu.

Minu õnn on see, et mul on oma kodu, lapsed ja lapselapsed ning siiani sõbranna meditsiini- kooli- aegadest, kelle õlal nutta ja koos rõõmustada. Mul on töö, mida armastan, ja toredad kolleegid.

kiiret määramist. Pidin seda tegema pilkases pimeduses, püüdes taskulambi abil plaadi pealt aglutinatsiooni näha. See nõudis raudset närvi.

Mäletan ka oma päris esimest korda, kui operatsioonisaalis veregruppi määra- sin. Vastutus oli nii suur, et käsi hakkas värisema. Ma ei häbenenud, vaid palu- sin vanemat kolleegi appi, et ta tule- muse üle kontrolliks. See ongi minu põhimõte: vigadest tuleb rääkida ja abi küsimine ei ole nõrkus, vaid professio- naalsus. Julgustan ka kõiki kolleegid, nii nooremaid kui vanemaid, abi ja nõu küsima. Meil on üksteiselt palju õppida!

Olete üle elanud ka mitmeid reforme ja muudatusi. Kuidas olete neis olukordades vastu pidanud?

Mäletan selgelt aega, kui toimusid suured koondamised seoses seadusemuu- datusega. Kuna see oli seotud vanusepii- ranguga ja mina olin juba küpses eas, siis tekitas see olukord hirmu – mõtle- sin murega, et mis minust saab, kui ma laborandina tööd ei leia, sest mul oli siis juba pangalaen. Ma ei ole aga inimene,

kes käed rüpes istuma jääks. Olin enda- misi juba plaani valmis teinud: kui labo- risse ei saa, lähen kasvõi Maximas sa- alitööliseks või kusagile liini taha pak- kima. Käisin isegi Maximas küsimas, kas neil on vabu kohti pakkuda, nad oleks mu sealsamas kohe tööle võtnud. Mõtlesin, et peaasi on olla liikumises ja inimeste keskel. See teadmine, et ma ei pelga ühtegi tööd, andis mulle rahu. Õnneks muudeti seadus tagasi ning sain tööd laboris jätkata. See oli kivi kukku- mine südamele. Kuna mul juba siis oli pangalaen, tegin aastaid pärast labori- tööd lisatööd Tartu Majas puhastustee- nindajana.

Miski pole minu elus kergelt tulnud. Üks asi on viinud teiseni. Kui ühes kohas sulgub uks, siis teises kohas ava- neb aken.

Teie elujõud ja hobid on imetlus- väärsed – olete isegi 60-aastaselt ujuma õppinud ja tegelete aktiivselt rahvatantsuga.

Olin lapsena Emajões uppumis- ohus, mistõttu kartsin aastakümneid vett. Otsustasin 60-aastaselt hirmust võitu saada ja läksin Aura veekeskusesse ujumiskursusele. Pärast mitmeid tree- ninguid julgustava treeneriga õnnestuski hirm seljatada.

Ma armastan rahvatantsu ja tant- sin Tiigi Seltsimajas rahvatantsurühmas Tarm.

Suur proovikivi tuli minu ellu paar aastat tagasi, kui jäin tõsiselt haigeks. Olen täiskasvanueas väga terve olnud, kuid töötavishoiuarsti rutiinses kont- rollis leiti vasaku kopsu ülasingarasse kolle. Tsütoloogiliselt adenokartsinoom. Paljud arvasid, et jään koju voodisse, aga mina tantsisin ja töötasin haiguse ja raske ravi ajal edasi. See oli just suure tantsupeo aasta – mäletan, kuidas käisin uuringu- tel ja arstide vahet, samal ajal kui tantsu- proovid käisid. Kuigi füüsiliselt oli väga raske ja kopsud ei tahtnud õhku läbi lasta, naeratasin ja tegin tantsupeo ikka kaasa. Liikumine ja oma tantsurühm ongi need, mis hoiavad vaimu virgena ja aitavad ka rasketest hetkedest üle saada.

Lisaks rahvatantsule tantsin ka eakate tantsurühmas Salome. See on nii põnev!



Maiele meeldib uusi asju katsetada. Pildil turnib ta Tagurpidimajas.

Seal on teistmoodi rütmid ja liikumised, mis pakuvad head vaheldust. Kui enam rahvatantsu ei tantsi, siis Salome on tule- viku tagavaravariant. Samuti käin korra nädalas Dorpat Spas jõusaalis – teen seal harjutusi, et hoida tasakaalu ja lihastoo- nust. Mulle meeldib ka lugeda, aiatööd teha ja teatris käia.

Kui ma hommikul vara bussiga tööle sõidan, siis ma ei tunne väsimust, vaid rõõmu sellest, et olen liikumises. Ma usun, et aju ja keha tuleb pidevalt töös hoida, ei tohi jääda koju istuma.

Te armastate ka reisida ja Teil on alati mõni krutski varuks?

Mulle meeldib, kui elus on särtsu ja saab pulli! Näiteks pean iga viie aasta järel suurelt sünnipäeva ja need on alati erilised – olgu selleks keskaegne pidu Vastseliina linnuses või kaatrisõit Aidu karjääris 40 külalisele. Noorena õppi- sin isegi esperanto keelt ja tegelesin fotograafiaga. Öösiiti, kui pere magas,

sai filme ilmutatud ja pilte tehtud köögis.

Mis on Teie õnne valem?

Minu õnn on see, et mul on oma kodu, lapsed ja lapselapsed ning siiani sõbranna meditsiini- kooli- aegadest, kelle õlal nutta ja koos rõõmustada. Mul on töö, mida armastan, ja toredad kollee- gid. Hommikul ärgates ja enne toime- tama asumist saan enesele öelda, et küll on hea olemas olla.

Mis on Teie sõnum neile, kes alles alustavad oma teed laboris?

Säilitage uudishimu ja olge kollee- gide vastu head. Kui üks asi saab sel- gekseks, õpi järgmine juurde. Töö laboris peab pakkuma rõõmu – kui üks lõik ammendub, roteeruge, proovige muud. Ja leidke enda jaoks see „tants“, mis teid rõõmsana hoiab, isegi kui elu vinger- pussi mängib.

Küsitles Britta Sepp



Maie rahvatantsurühm Tarm. Maie teises reas paremalt lugedes kolmas.

Katrin Reimand
ELMÜ sekretär

Anu Tamm
ELMÜ juhatuse esimees

MTÜ EESTI LABORIMEDITSIINI ÜHINGU (ELMÜ) põhitegevus on **laborimeditsemi kui meditsiini ühe eriala edendamine ja väärtustamine Eesti Vabariigis**, oma liikmete erialaste teadmiste ja haridustaseme tõstmine ning teadustöö soodustamine oma erialal.

ELMÜ tegevus- aruanne 2025

LIIKMESUS

Seisuga 31.12.2025 on ühingu 247 füüsilisest isikust liiget, neist 19 seniorliiget, 8 juriidilisest isikust toetajaliiget (AS Surgitech, Abbott Diagnostics Division Baltics Region, Quantum Eesti AS, Labema Eesti OÜ, Semetron AS, Mediq Eesti OÜ, ThermoFisher Scientific, aruandeaastal lisandus toetajaliikmena Aidian Oy).

Aruandeaastal võeti vastu kuus uut liiget (Liisi Kink, Jekaterina Jutkina, Hanno Roomere, Krislin Raus, Anneliis Rea, Teele Kuri) ja lahkus kokku 14 liiget: 13 seoses loobumise (Tamara Falina, Tamara Bulgakova, Kadri Raudsepp, Jelena Viktorova, Janne Pullat, Riina Saag, Arina Lavrits, Olga Aavasalu, Alar Aab, Grete Kask, Merit Mitt, Astra Västriku, Laura Truu) ja üks surmaga (Eva Tiigimäe).

ELMÜ PEAMISED TEGEVUSSUUNAD

Toimus üldkoosolekute ettevalmistamine ning suvekooli korraldamine.

ELMÜ osaleb jätkuvalt rahvusvaheliste erialaorganisatsioonide (IFCC, EFLM, BALM, EUCAST, ESCMID) töös.

Jätкус tegevus kliinilise mikrobioloogia ja laboriarstide sektisoonis ning LOINC, terminoloogia, kvaliteedi, südamearterite, neerumarkerite, valkude elektroforeesi, laboratoorse hematoloogia, urogenitaalinfektsioonide diagnostika (UGID), voolutsütomeetria, ensüümide määramismeetodite harmoneerimise, IVDR määruse (EL) 2017/746 rakendamise, autoimmuun-uuringute ning prostata-spetsiifilise antigeeni määramise harmoneerimise töörühmades.

Anti tagasisidet ja tehti parandusettepanekuid kuuele ravi-juhendile (täpsemalt vt laboriarstide sektisiooni töökirjeldus).

ELMÜ esindajad (Karel Tomberg, Katrin Reimand) osalesid Eesti Tervisekassa juhitava riikliku jätmesoolevahi sõeluuringu töörühma töös.

ELMÜ esindajad (Kai Jöers, Viive Herne) osalesid Eesti Tervisekassa juhitava riikliku emakakaelavahi sõeluuringu töörühma töös.

ELMÜ esindajad Anu Tamm ja Marge Kütt osalesid Eesti Tervisekassa juhitava eesnäärmevahi sõeluuringu juhtrühmas.

Piret Kedars kuulub ELMÜ esindajana TEHIKu projekti „Tervisejuhtimise töölaia arendus“ juhtrühma. Anu Tamm, Katrin Reimand, Piret Kedars, Marge Kütt ja Karel Tomberg osalesid sama projekti sisutöörühma töös.

ELMÜ esindajateks XVIII Balti Laborimeditsemi Kongressi (14.–16. mai 2026, Riia) teaduskomiteesse nimetati Kalle Kisand ja Kristiina Kurg ning orgkomiteesse Agnes Ivanov ja Katrin Reimand.

ELMÜ esindajaks (korrespondentliige) rahvusvahelises töörühmas IFCC TF-YS „Task Force Young Scientists“ määrati Karl Mitt.

ELMÜ esindajaks (täievoliline liige) rahvusvahelises töörühmas EFLM Committee „Exchange of Laboratory Data“ (C-ExLD) nimetati Anu Tamm.

Siim Iskül loobus ELMÜ esindamisest töörühmas IFCC WG-eNews.

Tervishoiu Kutsenõukogu 23.03.2023 koosoleku otsuse nr 31 alusel on meditsiinilabori spetsialisti kutse andjaks Eesti Laborimeditsemi Ühing. Taotluse meditsiinilabori spetsialisti kutse saamiseks esitas ELMÜ kutsekomisjonile 2025. aastal 17 labori-spetsialisti (11 kutse taastöendamise taotlust ja kuus esmast avaldust), kutsetunnistus omistati 17-le meditsiinilabori spetsialistile.

Kuulutati välja kolm stipendiumit ELMÜ liikmele laborimeditsemiinalasest konverentsist/kongressist osavõtuks osalustasu suuruses summas. Stipendiumi pälvis Irina Golovljova.

Kuulutati välja kaks stipendiumit laborimeditsemiinalasest konverentsist/kongressist osavõtuks osalustasu suuruses summas. Stipendiumi pälvis Anne Must.

ELMÜ liige Dmitri Šišmintsev pälvis IFCC noore teadlase (< 40aastane) stipendiumi osalemaks konverentsil EURO-MEDLAB Brussels 2025.

Ilmus ELMÜ ja Eesti Bioanalüütikute Ühingu ajakirja Eesti Laborimeditsemi üheteistkümnnes number (mai 2025, toimetuse kolleegium: Kai Jöers, Karin Kalda, Kalle Kisand, Aivar Orav, Karel Tomberg).

Jätkati koostöös Tervisekassaga laboriteenuse nüüdisläh-testamise (hinnastamise) projekti (ELMÜ-poolne kontaktisik Anu Tamm). Toimus mitmeid ELMÜ ja Tervisekassa esindajate kohtumisi (ELMÜ töörühmade ja Tervisekassa kohtumine Teamsi teel 07.01., 20.01., 12.02., 21.03.2025 ning kohtumine Radisson Blu hotellis Olümpia 29.09.2025).

30.01.2025 kohtuti Terviseameti esindajatega (Hanna Maria Aavik, nakkushaiguste epidemioloogia osakond) HIV analüüsitulemuste Terviseametile ja tervise infosüsteemi edastamise teemal.

HARIDUSTEGEVUS

Üldkoosolek

23. aprill, Põltsamaa loss

Põhiteemad: ELMÜ ensüümide määramismeetodite harmoneerimise töörühm: kokkuvõtte tehtust; ELMÜ laboriarstide sektisioon: uue uuringu kliinilise tõendus põhise hindamine; ülevaade kliinilisest uuringust „Geenid ja südame-veresoonkonna haiguste ennetus“; referentsväärtuste projekt; *Current challenges and future developments in viral diagnostics* (toetajaliikme ettekanne, Abbott Diagnostics Division Baltics Region); 2024. aasta aruande kinnitamine.

Üldkoosolek oli otsustusvõimeline – koos volitustega osales 119 hääleõiguslikku isikut (seisuga 23.04.2025 ELMÜ liikmete arv 247 füüsilist isikut).

Osalejaid (96 füüsilist isikut ja 38 volitust), neist ELMÜ liikmeid 119 (81 füüsilist isikut ja 38 volitust).

ELMÜ XXV suvekool

21.–22. august, Hestia Hotel Haapsalu SPA

Põhiteemad: uus suund residentuuri korralduses – usaldatud erialased tegevused ehk EPA-d; laborimeditsemi EPA-d ja praktiline koolitamine; von Willebrandi tõbi; *Laboratory Diagnosis of Thrombotic Thrombocytopenic Purpura* (TTP) (toetajaliikme ettekanne, Surgitech AS); porfüüriad; porfüüria diagnostika Ipneti-i Eesti Porfüüria Keskuse laboris; postanalüütilise faasi harmoneerimine Euroopas, probleemsed kohad Eestis; post-postanalüütiline faas haigusjuhu näitel; ravimuda ja Haapsalu; *QLAGEN and ID Solutions Partnership – Advancing Precision in Cancer Detection and Monitoring* (toetajaliikme ettekanne, Quantum Eesti AS); otse tarbijale suunatud testid ja patsiendi võimestamine – EFLM töörühma seisukohad ja tegevused; hinnakujunduse töörühma tegemiste hetkeseis; *CDT (IFCC) – The Only Current Globally Approved and Specific Forensic and Clinical Chronic Alcoholism Biomarker* (toetajaliikme ettekanne, Mediq Eesti OÜ);

mukormükoos; invasiivne aspergilloos; malaaria; silmaparasiidid.

Osalejaid 107, neist ELMÜ liikmeid 84.

Üldkoosolek

4. detsember, ravispahotell Tervis, Pärnu

Põhiteemad: muudatused eLHRs; krooniline kõhulahtisus täiskasvanuil: keda, kuidas, millal uurida?; tsöliaakiast ja selle diagnostikast; kaalulangus ei puuduta ainult inimesi, vaid ka nende mikroobe; ravimite imendumine bariaatrilise kirurgia järgselt ja semaglutidi kasutamise ajal; prostata-spetsiifilise antigeeni määramise harmoneerimine Eestis: esmased tulemused; *The importance of precise and reliable POCT measurements of glucose and ketones in the hospital environment* (toetajaliikme ettekanne, Aidian Oy); *Efficient and traceable sample storage* (toetajaliikme ettekanne, Semetron AS).

Osalejaid 86, neist ELMÜ liikmeid 75.

JUHATUSE TÖÖKOOSOLEKUD

17. veebruar, Tallinn

Juhatus kinnitas ELMÜ 2025. aasta eelarve ja arutati 2024. aasta tegevusaruande koostamist.

Arutati 2025. aasta tegevuskava ning otsustati korraldada ELMÜ kevadine üldkoosolek 23. aprillil Tartu piirkonnas (korraldab ühendlabori meeskond) ning talvine üldkoosolek 4. detsembril Pärnu piirkonnas (korraldab Pärnu haigla labori meeskond). Otsustati, et ELMÜ XXV suvekool toimub 21.–22. augustil Hestia Hotel Haapsalu SPAs (korraldab Tallinna laborite meeskond) ning ELMÜ XXVI suvekool toimub 27.–28. augustil 2026 (korraldab Pärnu haigla labori meeskond). Otsustati, et ELMÜ toetajaliikmete loengutega esinemist ELMÜ 2025. aasta üritustel ning ELMÜ juhatuse ja toetajaliikmete kohtumise (plaanis aprilli lõpp-mai algus, ei toimunud) korraldab Monyca Sepp.

Otsustati kriitilise pilguga veel kord üle vaadata ja vajadusel korrigeerida ELMÜ liikmete nimekirja, et eemaldada liikmeskonnast emigreerunud, pensioneerunud vm põhjusel ELMÜ töös mitteosalevad kolleegid.

Otsustati ELMÜ eelarves ette näha kolm stipendiumit ELMÜ liikmele teadusüritustest osavõtuks osalustasu suuruses summas. Otsustati ELMÜ eelarves ette näha kaks stipendiumit laborimeditsemiinalasest konverentsist/kongressist osavõtuks osalustasu suuruses summas.

Otsustati ELMÜ eelarves ette näha toetus publikatsioonide eest ajakirjas Eesti Arst või refereeritavas välisajakirjas (esimesele autorile) summas 500 eurot.

Kai Jöers tutvustas dokumendihaldussüsteemi Folderit. Otsustati Folderit ELMÜ dokumentatsiooni jaoks kasutusele võtta.

Arutati HIV jm nakkustekitajate seroloogiliste uuringute tellimise ja vastuste väljastamisega seotud küsimusi (vastusekoodistikud, esialgsed positiivsed kinnitamisnõudvad tulemused). Otsustati korraldada vastavateemaline koosolek (vas-

tutajad Marge Kütt ja Karel Tomberg). Koosolek toimus 18.03.2025.

Arutati laboriteenuse nüüdislähtestamise teemasid, eriti POCT-analüüsides seonduvat, otsustati, et POCT-analüüsides hinnastamise küsimus vajab täiendavat arutelu.

Marge Kütt ja Karel Tomberg (osales Anu Tamme asendajana) andsid ülevaate Eesti Tervisekassa juhitava eesnäärmevähi sõeluuringu juhtrühma 07.02.2025 Tervise Arengu Instituudis toimunud koosolekust, kus tutvustati läbiviidud pilootprojekti tulemusi.

Arutati ELMÜ meditsiinilabori spetsialisti kutsekomisjoni ja laboriarstide pädevuse hindamise komisjoni kehtestatud hindamiskriteeriumeid erialaste täiendustundide mahu osas. Otsustati, et vajalikuks mahuks jääb 30 täiendustundi aastas ning olemasolevat dokumentatsiooni pole vaja muuta, kuid tekkinud on teatav vastuolu määрусega „Tervishoiuteenuste kvaliteedi ja patsiendihutuse tagamise nõuded“, mille alusel tervishoiuteenuse osutaja peab tagama töötajale tööga seotud ja erialase täiendkoolitamise vähemalt 60 tunni ulatuses ühes kalendriaastas.

Arutati patsiendihutuse andmekoguga (POHAK) seonduvaid küsimusi. Otsustati, et olemasolevad patsiendihutusjuhtumite (POJU) loetelu laboriuuringu juhtumid ehk laborit otseselt puudutavad juhtumid klassifikaatoris (POK) tuleb üle vaadata ning vajadusel täiendada. Projekti juhi Teele Org-sega kontakteerub ja ELMÜ ettepanekud esitab Monyca Sepp (ELMÜ ettepanekud esitatud 28.03.2025).

Anu Tamm andis ülevaate kavandatavast ELMÜ, SA TÜK ühendlabori ja TÜ arvutiteaduse instituudi andmeteaduse õppetooli ühisprojektist referentsväärtuste alal. Jaanuaris 2025 esitati vastav taotlus „Laborianalüüsides referentsväärtuste harmoneerimine Eestis“ Eesti bioetika ja inimuuringute nõukogule (EBIN) (heakskiit saadud, EBIN otsus 04.03.2025).

18. september, Tallinn

Arutati ELMÜ XXV suvekooli eelarve täitmist. Otsustati maksta tasu suvekooli korraldajatele: Maarit Veski, Liisa Kuhi, Piret Kedars, Mehil Bakhoff, Karel Tomberg (311.15 eurot). Otsustati, et ELMÜ XXVI suvekooli korraldab Pärnu haigla labori meeskond.

ELMÜ esindajaks (korrespondentliige) rahvusvahelises töörühmas IFCC TF-YS „Task Force Young Scientists“ otsustati nimetada Karl Mitt. Karl Mitt on töörühma liige kolm aastat (2026–2028), liikmestaatust on võimalik pikendada veel kolme aasta võrra.

Arutati IFCC võtmeisikute valimistega (periood 2027–2029) seonduvat. Otsustati, et ELMÜ annab oma hääle järgnevate isikute kandidatuuri poolt: IFCC presidendi kohale prof Harald Renz, IFCC sekretäri kohale kaasprofessor Tony Badrick ja IFCC laekuri kohale prof Mariam Klouche.

Arutati IFCC põhikirja muudatusettepanekutega seonduvat. Otsustati hääletusel kahe muudatusettepanekutega mitte nõustuda, kuna IFCC korporatiivsetel liikmetel ei tohiks olla hääleõigust.

Otsustati heaks kiita EFLM strateegiaplaan „EFLM Strategic Plan 2026–2027“, täiendavaid ettepanekuid ELMÜ ei esita.

Anu Tamm andis ülevaate TEHIKu kavandatavast laboriandmete kontrollist. Plaanis on kontrollida ja anda laboritele tagasisidet, kas analüüsides vastuste edastamisel TEHIKu tervise infosüsteemi kasutatakse õigeid ELMÜs kokkulepituid vastusekoodistikke ning ühikuid. Vajadusel on võimalik teha muudatusi, ettepanekud tuleks esitada ELMÜ LOINC töörühma juhile.

Arutati ELMÜ seisukohti seoses 22. septembril ees seisiva kohtumisega ELMÜ, Eesti Radioloogia Ühingu, sotsiaalminister Karmen Jolli ja Tervisekassa esindajate vahel. Toimunud kohtumisel viidati korduvalt memole „Ülevaate labori- ja radioloogiateenuste hindadest“, mis saadeti ELMÜle 23. septembril koos palvega anda tagasisidet 7. oktoobriks. ELMÜ juhatus koostas ja saatis vastuskirja 03.10.2025.

Arutati laboriteenuse nüüdislähtestamise teemasid. Anu Tamm tutvustas juhatusle üht võimalikku varianti, kuidas võtta Tervisekassa tervishoiuteenuste loetelu hinnakirja koodis arvesse materjalikulude iga-aastast kallinemist. Tervisekassa ja ELMÜ nüüdislähtestamise töörühmade kohtumine toimus 29.09.2025.

Otsustati juhtida ELMÜ laboriarstide pädevuse hindamise komisjoni ja meditsiinilabori spetsialisti kutsekomisjoni tähelepanu hindamiskriteeriumide erinevuse kohta passiivsete täiendustundide kogumise võimaluste osas (vajalik ühtlustamine).

Anu Tamm andis ülevaate patsiendi terviseandmete piiriülese vahetuse teemalisest koosolekust Sotsiaalministeeriumis. Andmevahetus peaks toimuma tervise infosüsteemi kaudu ning laborianalüüsides osas toimima Euroopa terviseandmeharumis (EHDS) alates 2031. aastast.

ELMÜ esindajaks (täievoliline liige) rahvusvahelises töörühmas EFLM Committee „Exchange of Laboratory Data“ (C-ExLD) otsustati nimetada Anu Tamm.

SEKTSIOONIDE JA TÖÖRÜHMAD TEGEVUSED

Kliinilise mikrobioloogia sektsioon

(juh Paul Naaber, SYNLAB Eesti OÜ)

Aruandeaastal viidi läbi kaks koosolekut/koolitust: 27. märtsil Pärnus ESTONIA Resort Hotel & Spas ja 30. oktoobril SYNLAB Eesti ruumides Tallinnas. Koosolekute programmid ja ettekannete materjalid on avaldatud ELMÜ kodulehel.

Koos Eesti Perearstide Seltsi ja Eesti Infektsioonhaiguste Seltsiga koostati ravijuhendi „Sagedasemate haiglavälise infektsioonhaiguste diagnostika ja ravi algoritmid perearstidele“ II osa, kus käsitletakse seedetrakti ja pehmete kudede infektsioone: „Sagedasemate naha ja pehmete kudede ning seedetrakti infektsioonide ambulatoorne diagnostika ja ravi“ (RJNK kinnitatud 07.04.2026). Juhendi I osa tutvustati ajakirjas Eesti Laborimeditiin, nr 11, mai 2025: Paul Naaber, Marina Ivanova „Uued hingamis- ja kuseteede infektsioonide juhendid“.

Sektsioonil valmisid järgmised laboratoorsed juhised: „Infektsioosse kõhulahtisuse laboratoorne diagnostika“ ja „Clostridioides difficile laboratoorne diagnostika“ (mõlemad 30.10.2025). Juhised on avaldatud ELMÜ kodulehel.

Marina Ivanova ning Paul Naaber osalesid Sotsiaalministeeriumi antimikroobse resistentsuse ohjamise juhtrühma töös ning vastava riikliku tegevuskava väljatöötamisel inimtervise valdkonnas.

Marina Ivanova ja Paul Naaber osalesid nakkushaiguste ennetamise ja tõrje seaduse uue versiooni väljatöötamise kaasmisüritustel ja arutelukoosolekutel, mille korraldas Sotsiaalministeerium.

Paul Naaber, Marina Ivanova, Marika Jürna-Ellam, Ülle Laaring, Kadri Kermes, Siiri Kõljalg ja Sirje Sasi osalesid mikrobioloogia töögrupi liikmetena laboriteenuse nüüdislähtestamise (hinnastamise) projektis.

Epp Sepp esines ettekandega „Kaalulangus ei puuduta ainult inimesi, vaid ka nende mikroobe“ ELMÜ üldkoosolekul 04.12.2025 Pärnus Tervis ravispaahotelli konverentsikeskuses.

Marina Ivanova osales kongressi ESCMID Global 2025 (11.–15.04.2025, Viin, Austria) raames EUCAST General Committee aastakoosolekul.

EUCAST AFST töörühma korraline aastakoosolek toimus kongressi ESCMID Global 2025 (11.–15.04.2025, Viin, Austria) raames. Koosolekul osales Helle Järv.

Töögrupp uuendas 2025. aastal ka seenevastase ravimi – isavukonasooli ja flutsütosiini – ravim tundlikkuse määramise juhiseid ning publitseeris detailse *Candida auris*e (*Candidozyma auris*) ravim tundlikkuse andmete interpreteerimise juhise, mis on leitav https://www.eucast.org/fileadmin/eucast/pdf/AFST/publications/How_interpret_MICs_of_amp-hotericinB_echinocandins_flucytosine_against_Candida_auris.pdf.

Euroopa Meditsiinimükoloogia Konföderatsiooni (ECMM) korraline aastakoosolek toimus kongressi „Congress on Trends in Medical Mycology (TIMM-12 2025)“ (19.–22.09.2025, Bilbao, Hispaania) raames. Peamised teemad: kinnitati uus ECMM kompetentsikeskus (European Excellence Centre for Invasive Fungal Infections, University Hospital of Cologne); töögruppide tööde hetkeseisud; eriala olukord ja noorte kolleegide toetamine, stipendiumide taotluste lihtsustamine; majandusaruanne; TIMM2027 toimumiskoha hääletus.

EUCAST AMST alamkomitee on 2025. aastal aktiivselt tegelema mittetuberkuloossete mükobakterite ravim tundlikkuse referentsmeetodi arendamisega. 2025. aastal koguti MIK-tulemusi *M. avium* ja *M. abscessus* referentstüvede kohta, uuringu tulemused valmivad 2026. aastal. Samal ajal koguti MIK-andmeid ka kliiniliste tüvede kohta, see töö jätkub 2026. aastal, et täiendada EUCAST MIC andmekogu. Tuberkuloositekitaja ravim tundlikkuse referentsmeetod on avalikustatud ja esimene kalibreerimisuurimise koostöös firmaga Janssen Pharmaceuticals on lõppenud. Tulemused avaldatakse 2026. aastal.

Laboriarstide sektsioon

(juh Kristiina Kurg, Tartu Ülikool)

Laboriarstide sektsioon tegeles eLHR halduri Egert Vinogradovi edastatud uute LOINC-koodide andmebaasi lisamise taotluste läbivaatamise ja kliinilise tõendus põhise hindamisega, 2025. aastal vaadati läbi 110 taotlust ja koostati üheksa vastavat protokollit. Maarit Veski esines ettekandega „ELMÜ laboriarstide sektsioon: uue uuringu kliinilise tõendus põhise hindamine“ ELMÜ üldkoosolekul Põltsamaal 23.04.2025.

Anti tagasisidet ja tehti parandusettepanekuid järgmistele ravijuhenditele: „Südamehaige kompleksne taastusravi“, „Perioperatiivne ägeda valu käsitlemine (ajakohastamine)“, „Toitmisravi korraldus. Alatoitumuse söelumine, diagnoosimine ja toitmisravi alustamine“, „Sagedasemate naha ja pehmete kudede ja seedetrakti infektsioonide ambulatoorne diagnostika ja ravi“, „Enneaegse sünnituse ja enneaegse vastsündinu perinataalperioodi käsitlemine (ajakohastatud)“, „Ülekaalulise või rasvunud patsiendi käsitlemine esmasandil (ajakohastamine)“.

Töörühma koosolek toimus 27.02.2025 Ida-Tallinna Keskhaigla labori koolitusklassis Tallinnas. Koosolekul valiti sektsiooni uueks juhiks Kristiina Kurg ning sekretäriks Evelina Gramann. Arutati analüüsides eLHR andmebaasi lisamise taotluste läbivaatamise ja hinnangute andmise protsessi ning laborites kasutusel olevate tasuliste analüüsipaketidega seonduvat.

Teine töörühma koosolek toimus 21.11.2025 TEHIKu, TEHIKu direktor Margus Arm tutvustas organisatsiooni üldiselt, toimus ringkäik TEHIKu ruumides ning tervise infosüsteemi teenuste valdkonna juht Roman Koströkin tutvustas lähemalt tervise infosüsteemi.

Töörühma liikmed (Kalle Kisand, Karel Tomberg, Liisa Kuhi) tutvustasid residentuuri reformimist ja EPA-de (usaldatavad erialased tegevused, *entrustable professional activities*) väljatöötamist ja juurutamist residentuuri õppeprogrammi ELMÜ XXV suvekoolis Haapsalus. Vastavateemaline artikkel Kalle Kisandilt „Kliiniliste pädevuste (EPA) kasutuselevõtt Tartu Ülikooli meditsiinivaldkonnas residentuuriõppes“ ilmus ka ajakirjas Eesti Laborimeditiin, nr 11, mai 2025.

LOINC (Logical Observation Identifiers Names and Codes) töörühm

(juh Anu Tamm, SA TÜK ühendlabor)

LOINC töörühm tegeles tavapärase analüüsides standardiseerimise teemadega eLHR andmebaasis. Juurutati uus valdkond eLHRs: teadusuuringud, kuhu peaks kuuluma spetsiaalselt teadusuuringute jaoks kasutatavad analüüsides.

Laboritele tutvustati TEHIKu kava rakendada laboriuuringute ühikute ja vastusekoodistike kontrolli tulemuste edastamisel TISi. Anu Tamm esines vastavateemalise ettekandega ELMÜ üldkoosolekul Pärnus 04.12.2025. Laboritele edastati ühikute ja vastusekoodistike vigade loetelu ning laborid tegelesid oma süsteemides nende korrigeerimisega, et tagada ühtlane laboriandmete kvaliteet TISis.

Terminoloogia töörühm

(juh Kaja Vaagen, SA TÜK ühendlabor)

Töörühm tegeles eLHR andmebaasi lisanduvate analüüside, proovimaterjalide ja proovinõude nimetuste konsulteerimise ning korrigeerimisega.

Kvaliteedi töörühm

(juh Agnes Ivanov, SA TÜK ühendlabor)

Aruandeaastal aktiivset tegevust ei toimunud.

Südamemarkerite töörühm

(juh Kaja Vaagen, SA TÜK ühendlabor)

Aruandeaastal aktiivset tegevust ei toimunud.

Kaja Vaagen esines ettekandega „NT-proBNP olulisus ja määramine“ peremeditsiini ja laboridiagnostika konverentsil Viljandis Ugala teatris 27.10.2025.

Neerumarkerite töörühm

(juh Katrin Reimand, SA TÜK ühendlabor)

Töörühm tegeles uriini digimikroskoopia ja voolutsütomeetria terminoloogia, ühikute ning kasutatavate LOINC-koodide harmoneerimise temaatikaga.

Katrin Reimand esines ettekandega „Ägeda neerukahjustuse ja trombootilise mikroangiopaatia märguandesüsteemid Tartu Ülikooli Kliinikumis“ konverentsil „Kliinik 2025“ Tartus Vane-muise kontserdimajas 06.02.2025. Ajakirja CCLM erinumbris ilmusid konverentsi Euromedlab teesid: Katrin Reimand, Kaja Vaagen, Mai Rosenberg „An electronic alert system for identification of thrombotic microangiopathies“. Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM) 2025; 63: s274–s274”.

Valkude elektroforeesi töörühm

(juh Galina Zemtsovskaja, SA Põhja-Eesti Regionaalhaigla)

2025. aastal jätkus koostöö Eesti Hematoloogide Seltsiga monoklonaalse gammopaatia uuringute ratsionaalse kasutamise alal. SA Põhja-Eesti Regionaalhaigla laboris juurutati spetsiaalset elektroforeetilist uuring daratumumabi segava mõju hindamiseks immuunfiksatsioonil „Monoklonaalsed immuunglobuliinid seerumis (Daratumumab)“. Galina Zemtsovskaja tutvustas uuringut Eesti Hematoloogide Seltsi sügisseminaril Järvamaal Metsajõe puhkemajas 15.11.2025.

Laboratoorse hematoloogia töörühm

(juh Marika Pikta, SA Põhja-Eesti Regionaalhaigla)

Aruandeaastal tegeles töörühm hematomorfoloogias kasutatava terminoloogia harmoneerimisega Eestis. Töörühma koosolek toimus Teamsi teel 10.12.2025. ELMÜ terminoloogia töörühmale edastati ettepanekud vastavalt ICSH soovitudele (Palmer, L., Briggs, C., McFadden, S., Zini, G., Burthem, J., Rozenberg, G., Proytcheva, M. and Machin, S. J. (2015), ICSH recommendations for the standardization of nomenclature and grading of peripheral blood cell morphological features. Int. Jnl. Lab. Hem., 37: 287-303).

Töö jätkub 2026. aastal.

Urogenitaalinfektsioonide diagnostika (UGID) töörühm

(juh Kai Jõers, SA TÜK ühendlabor)

Aruandeaastal aktiivset tegevust ei toimunud.

Voolutsütomeetria töörühm

(juh Eva Reinmaa, SA TÜK ühendlabor)

Voolutsütomeetria töögrupil koosolekuid ja arutelusid ei toimunud.

Korraldati laboritevaheline kontrollkatse uuringule, millele ei ole välist kontrolli (CD20 B-rakkudel), ning tegeleti müeloomi diagnostilise ning MRD paneeli ühtlustamisega.

Ensüümide määramismeetodite harmoneerimise töörühm

(juh Aivar Orav, SA TÜK ühendlabor)

Aivar Orav tutvustas töörühma töö tulemusi 23.04.2025 toimunud ELMÜ üldkoosolekul Põltsamaal ettekandes „ELMÜ määramismeetodite harmoneerimise töörühm: kokkuvõtte tehist“ ning ilmus artikkel „Ensüümide standardiseerimisest“ ajakirjas Eesti Laborimeditsiin, nr 11, mai 2025.

IVDR määruse (EL) 2017/746 rakendamise töörühm

(juh Kai Jõers, SA TÜK ühendlabor)

Aruandeaastal aktiivset tegevust ei toimunud.

Autoimmunuuringute töörühm

(juh Liisa Kuhi, AS Ida-Tallinna Keskhaigla)

Autoimmunuuringute töörühmal toimus üks kokkusaamine. Täiendati tuumavastaste antikehade (ANA) vastuse vormi, vastav juhendmaterjal on esitatud ELMÜ kodulehel. Kaardistati Eestis kasutatavad diagnostilised algoritmid neutrofiilide vastaste antikehade (ANCA) ja antifosfolipiidsündroomiga (APS) seotud antikehade kohta. Otsustati ANCA tellimispraktikat mitte muuta. APSi osas oodatakse eri meetodite kvantitatiivsete tulemuste rahvusvahelist harmoneerimist, et pakkuda paremat tõlgendamise võimalust.

Prostataspetsiifilise antigeeni määramise harmoneerimise töörühm

(juh Galina Zemtsovskaja, SA Põhja-Eesti Regionaalhaigla)

Töörühm koostas 2024. aastal küsimustiku PSA määramise pre-, post- ja analüütiliste aspektide kohta, et kaardistada ja analüüsida Eesti laborites kasutusel olevad PSA määramismetodid, PSA tulemuste tõlgendused ja jätku-uuringu kriteeriumid. Küsimustik saadeti juunis 2024 kõikidele Eesti laboritele. Tagasiside saadi 11 laborilt.

Galina Zemtsovskaja esines 04.12.2025 ELMÜ üldkoosolekul küsimustiku tulemusi tutvustava ettekandega „Prostataspetsiifilise antigeeni määramise harmoneerimine Eestis: esmased tulemused“. Töörühm koostas pöördumise Eesti Uroloogide Seltsile otsustuspiiride ja selgitavate kommentaaride harmoneerimise teemal.

RAHVUSVAHELINE TEGEVUS

Organisatsioon	ELMÜ esindaja
IFCC, EFLM	Karel Tomberg
ESCMID	Paul Naaber
EUCAST	Marina Ivanova
EUCAST AFST mükoloogia töörühm	Helle Järv al 2017
EUCAST AMST mükobakterite antimikroobse tundlikkuse töörühm	Kadri Klaos al 2019
BALM	Agnes Ivanov
ECMM	Marika Jürna-Ellam al 2019
IFCC-WG-LEPS töörühm (kvaliteedi indikaatorite kasutamine)	Agnes Ivanov al 2008
IFCC TF-YS töörühm (noored teadlased)	Karl Mitt (korrespondentliige) al 2025
EFLM WG-PFLM töörühm (patsiendile suunatud laborimeditsiin), alates mai 2025 reorganiseeritud komiteeks C-DCLTPE (Committee on Direct-to-Consumer Testing and Patient Empowerment)	Marge Kütt (korrespondentliige) al 2015
IFCC komitee C-CB (südamemarkerite kliinilisest rakendusest)	Galina Zemtsovskaja (korrespondentliige) al 2017
IFCC komitee C-BM (luuainevahetus)	Galina Zemtsovskaja (korrespondentliige) al 2019
EFLM Task Force on „European Regulatory Affairs“ (TF-ERA)	Anu Tamm ja Kai Jõers al 2020
EFLM Committee „Green & Sustainable Laboratories“	Mehis Bakhoff al 2022
EFLM Task Group „Preparation of Labs for Emergencies“ (TF-PLE)	Marge Kütt al 2023
EFLM Task Force „Direct-to-Consumer Testing“ (TF-DTCT), alates mai 2025 reorganiseeritud komiteeks C-DCLTPE (Committee on Direct-to-Consumer Testing and Patient Empowerment)	Piret Kedars al 2023, ekspert alates mai 2025
EFLM Committee „Exchange of Laboratory Data“ (C-ExLD)	Anu Tamm al 2025
EFLM Task Force “Direct-to-Consumer Testing” (TF-DTCT)	Piret Kedars al 2023

• IFCC ja EFLM juures esindab ELMÜt Karel Tomberg. Karel Tomberg osales IFCC uute liikmekandidaatide hääletamisel, EFLM ametiisikute valimisel, vahendas IFCC ja EFLM küsimustikke ELMÜ liikmetele ning vastas nende organisatsioonide kirjadele.

Karel Tomberg osales 16.–17.05.2025 IFCC üldkonverentsil Brugges ja 19.05.2025 EFLM üldkoosolekul Brüsselis IFCC-EFLM 26. kongressi EUROMEDLAB raames.

ELMÜ liitus EFLM Akadeemiaga 2022. aastal, registreeritakse seltsi ühise nimekirjaga. EFLM Akadeemiaga liitus 2025. aastal ELMÜst 63 kolleegi (+ 9 võrreldes 2024. a, kasv teist aastat järjest). Akadeemiaga liitus 14 uut liiget, loobus viis liiget. Lisaks Tartu ja Tallinna kolleegidele on akadeemia liikmeid veel Pärnu, Ida-Viru, Viljandi, Narva ja Terviseameti laboritest. Kokku on EFLM Akadeemial 10 000 liiget.

Euroopa laborimeditsiini spetsialisti sertifikaadi (EuSpLM) sai 12 laboriarsti, mis moodustab ca 1/3 residentuuri lõpetanud laboriarstidest. Kokku on Euroopa sertifikaat 4480 laboriarstil ja spetsialistil. EFLM Akadeemia liikmemaksu (15 eurot) tasus liitujate eest ELMÜ.

05.11.2025 tähistati neljandat korda Euroopa labori päeva. Üritusest võtsid osa ka mõned laborid Eestist.

• ELMÜ liige Agnes Ivanov osaleb liikmena rahvusvahelises töörühmas IFCC Working Group „Laboratory Errors and Patient Safety“ (IFCC-WG-LEPS).

Agnes Ivanov osales 19.05.2025 töörühma koosolekul Brüsselis IFCC-EFLM 26. kongressi EUROMEDLAB raames. Samuti toimus töörühmal kaks virtuaalset koolekut: 11.03.2025 ja 20.06.2025.

2025. aastal toimus kvaliteedi indikaatorite juhendi uusversiooni lõplik vormistamine ning publitseerimine ajakirjas CCLM, online-versioon ilmus 20.11.2025: Vincent De Guire*, Cesar Alex Oliveira Galoro, Mercedes Ibarz, Agnes Ivanov, Giuseppe Lippi, Rui Zhou, Laura Sciacovelli, Sohini Sengupta Neogi, Julie Shaw, Wilson Shcolnik, Ruben L. Smeets, Zorica Sumarac, Pieter Vermeersch, Alexander Von Meyer and Mario Plebani* „Recommendations from the IFCC Working Group on Laboratory Errors and Patient Safety for the Global Adoption of an Essential Quality Indicators Panel in Laboratory Medicine“ Clin Chem Lab Med 2026; 64(4): 806–812.

• ELMÜ juhatus liige Marge Kütt osaleb korrespondentliikmena rahvusvahelises töörühmas EFLM Science Committee Working Group „Patient Focused Laboratory Medicine“.

Töörühmad WG-PFLM (patsiendile suunatud laborimedit-siin) ja Task Force „Direct-to-Consumer Testing“ (TF-DTCT) reorganiseeriti 2025. aastal komiteeks Committee on Direct-to-Consumer Testing and Patient Empowerment (C-DCLTPE). Uues komitees jätkavad eksperdina Piret Kedars ja korrespondentliikmena Marge Kütt (vt täpsemalt TF-DTCT aruanne).

- ELMÜ liige Karl Mitt on korrespondentliige rahvusvahelises töörühmas IFCC TF-YS „Task Force Young Scientists“. Karl Mitt nimetati aruandeaastal, mistõttu 2025. aastal töö hõlmas põhiliselt meililisti koostamist ELMÜsse kuuluvatest noortest teadlastest (< 40 a).

- ELMÜ liige Galina Zemtsovskaja osaleb korrespondentliikmena rahvusvahelises töörühmas IFCC Committee on Clinical Applications of Cardiac Bio-Markers (C-CB). Töörühm uuendas oma veebilehel olevad tabelid südamemarkerite (troponiin T ja troponiin I; troponiin T (kõrgtundlik) ja troponiin I (kõrgtundlik); troponiin T (POCT) ja troponiin I (POCT); BNP, NT-proBNP ja MR-proANP) analüütiliste karakteristikute kohta. Samuti avaldati veebilehel uuendatud tabelid nimetatud analüütide hemolüüsi ja biotiini interferentsi kohta.

Galina Zemtsovskaja osales Zoomi kaudu kaheksal koosolekul, kus arutati, kuidas oleks otstarbekas kasutada troponiinide POCT määramist, kuidas mõjutab tulemusi troponiinide erinevate molekulaarsete vormide olemasolu, kuidas kasutada kliinilistes otsustes troponiini ühekordse määramise tulemust ning natriureetiliste peptiidide kasutamist südamepuudulikkuse tekke riski hindamisel diabeetikutel (publitseeritud: Jaffe et al. Challenges of using natriuretic peptides to screen for the risk of developing heart failure in patients with diabetes: a report from the International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (IFCC) Committee on Clinical Applications of Cardiac Bio-Markers (C-CB). Clin Chem Lab Med 2025; 63(11): 2130–2139).

- ELMÜ liige Galina Zemtsovskaja osaleb korrespondentliikmena rahvusvahelises töörühmas IFCC Committee on Bone Metabolism (C-BM).

Töörühmal toimus kaks koosolekut, millel Galina Zemtsovskaja osales Zoomi vahendusel. Arutati luuainevahetuse markerite kasutamist osteoporoosi korral. Ilmus selleteemaline publikatsioon ajakirjas Osteoporosis International: Bhattoa, HP et al. Update on the role of bone turnover markers in the diagnosis and management of osteoporosis: a consensus paper from The European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis, Osteoarthritis and Musculoskeletal Diseases (ESCEO), International Osteoporosis Foundation (IOF), and International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (IFCC). Osteoporosis International (2025) 36:579–608.

2024. aastal saatis töörühm laboritele küsimustiku luuainevahetuse markerite, PTH ja D-vitamiini kasutamise kohta,

tulemuste analüüs toimus 2025. aastal (kokku 120 küsimust, vastas 225 laborit).

- ELMÜ liige Mehis Bakhoff osaleb ELMÜ esindajana rahvusvahelises töörühmas EFLM Committee „Green & Sustainable Laboratories“ (C-GSL).

EFLM tasandil muudeti 2024. aastal roheliste ja jätkusuutlike laborite töörühm teadusdivisjoni (Division of „Science: Value-Based Laboratory Medicine“, area of emerging perspectives) komiteeks (C-GSL). Pärast muudatust pole Euroopa tasandil aktiivset tegevust toimunud.

- ELMÜ liige Piret Kedars osaleb ELMÜ esindajana rahvusvahelises töörühmas EFLM Task Force „Direct-to-Consumer Testing“ (TF-DTCT).

Töörühmad WG-PFLM (patsiendile suunatud laborimedit-siin) ja Task Force „Direct-to-Consumer Testing“ (TF-DTCT) reorganiseeriti 2025. aastal komiteeks Committee on Direct-to-Consumer Testing and Patient Empowerment (C-DCLTPE). Uues komitees jätkavad eksperdina Piret Kedars ja korrespondentliikmena Marge Kütt.

Veebikoosolekud toimusid üks kord kuus. Brüsselis toimunud IFCC-EFLM 26. kongressi EUROMEDLAB raames kohtusid töörühma liikmed Belgia patsientide ja apteekrite esindajatega. Koostatakse otse tarbijale turustatavatele enamikasutatavatele kiirtestidele soovitusi, millistes olukordades ja kellele need võiks kasulikud olla, eesmärk on valmistada informaterjal tavakodanikule.

- ELMÜ liige Marge Kütt osaleb ELMÜ esindajana rahvusvahelises töörühmas EFLM Task Group „Preparation of Labs for Emergencies“ (TF-PLE).

Aruandeaastal aktiivset tegevust ei toimunud. 2026. aastaks on planeeritud koostada nimistu testidest, mis peaksid olema kättesaadavad erakorralises situatsioonis, jagades need nelja kategooriasse (*essential, critical, supportive, not recommended for inclusion*).

- ELMÜ liige Mikk Tooming osales alates 2021. aastast korrespondentliikmena rahvusvahelises töörühmas IFCC Committee on Molecular Diagnostics (C-MD). Komitee suleti detsembris 2024.

- Marina Ivanova tegevus The European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST) Eesti esindajana, Helle Järve tegevus EUCAST seente ravim tundlikkuse määramise (AFST) töögrupi töös, Marika-Jürna Ellami tegevus Euroopa Meditsiinimikoloogia Konföderatsiooni (ECMM) töös ja Kadri Klaase tegevus EUCAST AMST mükobakterite antimikroobse tundlikkuse töörühma töös on kajastatud kliinilise mikrobioloogia sektsiooni aruandes.

ELMÜ juhatusel liikmele Karel Tombergile maksti tasu ELMÜ XXV suvekooli korraldamise eest (311,15 eurot).

Uued naha ja pehmete kudede ning seedetrakti infektsioonide juhendid

Paul Naaber
MD, PhD
kliiniline juht
SYNLAB Eesti OÜ;
kaasprofessor
Tartu Ülikooli bio- ja
siirdemeditsiini instituut



Marina Ivanova
MD
mikrobioloogia
juhtivarst
Ida-Tallinna
Kesksaigla
ja Rakvere Haigla



Sel aastal ilmus uus Eesti ravijuhis „Sagedasemate naha ja pehmete kudede ning seedetrakti infektsioonide ambulatoorne diagnostika ja ravi“¹, mis on mõeldud eeskätt patsiendi käsitlemiseks esmatasandil. Koos sellega annab Tervisekassa välja ka patsiendi juhise käitumiseks oksendamise ja/või kõhulahtisusega kulgeva ägeda haigestumise korral ning paralleelselt on ELMÜ kliinilise mikrobioloogia sektsioon koostanud laboritele mõeldud diagnostilised soovitused „Infektsioosse kõhulahtisuse laboratoorne diagnostika“ ning „Clostridioides difficile laboratoorne diagnostika“².

Nimetatud Tervisekassa juhend on jätkuks 2023. aastal ilmunud osale „Sagedasemate hingamis- ja kuseteede infektsioonide ambulatoorne diagnostika ja ravi“ ning need asendavad 20 aasta taguseid soovitusi^{3, 4, 5}. Kuigi Tervisekassa juhise hõlmab nii diagnostikat, profülaktikat ja ravi kui ka patsiendi käsitlemist (e-konsultatsioonid, suunamine EMO-sse või eriarsti poole), siis siinkohal käsitleme vaid laboratoorse diagnostika aspekte.

Naha ja pehmete kudede infektsioonid

Naha ja pehmete kudede infektsioonidest käsitletakse juhendis ränderüteemi (*erythema migrans*), tselluliiti/erüsiipeli ning *S. pyogenes* põhjustatud periaanaalse dermatiiti. Kuna neid haigusi diag-

noositakse peamiselt kliinilise pildi alusel, on laboratoorne diagnostika siin toetav ning vajalik vaid piiratud juhtudel. Seetõttu on ka juhendis ainult üksikud diagnostika soovitused.

Nii antakse Lyme'i tõve nahavormi korral praktiline soovitus: ränderüteemi diagnoosige kliinilise pildi alusel, seroloogiline diagnostika ei ole näidustatud¹. Põhjenduseks on asjaolu, et ränderüteem tekib keskmiselt 1–2 nädalat peale puugirünnet, kuid antikehade tekkeks kulub üldjuhul rohkem aega – IgM ilmub keskmiselt 2–4 nädalat ning IgG 3–6 nädalat peale puugirünnet. Seega on kliiniliste nähtude tekkimise ajal seroloogiline uuring sageli negatiivne, kuid diagnoosi saab panna ka vaid tüüpilise kliinilise pildi alusel. *Borrelia burgdorferi* antikehade määramine on näidustatud ebatüüpiliste nahanäh-

tude korral ja muude borrelioosivormide esinemisel, kuid need seisundid jäävad antud juhendi käsitusalt välja.

Tselluliiti ja erüsiipeli diagnoositakse samuti peamiselt kliiniliselt. Kui puuduvad nahavigastused või mädakolled, pole mikrobioloogilised külvid näidustatud. Mikrobioloogilisi uuringuid tuleks kaaluda, kui esinevad koldeleidud ning mäda või haavaeritis, millest proovi võtta.

Beetahemolüütilise streptokoki (*Streptococcus pyogenes*) põhjustatud dermatiit on peamiselt lapsea haigus ning sageli tüüpilise kliinilise pildiga, kus külv on vastavalt juhendile toetav ja kinnitav diagnostika: *Streptococcus pyogenes* põhjustatud periaanaalse dermatiidi kahtlusega lapsel kasutage vajadusel diagnoosi kinnitamiseks külvi (nõrk positiivne soovitus, väga madal tõendatuse aste)¹.

Kuigi praktikas kasutatakse mõnikord ka streptokoki antigeeni kiirteste, siis juhend seda ei soovita, kuna nimetatud testid on tootja ette näinud vaid farüngiidi diagnoosimiseks ning pole kliiniliselt valideeritud perianaalse dermatiidi diagnostikaks.

Seedetrakti infektsioonid

Seedetrakti infektsioonidest käsitletakse ravijuhendis ägeda kõhulahtisuse diagnostikat, sealjuures eraldi *Clostridioides difficile* diagnostikat, ning ägeda kõhulahtisuse empiirilist ja etioloogilist ravi. Eraldi leiab soovitusel käsitlest *Helicobacter pylori* infektsiooni diagnostika.

Helicobacter pylori on inimese mao limaskestas elav bakter, mis võib põhjustada ägedat ja kroonilist gastriiti või haavandtõbe, samuti pikaajalisi tüsistusi nagu maovähk.

Juhend annab siin kaks diagnostikalaast soovitus: *H. pylori* infektsiooni mitteinvasiivseks diagnoosimiseks täiskasvanud patsientidel kasutatakse rooja antigeenitesti (tugev positiivne soovitus, väga madal tõendatuse aste) ning kui endoskoopiline uuring on näidustatud, kaaluge *H. pylori* infektsiooni diagnostikaks biopsiamaterjalist *H. pylori* DNA määramist (nõrk positiivne soovitus, väga madal tõendatuse aste). Töörühma hinnangul, tõendusele ja Maastrichti konsensusdokumendile toetudes saab tavapärares olukordades *H. pylori* infektsiooni diagnoosimiseks düspeptiliste sümptomitega patsientidel kasutada rooja antigeenitesti^{1,6}.

Alternatiiviks on NAT (nukleiinhappe amplifikatsiooni test), näiteks PCR

(polümeraasi ahelreaktsioon) roojast. Enamikes uuringutes on nii antigeenitest kui ka PCR kõrge tundlikkuse (92%) ja spetsiifilisusega (94% ja 96%)^{7,8}. Olukorras (nt > 50-aastaste patsientide puhul), kus endoskoopia on näidustatud, võiks kaaluda ka biopsiamaterjalist NAT-i tegemist, arvestades sellega kaasnevat suuremat kulu¹. NAT-i eeliseks on asjaolu, et see võimaldab ka klaritromütsiini resistentsusgeenide tuvastamist. Kui varem soovitasid juhised esmaseks diagnostikaks nii antigeenitesti kui ka seroloogiat (*H. pylori* IgG), siis praeguste soovitusel kohaselt on IgG näidustatud vaid väga piiratud juhtudel ning kindlasti ei ole seroloogia sobilik raviefektiivsuse kontrolliks⁶.

Infektsiooset kõhulahtisust võivad tekitada nii viirused, bakterid kui ka algloomad. Kõhulahtisust (eelkõige kroonilist) võivad põhjustada ka muud mitteinfektsioossed seedetraktihaigused nagu ärritunud soole sündroom, toidutalumatus (laktoositalumatus, tsöliaakia), põletikuline soolehaigus ja mitmed teised.

Enamasti on äge infektsioosne kõhulahtisus lühiaegne ja iseparanev haigus, mis etioloogilist ravi ei vaja, ning laboratoorne diagnostika on näidustatud vaid teatud kindlatel juhtudel. Lastel on ägeda kõhulahtisuse põhjustajateks sagedamini viirused (kuni 60%), eriti kui kaasneb oksendamine. Etioloogiline diagnostika on vajalik eeskätt haigetel, kellel on näidustatud antibakteriaalne ravi.

Ravijuhis toob praktilises soovitusel välja juhud, kus tuleks antibiootikumravi suunamiseks kindlasti teostada

bakteriaalsete tekitajate roojauuring, eelistatult NAT-diagnostika (alternatiivina külv): kõhulahtisus üle 7 päeva; verine ja/või limane kõhulahtisus koos või ilma palavikuta; sügav immuunpuudulikkus ning ajaline seos reisimisega. Viimasel juhul on näidustatud ka lisauuring parasiitide suhtes¹.

Nimetatud soovitusel põhinevad järgnevatel asjaoludel: üle nädala kestev kõhulahtisus, kõrge palavik, veri/lima väljaheites jne võivad viidata pigem bakteriaalsele infektsioonile, mis võib vajada antibiootikumravi. Mikrobioloogiline diagnostika on näidustatud, kuna antibiootikumravi sõltub patogeenist ning antibiogramm võib olla suunav ravi määramisel. Immuunpuudulikkuse korral võivad kõhulahtisuse tekitajateks olla paljud patogeenid (sh bakterid, viirused, parasiidid) ning nendel patsientidel kulgeb kõhulahtisus raskemalt ning on risk kroonilise infektsiooni tekkeks. Reisimisega seotud kõhulahtisust võivad põhjustada erinevad patogeensed bakterid, aga sageli ka algloomad^{9–12}.

NAT(PCR) paneeldiagnostika on eelistatud, kuna korraga määratakse olulisemad patogeenid. Samuti on NAT tundlikum ja kiirem võrreldes külviga ning tuvastab olulisi patogene, mida külviga võimalik ei ole (nt enteroinvasiivne *E. coli*).

Lisaks on roojauuringud näidustatud rühmaviisilise haigestumise korral ning isikutel, kellel on kõrgem risk haigus-tekitajate levitamiseks (toidukäitlejad, päevakeskuste töötajad jne), kuid nende testimist nimetatud esmatasandi juhise ei käsitle^{9–12}. Samuti ei käsitle juhend sooleviiruste, algloomade jt sooleparasiitide diagnostikat.

Eraldi annab juhise praktilised soovitusel *C. difficile* testimise osas täiskasvanutele: ägeda kõhulahtisusega täiskasvanud patsiendil, kes on eelnevalt saanud 30 päeva jooksul antibakteriaalset ravi või olnud hospitaliseeritud, tehke *C. difficile* NAT-diagnostika; ning lastele: ägeda kõhulahtisusega üle 2-aastasel lapsel, kellel on süvenev kõhulahtisus ja mõni riskifaktoritest (gastrostoom, prootonpumba inhibiitorite kasutamine, põletikuline soolehaigus, tsüstiline

fibroos, immuunpuudulikkus) ja kes on eelnevalt saanud 3 kuu jooksul antibakteriaalset ravi või olnud hospitaliseeritud, tehke *C. difficile* NAT-diagnostika¹.

C. difficile on bakter, mis põhjustab kõhulahtisust, kuid kliiniline pilt võib oluliselt varieeruda (asümptomaatiline kolonisatsioon, vesine või verine kõhulahtisus, pseudomembranoosne koliit, toksiline megakoolon). *C. difficile* infektsiooni soodustavad eelnev antibakteriaalne ravi (indigeense soolemikrobioota kahjustus) ning haiglas viibimine (koloniseerumine *C. difficile* toksilise tüvega). Lastel on *C. difficile* testimine näidustatud vaid riskifaktorite olemasolul, kuna *C. difficile* koliit on lapseas harvaesinev ning alla 2-aastased lapsed on sageli asümptomaatiliselt koloniseeritud toksilise *C. difficile* tüvega, st leid ei viita neil reeglina infektsioonile^{13–15}.

ELMÜ mikrobioloogia sektsiooni soovitusel täpsustavad, milliste patogeenide osas tuleks uuringud teha ning milliste antibiootikumide suhtes tüvesid uurida². Esmaseks soovituslikuks testiks on patogeensete bakterite NAT-paneel, mis sisaldab vähemalt *Campylobacter spp*, *Shigella spp* enteroinvasiivne *E. coli*, *Yersinia enterocolitica* ja *Salmonella spp* uuringuid. Haiglatekkese kõhulahtisuse uurimisel peaks esmane paneel sisaldama ka *Clostridioides difficile* tokssiini geeni määramist, haiglavälisel juhtudel oleks see soovituslik. Positiivse NAT-tulemuse korral on soovituslik külv koos antibiogrammiga vastava patogeeni suhtes, välja arvatud *C. difficile* korral^{2,9–12}.

Kui NAT-diagnostika võimalus puudub, on alternatiiviks külv koos antibiogrammiga eespool loetletud patogeenide suhtes (välja arvatud *C. difficile*, mille diagnostikasoovitusi vaata allpool). Antibiogramm peab sisaldama ravijuhises soovitatud esmase ja teise valiku antibiootikume: asitromütsiin *Campylobacter spp*, *Shigella spp* või *Salmonella spp* leiu korral, ning TMP-SMX (trimetoprimi ja sulfametoksasooli kombinatsioon) *Shigella spp*, *Salmonella spp* või *Yersinia enterocolitica* esinemisel. Lisaks võiks antibiogramm sisaldada ka fluorkinolooni kõigi eespool loetletud bakterite puhul².



Seedetrakti infektsioonidest käsitletakse ravijuhendis ägeda kõhulahtisuse diagnostikat, sealjuures eraldi *Clostridioides difficile* diagnostikat, ning ägeda kõhulahtisuse empiirilist ja etioloogilist ravi. Eraldi leiab soovitusel käsitlest *Helicobacter pylori* infektsiooni diagnostika.

C. difficile testimisel on soovituslik kaheetapiline diagnostika, kus esmaseks testiks on nukleiinhappe amplifikatsiooni test (NAT, nt PCR), mis määrab *C. difficile* tokssiini geeni/geene (vähemalt toksiin B geeni – tcdB).

Positiivse tokssiini geeni NAT-tulemuse korral soovitate teostada vaba tokssiini testi EIA (*enzyme immunoassay*) meetodil. Kui mõlemad (toksiini geeni NAT ja vaba tokssiini EIA) on positiivsed, siis leidub nii toksigeenne *C. difficile* tüvi kui ka vaba toksiin ja tulemus viitab *C. difficile* infektsioonile.

Kui NAT on positiivne, aga EIA negatiivne, st leidub toksigeenne *C. difficile* tüvi, kuid vaba toksini ei leidu, siis on võimalik kas kolonisatsioon toksigeense tüvega või infektsioon madala toksini kogusega ning tulemust tuleks hinnata kliiniliselt.

Negatiivse NAT-tulemuse korral toksigeenset *C. difficile* tüve määratavas koguses ei leidu ning tõenäoselt *C. difficile* infektsiooni ega kolonisatsiooni ei esine^{2,13–15}.

Kui kõhulahtisusega patsiendil esineb ajaline seos reisimisega, on juhendi järgi soovitatav teha lisaks bakterite NAT-testile ka parasiitide uuring, eelistatult NAT-paneel algloomadele, mis sisaldab vähemalt *G. lamblia*, *E. histolytica*, *Cryptosporidium spp* liike^{2,9–12}.

Kasutatud kirjandus

1. Sagedasemate naha ja pehmete kudede ning seedetrakti infektsioonide ambulatoorne diagnostika ja ravi. Tervisekassa 2026. <https://www.ravijuhend.ee/tervishoiuvarav/juhendid-gp/48/sagedasemate-naha-ja-pehmete-kudede-ning-seedetrakti-infektsioonide-ambulatoorne-diagnostika-ja-ravi>.
2. ELMÜ mikrobioloogia sektsiooni soovitusel: Infektsioosse kõhulahtisuse laboratoorne diagnostika; *Clostridioides difficile* laboratoorne diagnostika. https://www.elmy.ee/wp-content/uploads/2026/02/Kohulahtisuste-laboratoorne-diagnostika-sh-Clostridioides-difficile_v1.pdf.
3. Sagedasemate hingamis- ja kuseteede infektsioonide ambulatoorne diagnostika ja ravi. Tervisekassa 2023. <https://www.ravijuhend.ee/tervishoiuvarav/juhendid-gp/32/sagedasemate-hingamis-ja-kuseteede-infektsioonide-ambulatoorne-diagnostika-ja-ravi>.
4. Naaber, P., Ivanova, M. Uued hingamis- ja kuseteede infektsioonide juhendid. Eesti laborimeditiin, 2025, 11, lk 30–32.
5. Sagedasemate haiglavälise infektsioonihaiuste diagnostika ja ravi algoritmid perearstidele. Eesti Laborimeditiini Ühing, 2005.
6. Malfertheiner, P., Megraud, F., Rokkas, T., et al. Management of *Helicobacter pylori* infection: the Maastricht VI/Florence consensus report. Gut 2022;0:1–39. doi:10.1136/gutjnl-2022-327745.
7. Zhang, Q., Yang, S., Zhou, J., Li, Z., Wang, L., Dong, Q. Diagnostic accuracy of stool sample-based PCR in detecting *Helicobacter pylori* infection: a meta-analysis. Journal of Laboratory Medicine, vol. 47, no. 5, 2023, pp. 187–197. <https://doi.org/10.1515/labmed-2023-0004>.
8. Xiaoying, Z., Jing, S., Guangxu, X., Guoxin, Z. Accuracy of stool antigen test for the diagnosis of *Helicobacter pylori* infection in children: A meta-analysis, Clinics and Research in Hepatology and Gastroenterology, Volume 38, Issue 5, 2014, Pages 629–638, ISSN 2210-7401, <https://doi.org/10.1016/j.clinre.2014.02.001>.
9. Shane, A. L., Mody, R. K., Crump, J. A., et al. 2017 Infectious Diseases Society of America Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Management of Infectious Diarrhea. Clin Infect Dis. 2017 Nov 29.
10. Levy, J. Diagnostic approach to diarrhea in children in resource-abundant settings. UpToDate [vaadatud 20.03.2026].
11. LaRocque, R., Harris, J. B. Approach to the adult with acute diarrhea in resource-abundant settings. UpToDate [vaadatud 20.03.2026].
12. Ramanan, P., Bryson, A. L., Binnicker, M. J., Pritt, B. S., Patel, R. 2018. Syndromic panel-based testing in clinical microbiology. Clin Microbiol Rev 31:e00024-17. <https://doi.org/10.1128/CMR.00024-17>.
13. Lamont, J. T., Kelly, C. P., Bakken, J. S. *Clostridioides difficile* infection in adults: Clinical manifestations and diagnosis. UpToDate [vaadatud 20.03.2026].
14. European Centre for Disease Prevention and Control. *Clostridioides difficile* infections. In: ECDC. Annual epidemiological report for 2018–2020. Stockholm: ECDC; 2024.
15. European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases: 2021 update on the treatment guidance document for *Clostridioides difficile* infection in adults [https://www.clinicalmicrobiologyandinfection.org/article/S1198-743X\(21\)00568-1/fulltext](https://www.clinicalmicrobiologyandinfection.org/article/S1198-743X(21)00568-1/fulltext).



Naha ja pehmete kudede infektsioonidest käsitletakse juhendis ränderüteemi (*erythema migrans*), tselluliiti/erüsiipelit ning *S. pyogenes*'e põhjustatud perianaalset dermatiiti. Kuna neid haigusi diagnoositakse peamiselt kliinilise pildi alusel, on laboratoorne diagnostika siin toetav ning vajalik vaid piiratud juhtudel.

Doktoritöö tulemused aitavad **tuberkuloosi** paremini diagnoosida

Tuberkuloos (TB) on antibiootikumidega ravitav nakkushaigus, mida põhjustab väga aeglase kasvuga bakter *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) kompleksist. TB levib vaid inimeselt inimesele ja põhjustab üle maailma igal aastal 10 miljonit uut haigestumist ning 1,3 miljonit surma. Et TB põhjustatud suremust ja haigestumisi vähendada, tuleb haigus diagnoosida võimalikult kiiresti. Paranemiseks ja õige raviskeemi määramiseks on lisaks tuberkuloosibakteri tuvastamisele tarvis määrata ka bakteri ravimitundlikkus, sest TB ravi koosneb korraga vähemalt neljast efektiivsest ravimist.



Kadri Klaos
laborispetsialist
kliinilise mikrobioloogia
ja mükobakterioloogia osakonna
mükobakterioloogia labor
Tartu Ülikooli Kliinikumi ühendlabor

6. veebruaril 2026 kaitsesin Tartu Ülikooli meditsiiniteaduste valdkonnas oma doktoritöö teemal „The thin-layer agar MDR/XDR-TB Colour Test: filling the gap in diagnosing tuberculosis from a laboratory perspective“ ehk „Multiresistentse ja eriti resistentse tuberkuloosi diagnostika õhukesel agaril põhineva värvustestiga korvamaks seniseid puudujääke labori poolel“. Juhendajateks olid professor Alan Altraja MD, PhD, Tartu Ülikooli pulmonoloogia osakonnast ja professor Francis Drobniowski MD, PhD, Londoni Imperial College'i infektsioonhaiguste õppetoolist. Oponendiks oli Sven Erik Sigfrid Hoffner PhD, Rootsist Karolinska instituudist.

Miks ei suudeta TB levikule piiri panna?

TB kiire diagnostika on keeruline, kuna *M. tuberculosis* kompleksi bakterid kasvavad väga aeglaselt ja on see-

tõttu rutiinsetes kliinilise mikrobioloogia laborites eraldi algoritmita tuvastamatud. Lisaks on traditsioonilise fenotüübilise ravimitundlikkuse eelduseks bakteri puhaskultuur, mille ohutuks paljundamiseks ja käsitlemiseks on vaja kolmanda ohuastme nõuetele vastavat laborit. Seetõttu püüab tänapäeva laboratoorne TB diagnostika minna üle turvalisematele meetoditele, mis ei vaja bakterite paljundamist ja mida saab teha patsiendile lähemal.

Maailma Terviseorganisatsioon soovib TB laboratoorseks diagnostikaks kasutada pigem molekulaarseid kiirteste kui traditsioonilist külvi ja mikroskoopiat. Molekulaarsed kiirtestid on muutnud TB laboratoorset diagnostikat kiiremaks, olles väga tundlikud ja tuberkuloositekitaja suhtes spetsiifilised. Samal ajal on need aga kulukad ja vajavad usaldusväärseks toimimiseks korralikku taristut ja kogenud personali. Neid tingimusi on keeruline täita kõrge haigestumusega piirkondades, mis võit-

levad maailma suurima arvu TB juhtudega. Nendesse piirkondadesse tuleb leida TB laboratoorse diagnostika strateegia, mis on kiire, lihtne ja vastupidav ning mida saab teha patsientidele lähemal, ehk ka mikroskoopiakeskustes.

Õhukesel agaril põhinev MDR/XDR-TB Colour test

Esmakordselt TB laboratoorse diagnostikaga kokku puutudes hämmastas mind meetodikate kõrge hind ja laborite sõltuvus Maailma Terviseorganisatsiooni soovist. Seoses üle-euroopalise projektiga tekkis mul võimalus tutvuda ühe külvimeetodiga TB diagnostikaks, MDR/XDR-TB värvustestiga (CT), mis ei olnud sõltuv kindlast tootjast. Mulle tundus see meetod paljulubav ja mind huvitas, miks selliseid traditsioonilise mikrobioloogia sarnaseid meetodeid TB diagnostikas võrdlemisi vähe kasutatakse. Seetõttu hindasin oma doktoritöös TB mikrobioloogiliseks diagnostikaks kasutatava



Vasakult: juhendaja professor dr Alan Altraja, oponent professor Sven Hoffner, doktorant Kadri Klaos ja juhendaja dr Francis Drobniowski.

“Mulle tundus see meetod paljulubav ja mind huvitas, miks selliseid traditsioonilise mikrobioloogia sarnaseid meetodeid TB diagnostikas võrdlemisi vähe kasutatakse. Seetõttu hindasin oma doktoritöös TB mikrobioloogiliseks diagnostikaks kasutatava CT-meetodi usaldusväärsust, korratavust ja objektiivsust võrreldes Maailma Terviseorganisatsiooni soovitatud meetoditega nii TB diagnoosimisel kui ka ravimitundlikkuse hindamisel isoniasiid, rifampitsiini ja levofloksatsiini suhtes.

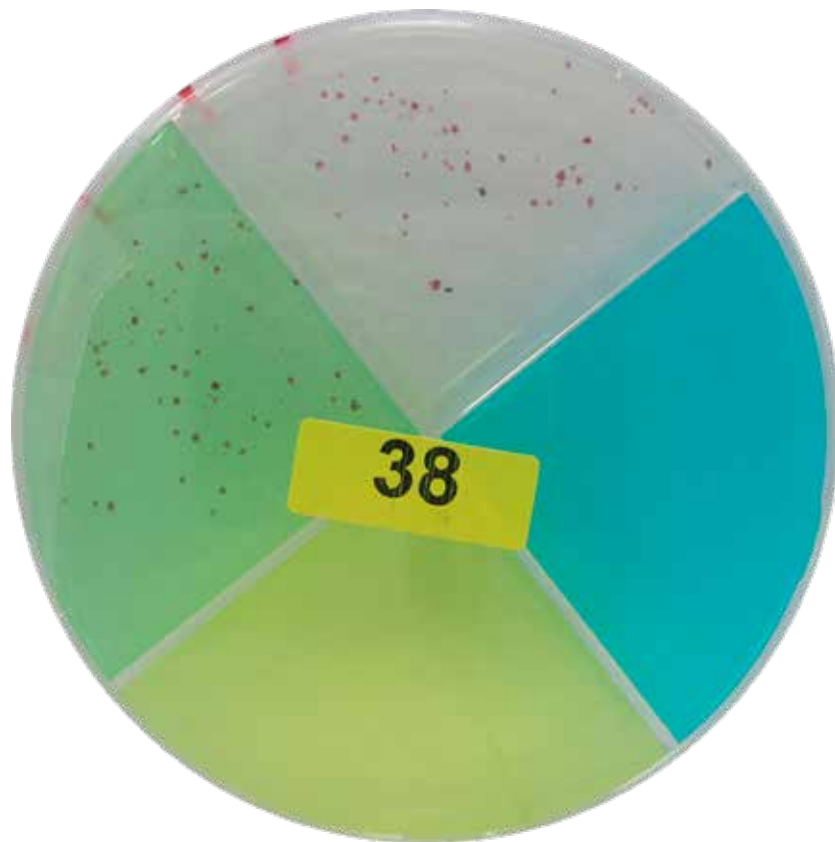
CT-meetodi usaldusväärsust, korratavust ja objektiivsust võrreldes Maailma Terviseorganisatsiooni soovitatud meetoditega nii TB diagnoosimisel kui ka ravimitundlikkuse hindamisel isoniasiid, rifampitsiini ja levofloksatsiini suhtes.

CT on laboris valmistatav külvitest, mille aluseks on tassile õhukeselt valatud värvusindikaatoriga segatud sööde. Õhuke agar võimaldab koloonia morfoloogiat läbi agari mikroskoobiga hinnata. Lisaks TB tuvastamisele (kasvavad bakterikolooniad värvuvad punasteks) võimaldab CT patsiendi materjalist samaaegselt määrata ka ravimitundlikkust, sest tassil on neli sektorit, millest kolmes sisaldub ka vastav antibiootikum (joonis 1).

Uuringu käigus õnnestus CT-meetod pärast sissejuhatavat koolitust probleemideta SA TÜK ühendlabori ja Põhja-Eesti Regionaalhaigla mükobakterioloogia laboritesse kasutusele võtta. Üle 70% (n = 246) doktoritöö osatöodes I ja II käsitletud *M. tuberculosis* isolaadist olid multiravimresistent- sed ehk resistentsed vähemalt rifampitsiini ja isoniasiidile^{1, 2}. Nendest omakorda üle viiendiku ehk 51 *M. tuberculosis* isolaati olid lisaks veel resistentsed ka ühele fluorokinolonile ja ühele süstitavatest ravimetest (amikatsiini, kanamütsiini või kapreomütsiini), kuuludes kuni 2021. aastani kehtinud Maailma Terviseorganisatsiooni definitsiooni järgi eriti ravimresistentsete tüvede hulka.

Uuringu prospektiivses faasis osales 156 isikut, kellelt koguti uuringuks ja rutiinseteks analüüsideks kokku 177 proovimaterjali (147 röga, 27 bronhiloputusvedelikku ja 3 pleuravedelikku)³. Doktoritöö käigus valmistati, külvati ja hinnati kokku üle 1500 CT külvi. Tulemused näitasid, et CT-meetod annab järjepidevalt usaldusväärseid tulemusi, sõltumata hindajast ja proovimaterjalist. CT suutis edukalt tuvastada valimis leiduvad ravimresistent- sed TB vormid.

Doktoritöö üheks suureks avastuseks oli see, et CT kasutamine uuringu prospektiivses faasis võimaldas ravimi-



Joonis 1. MDR/XDR-TB Colour test. Värvitu – kasvukontroll; roheline – isoniasiidi sisaldav sektor; kollane – rifampitsiini sisaldav sektor; sinine – levofloksatsiini sisaldav sektor. Kõrval suurendatult *M. tuberculosis* koloonia morfoloogia õhukesel agaril.

tundlikkusi kiiremini määrata kui referentsmeetodiga. Vastavalt võttis ravimitundlikkus isoniasiidi ja rifampitsiini suhtes CT otsest meetodit kasutades 20 päeva (IQR 14–26,75) võrreldes BACTEC MGIT 24,5 (IQR 18,25–32) päevaga, $p = 0,029$. Ravimitundlikkuse hinnang levofloksatsiini suhtes võttis CT otsest meetodit kasutades samuti vähem aega kui BACTEC MGIT süs-

teem, vastavalt 19 (IQR 13–22) ja 29,5 (23–40,25) päeva, $p < 0,001^3$.

Eestis leiduvate *Mycobacterium tuberculosis* tüvede molekulaarne epidemioloogia

Lisaks fenotüübilisele ravimitundlikkuse meetodile uurisin doktoritöö osatöös IV *M. tuberculosis* tüvede levikut,

kasutades tandemkorduste muutuva mustri (ingl *variable numbers of tandem repeat*, VNTR) meetodit. Uuringu käigus analüüsisin 2009–2012 kogutud *M. tuberculosis* tüvede VNTR tüpiseerimise mustreid. Ühte klastrisse loeti tüved, mis olid VNTR mustri poolest omavahel identsed⁴.

Leidsin, et klastritesse kuulus 630 (69,1%) osatöö IV valimis olnud tüvedest. Neli suuremat klastrit koosnesid üle 20 *M. tuberculosis* tüvest ja suurim klaster sisaldas 178 identse VNTR mustriga tüve. Suurim klaster pärines Beijingi liinist ja 164 (92,1%) sinna kuuluvatest tüvedest olid vähemalt multiravimresistentsed. Seega uuring kinnitas, et Eestis levinud *M. tuberculosis* tüved, aga eriti just multiravimresistentsed tüved klasterduvad VNTR meetodi põhjal olulisel määral.

Doktoriõpingud võtsid kaua aega, kuid andsid uuringute planeerimises, juhtimises ja publitseerimises palju kogemusi. Olen väga õnnelik, et minu juhendajate kannatus ning entusiasm ei katkenud kogu doktoritöö vältel. Olen tänulik ka oma kolleegidele SA Tartu Ülikooli Kliinikumi ühendlaboris ja Põhja-Eesti Regionaalhaigla laboratooriumis toetuse ja julgustavate sõnade eest. Minu doktoritöös tehtud uuringud parendasid meie koostööd veelgi. ❤️

Dokoritöö aluseks olevad artiklid

- Toit, K., Mitchell, S., Balabanova, Y., Evans, C. A., Kummik, T., Nikolayevskyy, V. and Drobniowski, F. The Colour Test for drug susceptibility testing of Mycobacterium tuberculosis strains. *Int J Tuberc Lung Dis* 2012;16(8):1113–8.
- Klaos, K., Agejeva, A., Kummik, T., Laks, S., Remets, O., Sasi, S., Tann, A., Viiklepp, P. and Altraja, A. A successful introduction to a non-expert setting of the thin-layer agar Colour Test as an indirect phenotypic drug susceptibility test for Mycobacterium tuberculosis. *Int J Infect Dis* 2021;104:19–26.
- Klaos, K., Agejeva, A., Hurt, K., Kummik, T., Kurve, A., Nirk, J., Pehme, L., Remets, O., Sasi, S., Tann, A. and Altraja, A. Prospective evaluation of thin-layer agar colour test in routine diagnosis of multidrug-resistant TB. *Int J Tuberc Lung Dis* 2024;28(8): 387–394.
- Toit, K., Altraja, A., Acosta, C. D., Viiklepp, P., Kremer, K., Kummik, T., Danilovits, M., Van den Bergh, R., Harries, A. D. and Supply, P. A four-year nationwide molecular epidemiological study in Estonia: risk factors for tuberculosis transmission. *Public Health Action* 2014;4(3):S34–40.

Võrdlev uuring:

korrelatsioon ioniseeritud kaltsiumi mõõtmisel, kasutades EXIAS e|1 elektrolüütide analüsaatorit ja Radiometer ABL800

Usaldusväärsed elektrolüütide mõõtmistulemused on hädavajalikud õigeaegsete kliiniliste otsuste tegemiseks, eriti kui täisvereanalüüs tehakse väljaspool haigla laborit. 2023. aastal Nantes'i Ülikoolihaiglas läbi viidud võrdlev uuring* näitas, kuidas EXIAS e|1 elektrolüütide analüsaatoril saadud ioniseeritud kaltsiumi ja pH analüüsitulemused on võrreldavad Radiometer ABL800 analüsaatoril saadud tulemustega.

Rohkem kui 100 proovimaterjali analüüsi Ca^{2+} väärtuste osas EXIAS e|1 elektrolüütide analüsaatoril ja Radiometer ABL800 analüsaatoril. Arvestades mõju ioniseeritud kaltsiumile, määrati ka pH. Uuring näitas tugevat korrelatsiooni mõlemal analüüsil, kliiniliselt olulisi erinevusi kasutatud analüsaatorite vahel ei täheldatud. Ioniseeritud kaltsiumi puhul näitasid tulemused suurepäraselt kokkulangevust ($R=0,96$), samas kui pH väärtused näitasid samuti tugevat korrelatsiooni ($R = 0,94$).

Uuringu põhjal järeldati, et EXIAS e|1 elektrolüütide analüsaatoriga saadud ioniseeritud kaltsiumi mõõtmistulemused on täielikult rahuldavad ja

korreleeruvad suurepäraselt laboripõhise analüsaatori Radiometer ABL 800 tulemustega. Kuna olulisi erinevusi ei täheldatud, näitavad tulemused, et EXIAS e|1 elektrolüütide analüsaatori tulemused kattuvad laboris kasutatavatel seadmetel saadud tulemustega, mistõttu on võimalik ohutult ja eesmärgipäraselt kasutada sellist testimist ka laborist väljaspool.

Lisaks sellele analüütilisele uuringule toetab EXIAS e|1 elektrolüütide analüsaatori töötamise tõhusus ja kiire testitulemuste kättesaadavus veelgi rohkem sellise seadme sobivust detsentraliseeritud testimiskohtades, kus on vaja kiiret ja usaldusväärset analüüsitulemust. Seetõttu võib selline testimissüsteem aidata mediti-

siinipersonalil hoida järjepidevust patsiendilähedaste uuringute (*point-of-care testing*) ja labori rutiinse töövoos vahel.

Uuringu tulemused toovad esile asjaolu, et EXIAS e|1 elektrolüütide analüsaator toetab sujuvat kliinilist integratsiooni Ca^{2+} ja pH tulemuste täieliku ja kompromissitu võrreldavusega, aidates kaasa usaldusväärsemale ja järjekindlamale patsiendikäsitlusele.

Kui soovite selle uuringu või EXIAS e|1 elektrolüütide analüsaatori kohta rohkem infot, võtke ühendust AS-iga Semetron, kes on EXIAS Medical ametlik esindaja Eestis.

*Viide: Carpentier, M., Quignon, Q., Dumont, N., Tarin, M., Bertho, P.-O., Bigot Corbel, E. *Biochemistry Laboratory, Nantes University Hospital, Saint-Herblain, France. Critical Care Testing and Blood Gases, 9th International Symposium "Alain Feuillu", Juuni 2024 [Posterettekanne]*

e|1 ELEKTROLÜÜTIDE ANALÜSAATOR

TÕELISELT HOOLDUSVABA
Kõik-ühes kassett

25 sek
Lühim aeg tulemuseni

20µl
Väikseim proovimaht

oQC
Integreeritud kvaliteedikontroll (3 taset)

Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺
Cl ⁻	pH	Hct

+ 4 arvutusl. väärtust:
nCa²⁺, tHb(c), 24 tunni uriin, HCO₃⁻(c)

LISATEAVE

info@semetron.ee
+372 683 7600

SEMETRON

Kriitilistest väärtustest optimaalse teavitamiskorra rakendamine Tallinna Lastehaiglas



Dmitri Šišmintsev
laborispetsialist
SA Tallinna
Lastehaigla



Elo Saue
laboriarst
SA Tallinna
Lastehaigla



Ekaterina Gushcha
vastutav
laborispetsialist
SA Tallinna
Lastehaigla



Irina Golovljova
laboratooriumi
juhataja
SA Tallinna
Lastehaigla

Kriitilised väärtused on patoloog George D. Lundbergi originaalse kontseptsiooni järgi need laboriuuringu tulemused, mis on väga madalad või väga kõrged, mis viitavad patsiendi eluohtlikule seisundile ja nõuavad kiiret sekkumist.¹

George D. Lundbergi algne kriitiliste väärtuste nimekiri hõlmas 14 analüüti ning labori kohustust neist viivitamata teavitada vastutavat raviüksust, et tagada patsiendi õigeaegne ravi vältitava kahju ennetamiseks. Sellest ideest kujunes kiiresti välja kliiniliste laborite standard, mis kehtib täiendustega ka tänapäeval.^{1, 2}

Nüüdisaegsed standardid nõuavad, et kliiniline labor koostaks kriitiliste väärtuste käsitlemise korra ja siseauditi süsteemi, kus laborile jäetakse suhteline vabadus otsustada, kui sageli tuleb teavitada sama patsiendi korduvatest kriitilistest väärtustest. Kuna laboriuuringute kättesaadavus on kriitiliste väärtuste kontseptsiooni loomise hetkest oluliselt kasvanud ja kriitiliste väärtuste nimekiri laienenud, suurenes ka korduvate kriitiliste väärtuste arv. Seetõttu ei pruugi igast korduvast kriitilisest väärtusest teavitamine olla ravi seisukohast vajalik ega kasulik³.

Ka on Eesti Laborimeditšini Ühing pööranud tähelepanu kriitiliste väärtuste harmoneerimise vajadusele Eestis⁴.

Tallinna Lastehaigla (edaspidi TLH) labori kriitiliste väärtuste käsitlemise korra uuendamise käigus oleme jälginud 2024. aasta andmete põhjal kriitiliste väärtuste nimekirja (tabel 1) kuuluvate uuringute kõigi tulemuste ajalugu igale patsiendile. Eesmärk oli hinnata kriitiliste väärtuste esinemissagedust ja dünaamikat, et koostada TLH patsientide vajadustele vastav kriitilistest väärtustest teavitamise juhend.

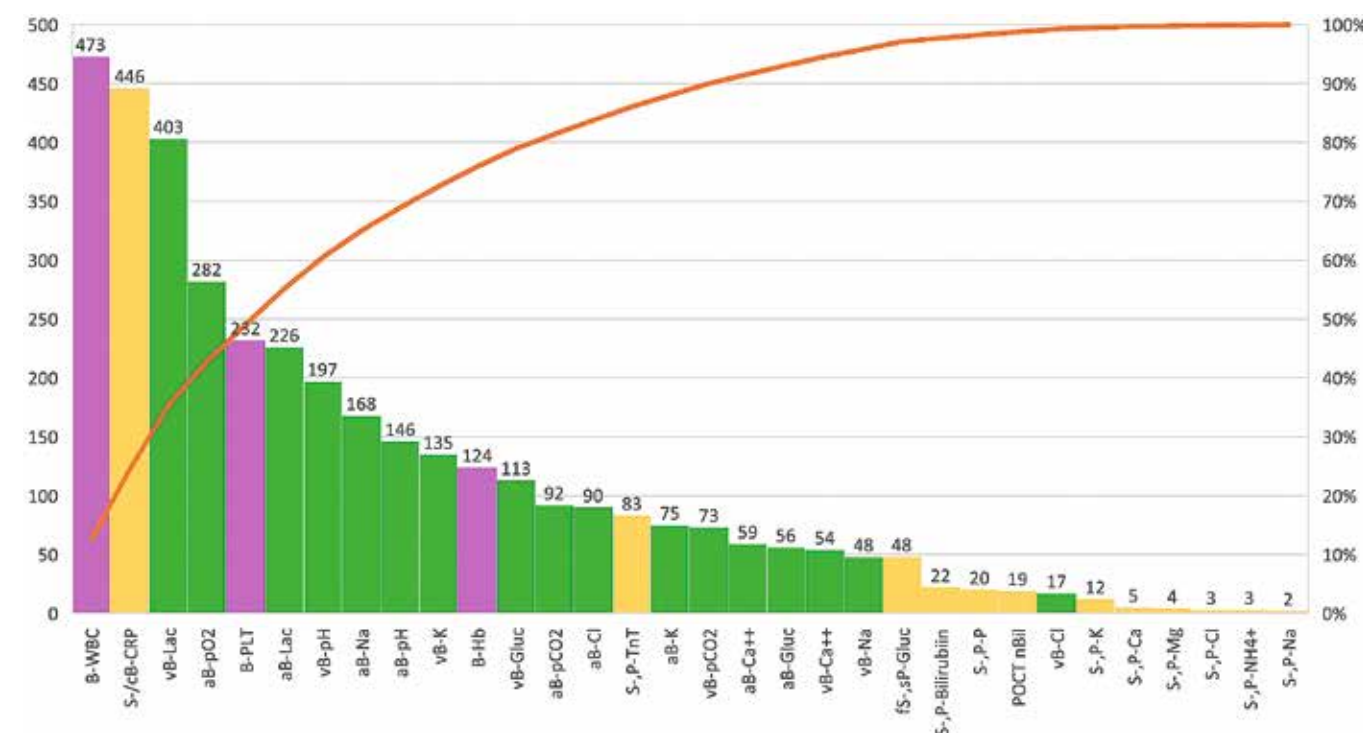
Aastal 2024 kinnitas TLH labor kokku 3730 kriitilist väärtust, mis moodustas 1,3% kõigist uuringutest. Valdkondade lõikes oli jaotus järgmine:

- 2234 tulemust (60%) pärines arteriaalsest (32%) ja veeniverest (28%) teostatud HLT ja veregaaside uuringutest,
- 829 tulemust (22%) hematoloogilistest uuringutest,
- 667 tulemust (18%) kliinilise keemia uuringutest.

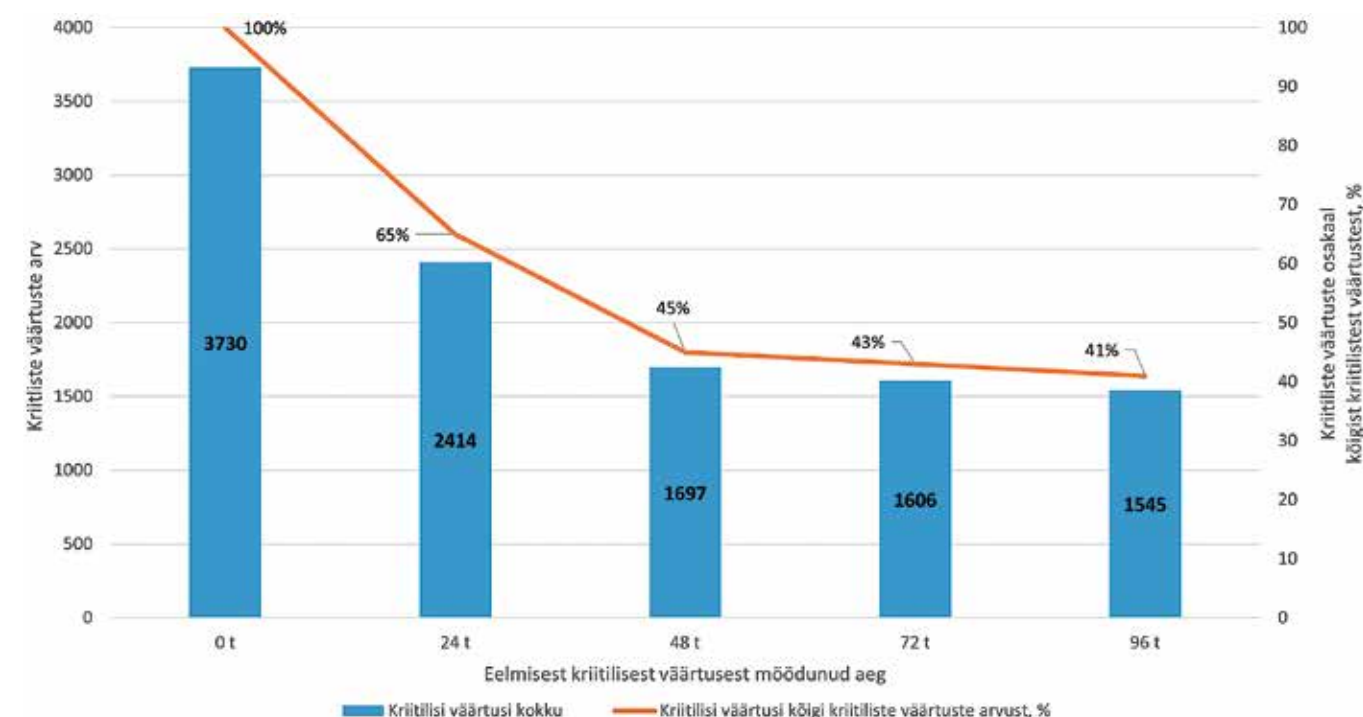
Pareto diagrammil esitatud üksikuuringute kriitiliste väärtuste esinemissageduse andmetest selgub, et 55% kõigist kriitilistest väärtustest ilmub B-WBC, S-/cB-CRP, vB-Lac, aB-pO₂, B-PLT ja aB-Lac uuringute arvelt. Ülejäänud uuringute põhjal valdkonna lõikes järel-
dub, et 14 HLT ja veregaaside uuringute kriitilised väärtused moodustavad 35,7% kõigist kriitilistest väärtustest, jäädes alla 6% ülejäänud 11 kliinilise keemia ja 3,3% ühele hematoloogilisele uuringule (joonis 1).

Kriitiliste väärtuste dünaamika analüüs (joonis 2) näitas, et 65% kõigist kriitilistest väärtustest jäävad kriitiliseks kauem kui 24 tundi. Ajavahemikus 24 kuni 48 tundi korduvad kriitilised väärtused moodustavad 45% kõigist kriitilistest väärtustest. Seejärel, ajavahemikus 48 kuni 96 tundi kriitiliste väärtuste esinemissagedus enam oluliselt ei muutu, püsides vahemikus 41–45% kõigist kriitilistest väärtustest.

Selleks, et valida optimaalne kriitiliste väärtuste teavitamissagedus, oleme uurinud üksikuuringute kriitilistest väärtustest



Joonis 1. Üksikuuringute kriitiliste väärtuste arv aastas hematoloogia (lilla), HLT ja veregaaside (roheline) ja kliinilise keemia (kollane) valdkondade kaupa koos kumulatiivse sagedusega (oranž joon).



Joonis 2. Kriitiliste väärtuste arvu dünaamika 96 tunni jooksul alates eelmisest kriitilisest väärtusest. Enamik (65%) kriitilistest väärtustest püsib kauem kui 24 tundi ning 45% püsib kauem kui 48 tundi.

tustest teavituste arvu teavitustevahelise vaheaja (iga 24, 48, 72 ja 96 tunni järel) suhtes. Analüüsist on kustutatud harva esinevate (harvem kui kord nädalas) kriitiliste väärtustega uuringud.

Kriitilistest väärtustest teavituste arv kahaneb teavituste vaheaja pikenemisel enamjaolt üheksa parameetri arvelt (joonis 3), nimelt aB-Lac, aB-pO₂, aB-Cl, aB-Na, aB-Gluc, S₂-P-TnT, S-/cB-CRP,

B-WBC, B-PLT (märgistatud sinise jaotisena). Teiste parameetrite (märgistatud punase jaotisena) korduvatest kriitilistest väärtustest teavituste arvule teavitustevaheline vaheaeg ajaloigus 24 kuni

Tabel 1. SA Tallinna Lastehaigla kriitiliste väärtuste nimekiri seisuga mai 2026.

Valdkond	Uuring	Ühik	Vanus	Vähem või võrdne	Kõrgem või võrdne	Viited
Kliinilise keemia uuringute kriitilised väärtused	S,P-Glükoos paastu	mmol/L	< 3 p	2	24,8	2
			3–30 p	2,2	13,9	1
			> 30 p – 18 a	2,8	24,9	2
			> 18 a	2,8	27,8	1
	S,P-K	mmol/L	< 30 p	2,9	6,9	1
			30 p – 18 a	2,8	6	1
			> 18 a	2,6	6,2	2
	P-Ammoonium (NH4)	µmol/L	< 17 a		110	2
			> 17 a		200	
	S,P-Ca (tot.)	mmol/L	Kõik vanused	1,65	3,25	2
	P-iCa	mmol/L	Kõik vanused	0,85	1,5	2
	S,P-Cl	mmol/L	Kõik vanused	75	125	1
	S,P-Na	mmol/L	Kõik vanused	120	155	2
	S,P-Bilirubiin	µmol/L	Kõik vanused	300	2	
	S,P-Mg	mmol/L	Kõik vanused	0,4	1,9	2
	S,P-P	mmol/L	Kõik vanused	0,32	2,91	1
	S,P-TnT	ng/L	Kõik vanused		52	1
	S,P-CRP	mg/L	Kõik vanused		200	Haiglasisene otsus
	CSF-Gluc	mmol/L	Kõik vanused	2,2		3
	CSF/S-Gluc (suhe)	–	Kõik vanused	0,4		3
	S,P-Valpr	mg/L	Kõik vanused		150	2
Neonataalne bilirubiin (sõeltest)	cB-Bil POCT (neonat)	µmol/L	Kõik vanused		300	2
HLT ja veregaaside uuringud	pH	pH	Kõik vanused	7,2	7,6	1,2
	pCO2 (arteriaalne)	mmHg	< 1 kuu	30	70	1,2
	pO2 (arteriaalne)	mmHg	< 1 kuu	50	95	1
			> 1 kuu	40		1
	K	mmol/L	< 30 p	2,9	6,9	1
			30 p – 18 a	2,8	6	1
			> 18 a	2,6	6,2	2
	Na	mmol/L	Kõik vanused	120	155	2
	Cl	mmol/L	Kõik vanused	75	125	1
	iCa	mmol/L	Kõik vanused	0,85	1,5	2
	Lac	mmol/L	Kõik vanused		4	2
	Glükoos	mmol/L	< 3 p	2	24,8	2
			3–30 p	2,2	13,9	1
			> 30 p – 18 a	2,8	24,9	2
			> 18 a	2,8	27,8	1
Hematooloogilised uuringud	B-Hb	g/L	< 1 kuu	70	üle normi	Haiglasisene otsus
			1 kuu – 18 a	70	200	7
	B-WBC	*10E9/L	Kõik vanused	1,4	50	1
	B-PLT	*10E9/L	< 1 kuu	45	1000	1
			> 1 kuu	20	1000	
Hüübimis-uuringud	INR	INR	Kõik vanused		5	4,5
	APTT	sekund	Kõik vanused		100	Konsensus-põhine
	FVII	%	Kõik vanused	5		4
	FVIII	%	Kõik vanused	5		4
	Fibrinogeen	g/L	Kõik vanused	1		6
	anti-Xa (LMWH)	U/ml	Kõik vanused		2	4
Molekulaar-uuringud	XXX-MRSA Meticilin (mecA)	–	Kõik vanused	positiivne		Haiglasisene otsus, 8

1 Medical Laboratory Observer CLR 2025 by Endeavor Digital Editions - Issuu, 2024-2025.

2 Calgary Laboratory service, 2024; <https://www.alberta-healthservices.ca/main/search/Pages/Search.aspx?k=critical#k=critical%20values>.

3 WHO guidelines on meningitis diagnosis, treatment and care; 2025, ISBN 978-92-4-010804-2 (elect.version).

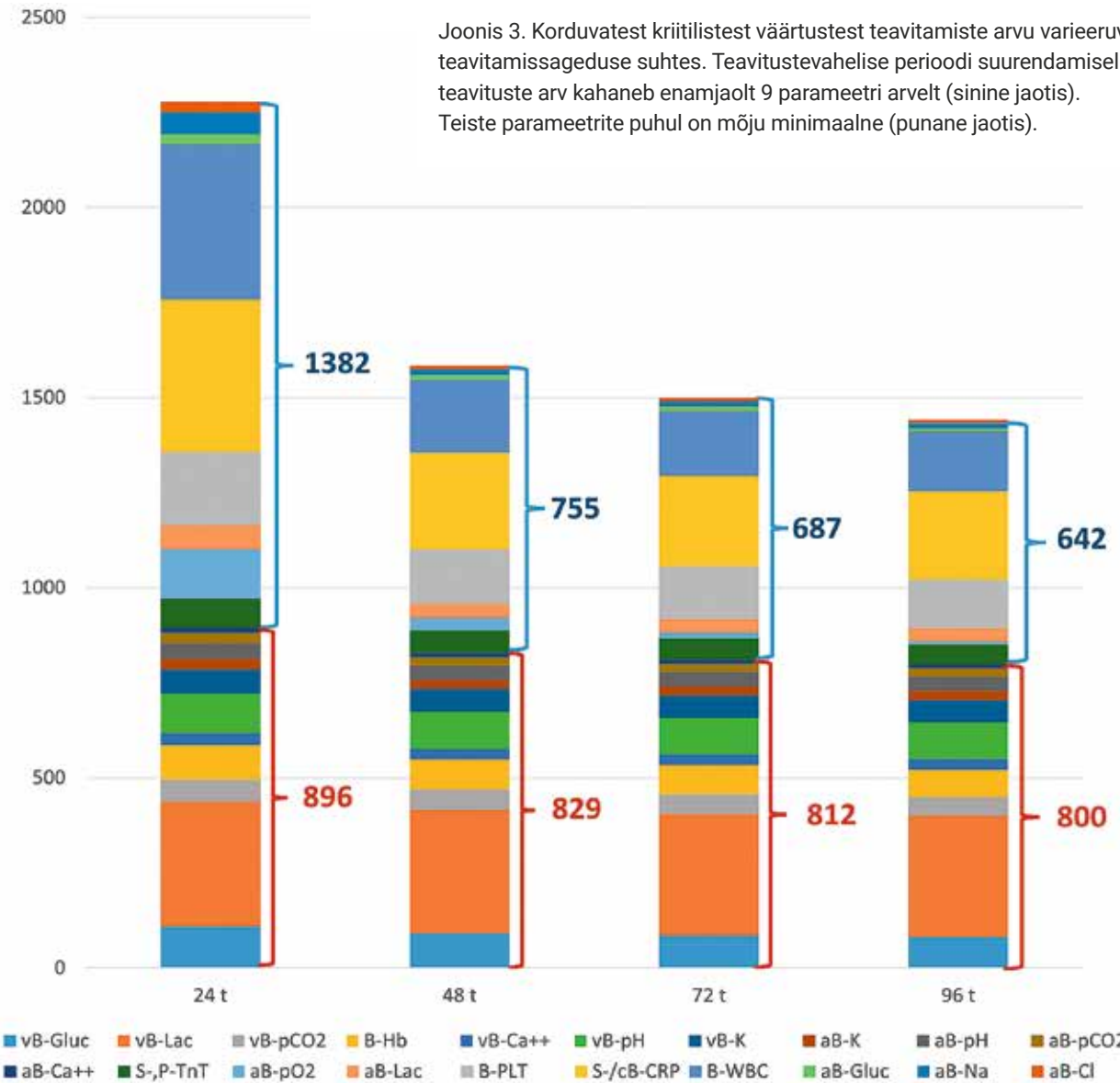
4 International Council for Standardization in Haematology Recommendations for Hemostasis Critical Values, Tests, and Reporting, 2019.

5 An update of consensus guidelines for warfarin reversal, 2013.

6 Pagana, K. D., Pagana, T. J., Pagana, T. N. Mosby's Diagnostic & Laboratory Test Reference. 14th ed. St. Louis, Mo: Elsevier; 2019.

7 ICSH (2016), Standardization of haematology critical results management in adults: an International Council for Standardization in Haematology, ICSH, survey and recommendations. Int. Jnl. Lab. Hem., 38: 457-471.

8 Guidance on Preventing the Spread of MRSA, Danish Health Authority, 2016.



Joonis 3. Korduvatest kriitilistest väärtustest teavitamiste arvu varieeruvus teavitamissageduse suhtes. Teavitustevahelise perioodi suurendamisel teavituste arv kahaneb enamjaolt 9 parameetri arvelt (sinine jaotis). Teiste parameetrite puhul on mõju minimaalne (punane jaotis).

96 tundi oluliselt ei mõjuta ja seetõttu nende parameetritega me ei arvesta optimaalse kriitilistest väärtustest teavitustevahelise vaheaja rakendamisel.

Kolme uuringu, aB-Gluc, aB-Na ja aB-Cl, kriitilised väärtused ilmuvad korrapäratult kogu ravi vältel. Seetõttu peab alati nende uuringute kriitilistest väärtustest teavitama. Seevastu ülejäänud kuue parameetri juhul korduvast kriitilisest väärtusest teavitamata jätmine 24 kuni 96 tunni vahemikus ei mõjuta riski patsiendi jaoks.

Kokkuvõttes, suur osa kriitilistest väärtustest püsib kauem kui 48 tundi ning kriitilistest väärtustest teavituste arvu saab oluliselt vähendada ilma patsiendi seisundit kahjustamata.

Nende järelduste alusel koostasime TLH jaoks ühtse kriitilistest väärtustest teavitamise juhendi.

Kriitilisest väärtusest osakonna teavitamine toimub telefoni teel labori poolt juhul, kui:

- tegemist on esmase kriitilise väärtusega (uue patsiendi korral või kui eelmine tulemus ei olnud kriitiline);
- eelmisest kriitilisest tulemusest on möödunud rohkem kui 72 tundi.

Ühtne juhend, mis ei sõltu telliva osakonna eripäradest, muudab teavitamise protsessi selgemaks nii laboritöötajatele kui ka uuringu tellijale.

See juhend eeldab, et sama analüüdi korduvaid kriitilisi väärtusi käsitletakse

eraldi juhul, kui tulemused pärinevad erinevatest proovimaterjalidest. Seda põhimõtet ei rakendata näiteks C-reaktiivse valgu puhul, mida jälgitakse ravi jooksul nii kapillaarverest kui veeniverest vahelduvalt. 🧠

Kasutatud kirjandus

1. Lundberg, G. D. When to panic over abnormal values. Med Lab Obs 1972;4:47–54.
2. Lundberg, G. D. Critical (panic) value notification: an established laboratory practice policy (parameter). JAMA. 1990; 263(5):709.
3. International Organization for Standardization. ISO 15189:2022 Medical laboratories – Requirements for quality and competence. 4th ed. Geneva: ISO; 2022.
4. Tomberg, K. Pikta, M. Kriitiliste väärtuste harmoniseerimine hematoloogias. Eesti Laborimeditiin. 2021;7:22–23.

FlowDiff: Bispebjergi ja Frederiksbergi haigla kogemuse tutvustus

Inna Ruffati
laborimediitsiini
resident



Karel Tomberg
arendusjuht
Põhja-Eesti Regionaalhaigla
laboratoorium
ELMÜ juhatus liige



Artikli autorid FlowDiff tarkvaraga tutvumas. Vasakult Konstantinos Dimopoulos, Inna Ruffati, Evelina Gramann, Karel Tomberg, Liisi Vösa, Ingrid Hein. Pildi tegi arst-resident Anne Must.

Vererakkude manuaalne mikroskoopia on hemogrammi jätku-uuringu kuldne standard, kuid sellega võivad kaasneda mitmed probleemid nagu kogenud personali puudumine, pikaajalise väljaõppe vajadus, mikroskoopilise hindamise subjektiivsus ja raskused rakkude eristamisel. Neid probleeme proovitakse lahendada digitaalse mikroskoopia kasutuselevõttuga. Bispebjergi ja Frederiksbergi haigla (Kopenhaagen, Taani, edaspidi BFH) kliinilise keemia osakonna meeskond arendas ja võttis digitaalse mikroskoopia asemel kasutusele läbivoolutsütomeetrial põhineva FlowDiffi meetodi. Laborimediitsiini residentidel oli võimalus tutvuda selle uue ja huvitava lahendusega tänu kliinilise keemia laboriarstile dr Konstantinos Dimopoullosele.

Kui palju jätku-uuringuid tehakse BFH-s?

Tavaliselt vajavad 10–20% hemogrammidest verepildi hindamist automaatanalüsaatori tulemuste täpsustamiseks¹. Suure töökoormuse, tööjõupuuduse ja märkimisväärtete tööjõukulude tõttu alustas labor automaatanalüsaatori Sysmex XN-1000 vahevara eIPU reeglite muutmise ja verifitseerimisega. Ajakuluka ja suuremahulise töö lõpuks redutseeriti olulisel määral eIPU reegleid ja tõsteti Q-flag lävendeid (automaatanalüsaatori lävend kommentaari väljastamiseks). eIPU reeglitega, mille alusel tehakse praegusel hetkel hemogrammi jätku-uuringuid BFH-s, saab tutvuda

tabelis 1. Võrdluseks, PERH-i laboris on 78 eIPU reeglit ja kõik Q-flag lävendid on 100, mis on kooskõlas tootja soovistustega.

Päevas tehakse BFH-s keskmiselt 10–15 FlowDiffi analüüsi ca 360 hemogrammist, PERH-is keskmiselt 80 vereäige mikroskoopiat ca 650 hemogrammist.

Kuidas toimub vererakkude analüüs FlowDiffi meetodiga?

Läbivoolutsütomeetriliseks uuringuks olid valitud Sysmexi seadmed, kuna neid on võimalik liidestada eIPU-ga ja info liigub automaatselt hemogrammi ja läbivoolutsütomeetria seadmete vahel.

Tabel 1. eIPU reeglid, mille alusel tehakse hemogrammi jätku-uuringuid Bispebjergi ja Frederiksbergi haiglas.

Reeglid:
Lümfotsütoos > 5 x 109/L
Monotsütoos > 3 x 109/L või > 20%
IG > 10%
PLT clumps, kui PLT < 100 x 109/L
Blasts? (Q-flag alates 160)
Abnormal lymphocytes? (Q-flag alates 170)
Atypical lymphocytes? (Q-flag alates 120)
Left shift? (Q-flag 300)
Fragments?

BFH-s valideeriti tootja soovitus-test erinev, kuid aega säästvam proovide ettevalmistamise protsess Sysmex PS-10 seadmel: *stain-lyse-no wash* protokoll. Proovi inkubeeritakse antikehadega valguse eest kaitstult 15 minutit. Seejärel erütrotsüüdid lüüsitakse, kasutades CyLyse LV puhvrit, ja inkubeeritakse veel kord 10 minutit. Pesemist ei toimu. Kokku kulub proovide ettevalmistamiseks umbes 30 minutit.

Leukotsüütide analüüs toimub Sysmex XF-1600 seadme abil. Analüüsiks kogutakse 50 000 leukotsüüti ja edasi jaotatakse rakud vastavalt markerite ekspressioonile. Selleks võeti kasutusele 8 CyFlow antikehaga (Sysmex) paneel. Antikehade segu valmistatakse laboris käsitsi. Rakkude populatsioonid ja antikehad, mis neid tuvastavad, on toodud tabelis 2¹.

Tabel 2. FlowDiff uuringus kasutatavad antikehad ja nende poolt tuvastatavad rakkude populatsioonid.

Antikeha	Populatsioon
CD5	T-rakud, CD5+ lümfoomid (nt KLL)
CD14	Monotsüüdid
CD16	Küpsed neutrofiilid, NK-rakud
CD19	B-rakud, k.a B-lümfoomid
CD34	Blastid
CD45	Leukotsüüdid
CD117	Blastid, promüelotsüüdid
CD123	Basofiilid

Järgmisena toimub rakkude populatsioonide piiritlemine voolutsütomeetria tarkvaras bioanalüütiku poolt. FlowDiffi tulemuste ümberarvutamine

toimub vastavalt patsiendi leukotsüütide arvule automaatselt. Vastusena väljastatakse ainult FlowDiffi tulemus ja lisatakse vastav kommentaar.

Milliseid haigusi on võimalik FlowDiffiga avastada?

BFH-s ei ole statsionaarset hematoloogiaosakonda. Seetõttu on FlowDiff suunatud võimalike esmaste vereloomehaiguste tuvastamiseks.

BFH labor ei väljasta blastide tulemust, kui see jääb < 5% kogu leukotsüütide populatsioonist. Võrdluseks, regionaalhaigla laboris väljastatakse mistahes blastide tulemus ning on esinenud ägedaid leukeemiaid ka < 5% blastide osakaalu korral. Dimopoullose andmetel ei ole nad veel ühtegi ägedat leukeemiat avastamata jätnud. Ühtlasi võimaldab FlowDiffi meetod eristada lümfoideid

blaste müeloidsetest blastidest, mis mikroskopeerimisel pole alati võimalik, nt CD19+ blastid B-ALL korral.

Eraldi populatsioonina eristatakse ka CD5+ B-rakke (CD5+CD19+ raku populatsioon), mis esinevad nt mantelrakklümfoomi ja kroonilise lümfootsütleukeemia (KLL) korral (vt joonis 1). KLL on sagedasem täiskasvanute leukeemia lääneriikides². FlowDiffi meetod annab võimaluse varakult leida CD5+ B-rakkudega seotud haigusi ja jälgida ravivastust.

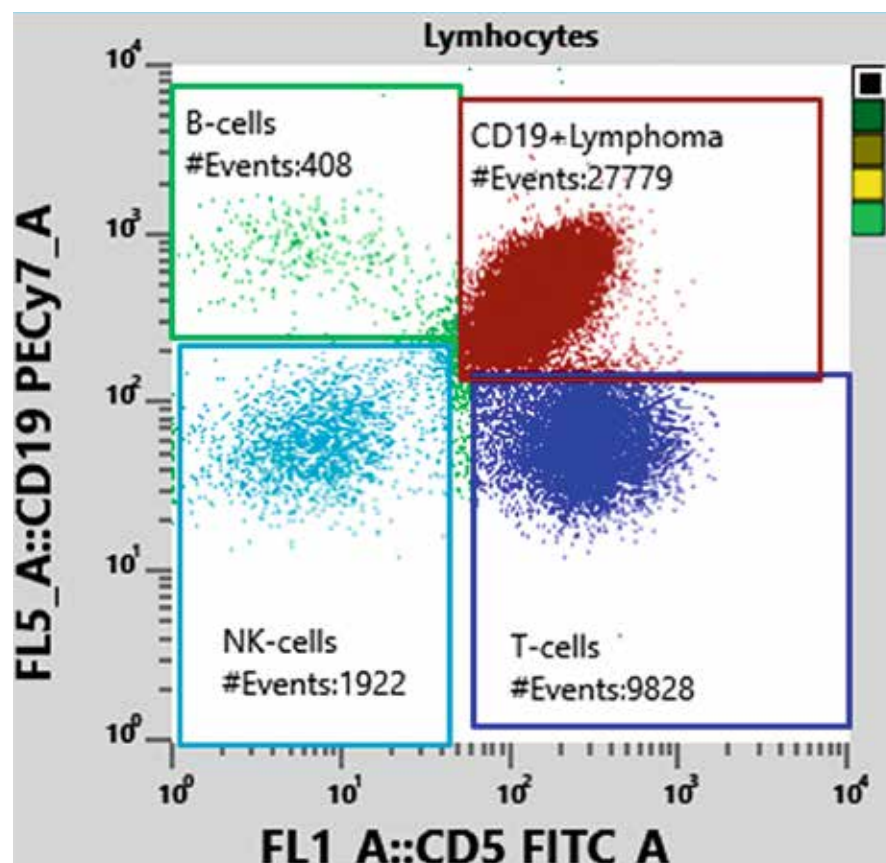
Teisi B-rakulisi neoplaasiaid kahtlustatakse B-lümfootsütoosi esinemisel ehk kui B- ja T-rakkude suhe on > 2. Probleemiks võib osutada atüüpiliste lümfootsüütide avastamine lümfopeenias korral või viirusinfektsiooni foonil, kuid ka mikroskoopi kasutades ei ole alati võimalik eristada atüüpilisi lümfootsüüte normaalsetest lümfootsüütidest.

Mida ei ole võimalik FlowDiffiga avastada?

Kuigi FlowDiffi lahendusega saab eristada reaktiivseid lümfootsüüte teatud tüüpi B-rakulistest vereloome kasvaja-test, ei ole reaktiivsete lümfootsüütide eristamine T-rakulistest neoplaasiatest võimalik. Dimopoulouse sõnul annab vihje T-rakulistele proliferatsioonidele persisteriv T-rakuline lümfootsütoos.

Ei ole võimalik leida ka plasmarakke, mis lähevad ebaküpsete granulotsüütide (IG) või blastide populatsiooni hulka.

Samuti ei erista FlowDiffi meetod segmenttuumseid neutrofiile kepp-tuumsetest neutrofiilidest. See on kooskõlas rahvusvahelise soovitusega³. Promüelotsüüte, müelotsüüte ja metamüelotsüüte väljastatakse FlowDiffis IG populatsioonina. Dimopoulouse arvates ei ole nii kepp-tuumsete neutrofiilide



Joonis 1. Näide FlowDiffi meetodil leitud CD5+ lümfoomist (kinnitus KLL). Joonisel on näha tumepunane CD5+ ja CD19+ populatsioon, mis viitab CD5+ lümfoomile.

kui ebaküpsete granulotsüütide eristamisel kliinilist tähendust.

Müelodüsplastiliste muutuste tuvastamine ei ole samuti võimalik. Dimopoulos arvab, et düsplastiliste muutuste eristamine hemogrammi jätku-uuringus ei ole vajalik, kuna need muutused on mittespetsiifilised ja esinevad ka teiste haiguste korral, nt viirusinfektsioonid, autoimmuunsed haigused, krooniline alkoholi kuritarvitamine jt⁴. Tema sõnul on müelodüsplastiline sündroom hematopatoloogiline diagnoos ja iga seletamatu tsütopeenia vajab nagunii edasist suunamist hematoloogi vastuvõtule.

Läbivoolutsütoomeetria ei ole sobilik trombotsüütide ja erütrotsüütide morfoloogia hindamiseks ning ei võimalda ka parasiitide leidmist. BFH-s teostatakse parasiitide uuringuid kliinilise mikrobioloogia osakonnas. Erütrotsüütide fragmente vaatab hematoloog kõrgema etapi haiglas CellaVision digitaalse mikroskoopia platvormi abil. Huvitav on ka asjaolu, et Taanis ei ole erütrotsütaarse morfoloogia hindamine tavapärane. Trombotsüütide agregate hindab bioanalüütik valgusmikroskoopia abil.

Mis oleks FlowDiffi kasutusele võtmisel hea?

Kuigi manuaalne mikroskoopia on n-ö kuldne standard, ei ole tavalist valgusmikroskoopi kasutades alati võimalik määrata, kas rakk on pahaloomuline või mitte. Mõningate haiguste korral, nt KLL, annaks FlowDiffi meetod võimaluse uuringu käigus kohe leida pahaloomulisi rakke.

Teine eelis on lihtsam ja kiirem väljaõpe. Mikroskoopia väljaõpe on aeganõudev ja võtab tavaliselt kuni üks aasta. Hetkel on probleemiks saamas personali nappus ja ebapiisav uute spetsialistide juurdekasv. FlowDiffi väljaõpe BFH-s kestab aga ühe kuu.

Tavaliselt piirab läbivoolutsütoomeetria kasutamist analüüsi kõrge hind. Dimopoulouse sõnul on ühe FlowDiffi analüüsi kulu 14 eurot pluss tööjõukulu.

Millised probleemid võivad esineda FlowDiffi kasutamisel?

Hematoloogilise automaatanalüsaatori tootjapoolsete reeglite ja lipukeste muutmine vajab väga põhjalikku valideerimist, et tagada patsiendi ohutus ja piisav sensitiivsus haiguste leidmiseks.

Meie arvates ei ole täielik loobumine mikroskoopiast võimalik. Trombotsüütide agregaatide, veres leiduvate parasiitide olemasolu ja erütrotsüütide morfoloogia hindamiseks on vajalik mikroskoopia, kuna läbivoolutsütoomeetria kasutamine selleks ei sobi.

Tuleb mees pidada ka asjaolu, et BFH-s ei ole statsionaarset hematoloogiaosakonda. Mõned lahendused, mis sobivad selle haigla kontekstis, nt blastide väljastamine, kui populatsiooni suurus on üle 5%, ei pruugi olla piisavad statsionaarse hematoloogiaosakonnaga haiglates, kus on vajalik pidev patsiendi jälgimine ja ravivastuse hindamine. Eri-nevalt mikroskoopiast avastab Flow-



Sysmex PS-10 seade, mis valmistab ette proove voolutsütoomeetriaks.

Mikroskoopia väljaõpe on aeganõudev ja võtab tavaliselt kuni üks aasta. Hetkel on probleemiks saamas personali nappus ja ebapiisav uute spetsialistide juurdekasv.

Diff ainult teatud tüüpi ja suuri muutusi veres. Seetõttu on vereloomehaiguse kahtlusel täiendavad uuringud igal juhul näidustatud.

Vajalik on ka arusaam, et FlowDiff ei asenda hematopatoloogilist uuringut ja konventsionaalset läbivoolutsütoomeetria hematoloogilise haiguse diagnoosimisel, vaid annab teise valiku hemogrammi jätku-uuringuks või lisavõimaluse mikroskoopia kõrval.

Kokkuvõtteks on FlowDiff uus ja huvipakkuv lahendus automaatse

hemogrammi jätku-uuringuna. Nii nagu kõikidel teistel laboriuuringutel, on ka sellel meetodil omad head küljed ja puudujäägid. Enne uue meetodi kasutuselevõttu peab iga labor otsustama, milline tööprotsess sobib kõige paremini nende labori kontekstis, ja alati tuleb mõelda ka patsiendi ohutusele.

Autorid avaldavad tänu dr Kärt Tombergile artikli käsikirja toimetamise eest.

Kasutatud kirjandus

1. Dimopoulos, K., Bonneau, D., Hannibal, J. FlowDiff: a simple, flow cytometry-based approach for performing a leukocyte differential count. *Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation* 2024;84(7-8):493-501. doi: 10.1080/00365513.2024.2426140.
2. Sander, B., Campo, E., Hsi ED. Chronic lymphocytic leukaemia/small lymphocytic lymphoma and mantle cell lymphoma: from early lesions to transformation. *Virchows Arch.* 2023;482(1):131-145. doi: 10.1007/s00428-022-03460-y.
3. Palmer, L., Briggs, C., McFadden, S., Zini, G., Burthem, J., Rozenberg, G., Proytcheva, M., Machin, S. J. ICSH recommendations for the standardization of nomenclature and grading of peripheral blood cell morphological features. *Int. Jnl. Lab. Hem.* 2015; 37:287-303. doi: 10.1111/ijlh.12327.
4. Bejar, R. Myelodysplastic Syndromes Diagnosis: What Is the Role of Molecular Testing? *Curr Hematol Malig Rep.* 2015;10(3):282-91. doi: 10.1007/s11899-015-0270-5.



Sysmex XF-1600 voolutsütoomeeter.

Kuigi manuaalne mikroskoopia on n-ö kuldne standard, ei ole tavalist valgusmikroskoopi kasutades alati võimalik määrata, kas rakk on pahaloomuline või mitte.

Elundisiirdamine ja koesobivus: teekond esimestest analüüsidesest tänapäevase diagnostikani

Elundisiirdamine on eriline meditsiiniline protseduur, mis ei piirdu üksnes kirurgilise sekkumisega, vaid hõlmab samaaegselt immunoloogiat, intensiivravi, eetilisi kaalutlusi, logistikat ja ajakriitilist otsustusprotsessi. Selle eesmärk on asendada patsiendi kahjustunud elund terve doonorelundiga.



Kaie Lokk
vanemlaborispetsialist
immuunanalüüsi osakond
SA Tartu Ülikooli
Kliinikumi ühendlabor

Elundisiirdamise edukus sõltub tihedast meeskonnatööst, kus üks osapool ei saa toimida teiseta. Laboril on selles protsessis oluline roll, kuna õiged analüüsid ja täpsed diagnostilised tulemused on kriitilise tähtsusega, et hinnata doonori ja retsiipiendi sobivust. Paralleelselt meditsiiniliste tehnoloogiate arenguga on ka laboridiagnostika arenenud ning kujunenud süsteemiks, mis vastab rahvusvahelistele standarditele ja toetab siirdamisi kõrgel tasemel.

Elundisiirdamise ja koesobivuslabori kujunemine

Esimene elundisiirdamine Eestis tehti 1968. aastal Tartu ülikooli kliinikumis, kui prof A. Linkberg, dr K. Pöder ning dr E. Tünder siirdasid esimest korda doonorneeru¹. Juba järgmisel aastal ilmus rahvusvahelises ajakirjas publikatsioon ristsobivustest olulisusest neerusiirdamisel², kuid Eestis jätkusid siirdamised veel aastaid ilma koesobivuslabori toeta. Vajadus täpse laboridiagnostika järele sai aga üha ilmsemaks, eriti seoses autoloogsete luuüdi tüvirakkude

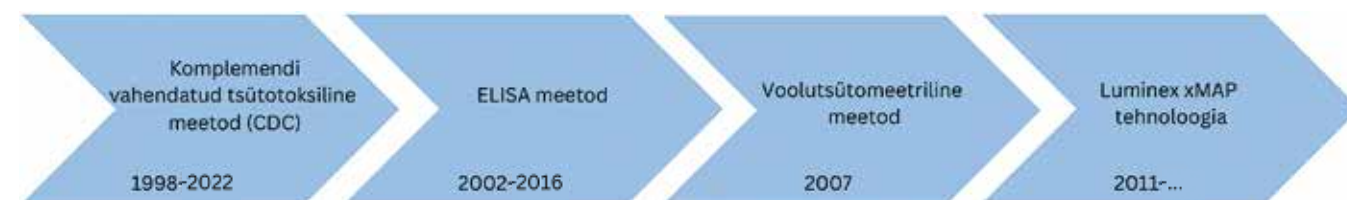


Praegune ühendlabori juht Anu Tamm ja üks koesobivulabori loojatest Astra Västriku puhkehetkel Puusepa 1 laboris.

siirdamisega prof Hele Everausi juhtimisel. 1988. aastal oli alustanud haiglas tööd AIDS-i labor, millest 1994. aastaks kujunes koostöös hematoloogide ja neerusiirdajatega koesobivuslabor. Selle rajamisel ja käivitamisel oli keskne roll

dr Miia Sultsmannil, dr Aleksander Lõhmusel, dr Peeter Dmitrievil ning laborispetsialist Astra Västrikul.

30 aasta jooksul on koesobivuslaboris toimunud märkimisväärne areng. Esimeste katsetuste kohta on info säilinud



Joonis 1. HLA-vastaste antikehade analüüsimeetodid koesobivuslaboris läbi aja.

vaid kaustikutes. Tööd alustati kõige olulisemast: patsientide ja doonorite koesobivusantigeenide (HLA) tüpiseerimisest ning ristsobivustestide tegemisest. Paari esimese aasta jooksul oli ainsaks HLA tüpiseerimise meetodiks seroloogiline meetod ehk teadaolevaid HLA antikehi sisaldavate seerumite kasutamine HLA tüübi määramisel.

1990. aastate lõpus alustati katsetustega HLA-d tüpiseerida molekulaarsetel meetoditel ning 2000. aastate keskkel oli see kasutusel juba rutiintöös seroloogilise meetodi kõrval. Aja jooksul on molekulaarsed meetodid muutunud valdavaks, võimaldades määrata HLA geenikomplekti oluliselt suurema täpsuse ja lahutusvõimega. Seroloogilised meetodid on tänapäeval suures osas asendunud molekulaarsete tehnikatega ning neid kasutatakse vaid piiratud ulatuses, peamiselt täiendava meetodina või üksikutes laborites.

Aastakümnete jooksul on elundisiirdamist ootavate patsientide HLA-vastaste antikehade hindamiseks kasutatavad meetodid märkimisväärselt arenenud ja nende tundlikkus ning täpsus suurenenud. Lisaks seroloogilistele meetoditele on kasutusel olnud nii ELISA-meetodil kui ka voolutsütomeetria

meetrial põhinevad analüüsid (joonis 1). Aja jooksul on meetodite valik muutunud ning tänapäeval kasutatakse peamiselt neid, mis on osutunud kliiniliselt kõige informatiivsemateks ja usaldusväärsemateks.

Patsiendi teekond ootelehele

Iga siirdamist vajava patsiendi teekond ootelehele algab esmaste ootelehe uuringutega. Selle käigus teostatakse kõrglahutusega HLA tüpiseerimine uue põlvkonna sekveneerimise (NGS) meetodil ning Luminex xMAP tehnoloogia abil määratakse, milliste HLA antigeenide vastu antikehad on suunatud. Seejärel korraldatakse analüüsi teisest vereproovist, mis peab olema võetud eraldi verevõtul, eelistatult erineval päeval.

Kordusanalüüside käigus teostatakse madallahutusega HLA tüpiseerimine reaalaaja PCR-meetodil, määratakse taas kord HLA-vastased antikehad Luminex tehnoloogia abil ning tehakse autoantigeenide vastu ristsobivustest Igm-tüüpi antikehade tuvastamiseks.

Kordusanalüüside eesmärk on kinnitada, et mõlemad proovid pärinevad samalt patsiendilt ning saadud tulemused on omavahel kooskõlas. Kuna inimene HLA geenikomplekt ei muutu

elu jooksul, määratakse see põhjalikult ootelehele kandmise hetkel ning seda kasutatakse kõigi järgnevate koesobivusanalüüside alusena.

HLA-vastaste antikehade dünaamika ja jälgimine

Pärast ootelehele kandmist jääb patsient ootama sobiva doonori leidmist. HLA-vastased antikehad muutuvad ajas ning nende tase ja tugevus võivad oluliselt erineda ootelehele kandmise hetkest kuni sobiva doonori leidmiseni. HLA-vastaste antikehade teket ja muutusi põhjustavad enamasti vereülekanDED, rasedused ning varasemad siirdamised. Nende tulemusel võivad tekkida antikehad inimese enda immuunsüsteemile võõraste koesobivusantigeenide vastu³.

Seetõttu on oluline, et ootelehel olevatel patsientidel jälgitaks regulaarselt HLA-vastaseid antikehi. Kehtivate põhimõtete järgi tehakse seda iga kolme kuu järel ning antikehade esinemisel määratakse ka, milliste HLA antigeenide vastu on need suunatud⁴. Antikehade profiili regulaarne jälgimine võimaldab hinnata patsiendi sensibilsuse taset ning on oluline sobiva doonori valikul ja ristsobivuse hindamisel.

Doonorid ja töökorraldus laboris

Eestis kasutatakse doonorelundite saamiseks nii elusdoonoreid kui ka ajusurmas doonoreid. Mõlema doonoritüübi koesobivusanalüüsid on sisuliselt samad. Erinevus seisneb peamiselt töökorralduses: elusdoonoriga siirdamine on plaaniline operatsioon ning vajalikud analüüsid tehakse rutiintöö käigus.

Ajusurmas doonorite puhul, kes jõuavad siirdamiskoordinaatorite vaatevälja enamasti erakorraliselt, on vajalik

Aastakümnete jooksul on elundisiirdamist ootavate patsientide HLA-vastaste antikehade hindamiseks kasutatavad meetodid märkimisväärselt arenenud ja nende tundlikkus ning täpsus on suurenenud. Lisaks seroloogilistele meetoditele on kasutusel olnud nii ELISA-meetodil kui ka voolutsütomeetria põhinevad analüüsid.

ka laboripoolne kiire reageerimine, vajadusel väljaspool tavapärasel tööaega. Selleks on laboris korraldatud valveringid: esimene valvering vastutab doonori HLA tüpiseerimise eest ning teine doonori ja retsiptendi vaheliste sobivusanalüüside ehk ristsobivustesti eest.

Doonori ja retsiptendi sobivuse hindamine

Doonori ja retsiptendi sobivuse hindamisel arvestatakse mitmeid tegureid, millest üks olulisemaid on nende HLA geenikomplekti sarnasus. Selle hindamiseks määratakse kõikidel doonoritel madalresolutsioonil reaalaaja PCR-metodil HLA ning saadud tulemusi võrreldakse ootelehel olevate patsientide HLA andmetega. Parima kokkusobivusega patsiendid valitakse välja edasiseks sobivusanalüüsiks, mille käigus tehakse ristsobivustest, mis võimaldab hinnata iga doonori ja retsiptendi paari immunoloogilist riski.

Tsütotoksiline komplemendist sõltuv ristsobivustest on olnud maailmas kasutusel kuldstandardina alates 1960. aastatest. Meetodi käigus kasutatakse doonori lümfotsüüte ja retsiptendi vereseerumit, et tuvastada retsiptendil esinevad doonorspetsiifilised tsütotoksilised antikehad (joonised 2, 3). Positiivne tulemus viitab kõrgele hüperakuutse äratõukereaktsiooni riskile ning on siirdamise vastunäidustuseks².

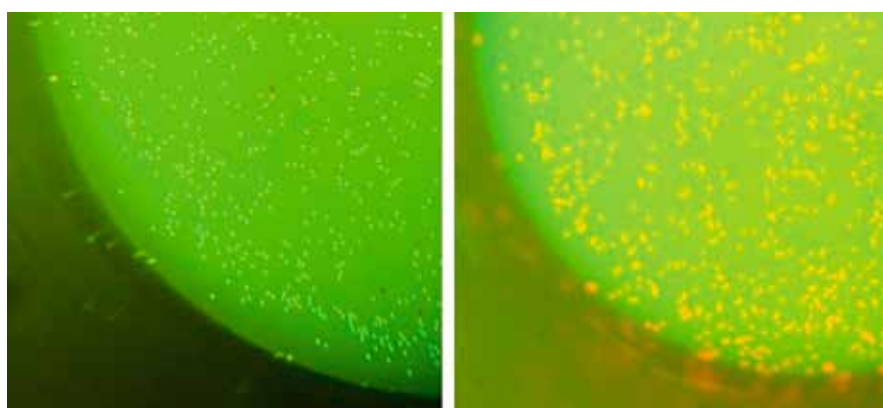
Lisaks tehakse igale doonori ja retsiptendi paarile ka virtuaalne ristsobivustest. Selle käigus võrreldakse patsiendil varasemalt tuvastatud HLA-vastaste antikehade spetsiifikat konkreetse doonori HLA antigeenidega. Ka juhul, kui tegemist ei ole tsütotoksiliste antikehadega, võib iga doonorspetsiifiline antikeha kujutada endast immunoloogilist riski ning viia hilisema humoraalse äratõukereaktsioonini⁵.

Kvaliteedisüsteem ja rahvusvaheline koostöö

Koesobivusanalüüsides usaldusväärsuse tagamine on elundisiirdamise seisukohalt äärmiselt oluline. Euroopa Immunogeneetika Föderatsioon (European Federation for Immunogenetics, EFI)



Joonis 2. Tsütotoksiline ristsobivustest viiakse läbi spetsiaalsetel Terasaki plaatidel ning pipeteerimiseks kasutatakse Hamiltoni dispenserit täpse ja korduva doseerimise tagamiseks.



Elusad rakud
↓
Negatiivne

Surnud rakud
↓
Positiivne

Joonis 3. Tsütotoksilise komplemendist sõltuva ristsobivustesti tulemus inverteeritud fluorestsentsmikroskoobis. Elusad rakud visualiseeruvad tänu fluorestseeruvale värvile rohelisena. Tsütotoksiliste doonorspetsiifiliste antikehade esinemisel patsiendi vereseerumis toimub antikehade vahendatud rakulüüs ning surnud rakud värvuvad oranžiks. Positiivne tulemus on siirdamise vastunäidustuseks.

on organisatsioon, mis tegeleb immunogeneetika ja koesobivuse diagnostikaga seotud laborite kvaliteedistandardite arendamise ja akrediteerimisega⁶. EFI sertifikaadi saamiseks peavad laborid vastama mitmes valdkonnas, sealhulgas personali omas, kvalifikatsioonile, kvaliteedisüsteemile, laboriprotseduuride juhenditele ning elundite siirdamiseks tehtavatele analüüsiledele kehtestatud nõuetele. Akrediteerimisprotsessi osaks on regulaarsed inspeksioonid – kaks järjestikust aastat hinnatakse labori tööd ainult dokumentatsiooni põhjal ning kolmandal aastal

külastavad laborit kaks rahvusvahelist inspektorit, et kontrollida dokumentatsiooni põhjalikumalt ning hinnata töö praktilist toimimist EFI standardite järgi. Meie koesobivuslaborile omistati EFI sertifikaat 2011. aastal, mis võimaldas teha järgmise sammu rahvusvahelise elundivahetusorganisatsiooniga Scandiatransplant liitumise suunas.

Alates 1. oktoobrist 2017 töötab meie labor igapäevaselt Scandiatransplanti liikmena. See organisatsioon hõlmab lisaks Eestile veel Soomet, Rootsit, Norrat, Taanit ja Islandit⁷. Liikmeks olemise aastate jooksul (2017–2025)



Laborant Jane Urb.

“Rahvusvaheline elundivahetus on eriti oluline patsientidele, kes vajavad erakorralist siirdamist, sest suurem doonorite valik võimaldab leida sobivama elundi oluliselt kiiremini kui ainult Eesti doonorite hulgast. Eriti keeruline võib olla leida immunoloogiliselt sobivat neerusiirikut patsientidele, kes on kõrgelt sensibiliseeritud ja kelle jaoks suur osa doonoritest ei sobi.

on Eesti patsientidele siiratud kokku 540 elundit, nendest 123 (23%) pärinesid väljastpoolt Eestit. 21 siirdamist toimus Soome või Rootsi keskustes, tegemist oli kas südamesiirdamistega või siirdamistega väikelastele.

Rahvusvaheline elundivahetus on eriti oluline patsientidele, kes vajavad erakorralist siirdamist, sest suurem doonorite valik võimaldab leida sobivama elundi oluliselt kiiremini kui ainult Eesti doonorite hulgast. Eriti keeruline võib olla leida immunoloogiliselt sobivat neerusiirikut patsientidele, kes on kõrgelt sensibiliseeritud ja kelle jaoks suur osa doonoritest ei sobi. Selliste keeruliste patsientide jaoks on Scandiatransplantis loodud eriprogrammid, mis lühendavad ooteaega ja suurendavad siirdamise võimalikkust⁸.

Kokkuvõte

Elundisiirdamise edukus põhineb hästi toimival koostööl, täpsel laboridiagnostikal ja kõrgetel kvaliteedistandarditel. Koesobivuslabori roll ulatub üksikute analüüsides kuni siirdamisotsuste teetamiseni, mõjutades otseselt patsientide ravitulemusi.

Rahvusvaheline koostöö ja pidev areng laiendab doonorite valikut ja parandab ravivõimalusi ka keeruliste juhtumite korral. ❤️

Kasutatud kirjandus

1. Dmitriev, P. 40 aastat neerusiirdamist Eestis. Eesti Arst 2009; 88(5):329–333.
2. Patel, R., Terasaki, P. I. Significance of the positive crossmatch test in kidney transplantation. N Engl J Med. 1969 Apr 3;280(14):735–9. doi: 10.1056/NEJM196904032801401. PMID: 4886455.
3. Montgomery, R. A., Tatapudi, V. S., Leffell, M. S. et al. HLA in transplantation. Nat Rev Nephrol 14, 558–570 (2018). <https://doi.org/10.1038/s41581-018-0039-x>.
4. EFI Standards for Histocompatibility & Immunogenetics testing, version 8.1.
5. Mamode, N., Bestard, O., Claas, F., Furian, L., Griffin, S., Legendre, C., Pengel, L. and Naesens, M. (2022) European Guideline for the Management of Kidney Transplant Patients With HLA Antibodies: By the European Society for Organ Transplantation Working Group. Transpl Int 35:10511. doi: 10.3389/ti.2022.10511.
6. <https://efi-web.org/>.
7. <https://www.scandiatransplant.org/>.
8. Weinreich, I., Bengtsson, M., Lauronen, J. et al. Scandiatransplant acceptable mismatch program—10 years with an effective strategy for transplanting highly sensitized patients. Am J Transplant. 2022;22:2869–2879.

100 aastat Viljandi laborimeditstiini



Karl Mitt
laborispetsialist
SA Viljandi Haigla

100 aastat tagasi avas Viljandi Linna ja Maakonna Tiisikuse Vastu Võitlemise Selts nõuandekoha tiisikushaigetele ning Viljandi sai esimese laboratooriumi, kus juhatajaks vilunud bakterioloog dr Sibul.

Viljandi meditsiinialugu on olnud kirev, ulatudes 13. sajandisse, mil Viljandi ordulinnuse rajamisel asutati selle juurde esimene pidalitõbila. Järgnevad sajandid olid rahvale katsumuseks, kuna 18. sajandi lõpuni ei olnud Viljandis ainsatki kõrgharidusega arsti ning linna laastasid aegade jooksul näiteks katk, rõuged, süüfilis, tüüfus, koolera, leetrid, sarlakid, läkakõha ja tiisikus ehk tuberkuloos. 18. sajandi keskpaigas oli Viljandis küll kaks haavaarsti, kuid rahvas pöördus siiski meelsasti kohalike saunameeste poole, kes peale juuste lõikamise panid ka kuppuseid, lasid aadrit ja lõikasid lahti paised.

Esimene haigla avati Viljandis 1827. aasta jaanuaris, mis rahuldus esmajoonel kohaliku garnisoni huve. Sajandi keskel ehitati Väiksele tänavale juba uus ning ruumikam haigla-

hoone, mis teenindas rohkem ka linnarahvast. Viljandis töötasid 19. sajandil mitmed kõrgharitud arstid ning moodustati mitmeid komisjone ja komiteesid rahvatervise ja hügieenitöökimuste parandamiseks, näiteks sanitaarkomisjon ning rõugepanekukomitee. Sajandi lõpus sai haigla nii esimese mikroskoobi, mis saabus otse Berliinist Viljandisse, kui ka esimesed kaks pudelit dr Robert Kochi vastleiuatunud tiisikuseravimit tuberkuliini.

20. sajandi algus oli meditsiini arengus Eesti Vabariigi sabumisega murranguline, mil ilmusid aparaadid ja seadmed, mis hõlbustasid diagnoosimis- ja ravitoiminguid (nt röntgen, kvartslamp, rektoskoop, operatsioonilaud, autoklaav jne).

Loodi ka Eesti Arstiseltside Liit, mille ühe tähtsaima tegevuse hulka loetakse tiisikuse vastu võitlemise seltside võrgu ellukutsumist.

Viljandi Linna ja Maakonna Tiisikuse Vastu Võitlemise Selts avas nüüdseks 100 aastat tagasi 27. märtsil 1926 nõuandekoha tiisikushaigetele ning vaid mõni kuu hiljem 26. juunil 1926 avaldati ajalehes Oma Maa artikkel „Bakterioloogia laboratoorium Viljandis avatud“. Sellel ajal olid bakterioloogialaborid olemas vaid Tallinnas, Tartus ning Pärnus, ent artiklis kirjutati järgmiselt: „Need asutused ei ole vähematele linnadele küllalt kättesaadavad ja ei suuda nende sellekohast tarvidust rahuldada, mispärast laboratooriumide avamine vähemates linnades hädatarvilik on.“ Juhatajaks sai vilunud bakterioloog dr Sibul, endine Tartu Ülikooli bakterioloogia laboratooriumi vanemassistent. Uuringumaterjalideks oli mäda, röga ja veri (Wassermanni reaktsiooni tarvis, süüfilise varane diagnostika).

Haigla arenes samuti jõudsalt, olemasolevad ruumid jäid taas kitsaks ning 1929. aastal valmis uus haiglahoone Mäe tänaval, mille teisel korrusel avati ka haigla laboratoorium. Uue haiglahoone kõrval jäi töösse ka vana Väiksele tänaval asuv haiglahoone ning aja jooksul tekkis haruhooneid üle linna juurde. Näiteks 1936. aastal avati Mäe tänav 8a hoones, kohe haiglahoone kõrval, ambulatoorium. Nendes ruumidesse



Ajalehe Oma Maa artikkel „Bakterioloogia laboratoorium Viljandis avatud“ (26.06.1926).



Mäe tänav 4 haiglahoone, mille teisel korrusel asus esimene haigla labor (1938).



Viljandi haigla prosektoori (esiplaanil, Mäe tänav 8) ja haigla labor (tagaplaanil, Mäe tänav 8a).



Linda Pedanik (õde) võtmas kapillaarverd Viljandi Tuberkuloositõrje Dispanseri laboris (1966).

kolis hiljem kõrvalmajas asunud haigla laboratoorium, kus töötati kuni uue haigla valmimiseni 1985. aastal.

Laboreid oli Viljandis 20. sajandi teises pooles mitu. Kuna-gine 1926. aastal avatud Viljandimaa bakterioloogia laboratoorium oli 1939. aastaks jõudnud Tartu tänav 20 majja, kus 1944. aastal avati Sanitaar-Epidemioloogiajaam, mille alla liikus ka bakterioloogialabor.

Tuberkuloosilabor jätkas tegevust samas majas tööd alustavas Viljandi Tuberkuloositõrje Dispanseris, mis moodustati Viljandi Tiisikuse Nõuandla baasil. Lisaks asusid eelmise sajandi teises pooles laborid ka Kauba tänaval Naha- ja Suguhaiguste Dispanseris, Turu tänaval polikliinikus ning Paala teel asuvas haiglakorpuses.

- „Töö oli Mäe tänava haiglalaboris 70ndate aastate lõpus puhas käsitöö. Labor keskendus vere- ja uriinianalüüsile – veresuhkrut analüüsiti ortotoluidiiniga, hemoglobiini analüüsiks oli Sahli hemomeeter, uriinist määrati näiteks suhkrut, erikaalu ning mikroskopeeriti sadet. Viimase puhul esmalt uriin tsentrifuugiti, sade koputati alusklaasile, asetati katteklase peale ning preparaati hinnati mikroskoobi all. Mikroskoop oli oluline tööriist. Sellega loeti kokku erütrotsüüdid ja leukotsüüdid, kasutades loendusel Gorjajevi kambrist. Mikroskoobi abil vaadeldi ka parasiite. Alusklaasid olid loomulikult korduvkasutatavad, nende pesemisega tegeles sanitar.

1977. aastal töötas Mäe tänava laboris kokku seitse inimest. Öövalveid tehti nii kohapeal kui ka koduvalves olles. Telefone tol ajal ei olnud, tööle kutsest saadi teada kiirabi aknasse vilgutatavate tulede kaudu.



Kapillaarvere võtmine Viljandi Tuberkuloositõrje Dispanseri laboris, Linda Pedanik (õde) (1966).



Vereäiate värvimine Viljandi Tuberkuloositõrje Dispanseri laboris (1966).

Toona polnud selles midagi imelikku, kui parasiitide roojaproove toodi laborisse tikutopsiga – see oligi tavaline proovinõu. Kord oli vaja kõiki ühe asutuse töötajaid parasiitide suhtes kontrollida ning proovid koguti loomulikult tikutopsidesse. Kilekott koos paljude tikutopsidega tundus olevat ahvatlev saak juhuslikule möödujale ning laborisse need proovid ei jõudnudki. Kilekoti pihtapanijale oli see kindlasti suur pettumus, kui tikkude asemel vaatas topsist vastu hoopis midagi muud. Samas polnud tikutops ainus leidlik lahendus proovi laborisse viimiseks, ühel juhul saabus proovimaterjal hoopiski ääreni täidetud u 2,5-liitrisel kilumannergus, seda kogus patsient terve nädala.“

Anne Mägi (laborant)

VILJANDI RAJOOONI KESKHAIGLA
LABORATOORIUM
Viljandis Mäe 8-a. Tel. 52-790

198 a.

URIINI ANALÜÜS

Nimi _____ raviasutus _____
Saaja arst _____

MAKROSKOOPILISELT MIKROSKOOPILISELT:

Läbipaistvus _____ I Epiteelrakud: _____
Erikaal _____ lamedad _____ sabaga _____
Reaktsioon _____ ümmargusi _____ käärlaid _____
Värvus _____ II Leukotsüüdid _____
Kogus _____ III Erütrotsüüdid _____
IV Silindrid: _____

KEEMILISELT: hüalinsed _____ epiteliaalsed _____
Valku _____ sõmerjad _____ leukotsüütide _____
Suhkrut _____ vahajad _____ erütrotsüüte _____
Diazo-reakts. _____ V Silindroidid _____
Atsetoon _____ VI Soolad: _____
Atset-säädikhape _____ uraate _____ fosfaate _____
Sapi-pigmente _____ oksalaate _____ karbonaate _____
Urobiliin _____ tripelefosfaate _____
Diastaas _____ muld _____
Mikroorganismid _____
pärmiseeni _____
lima _____
kushappekristalle _____ (allkiri)

Paide tr. 12 20 4595 60000

1980. aastatel kasutuses olnud uriinianalüüsi vastusteleht.

„Proovinõudega juhtus tõesti tihti midagi põnevat – kord toodi südatalvel kaugelt maakohast ja suure libedaga kohale ääreni täidetud kolmeliitrine purk uriiniga. Oli tõeline ime, et see terveks jäi.

Meenub ka veresuhkru määramine ning sellega kaasnev lakkamatu äädikahais. Kui patsiendil oli vaja iga tunni järel veresuhkrut määrata, oli see väga tempokas protsess. Olime justkui vana aja glükomeetrid – käisime osakonnas proovi võtmas, analüüsiks kulus ligi pool tundi, vahel isegi rohkem ning kui vastus lõpuks käes, oli varsti aeg uue proovi järele minna.

Tol ajal oli tähtsaks tööriistaks suu, mis oleks sellises kasutuses tänapäeval mõeldamatu. Kapillaarvere võtmisel kasutati voolikut (nimetati ka londiks või sabaks), kus üks ots oli suus ning teises otsas kapillaarvere pipett (nimetati melanžeriks), millesse veri koguti. Ka pipeteerimine toimus suu ja klaaspipeti abil, tol ajal veel ilma igasuguste ohutusabinõudeta, mistõttu kitsamate pipettidega võis juhtuda, et lahus või hape suhu sattus.

Laborandi töö hulka kuulus ka vereäiate ettevalmistus ning hindamine – tol ajal pidi vereäieid hindama väga palju, sest ainult erütrotsüütide ja leukotsüütide arvu hindamine ei andnud täielikku pilti. Seetõttu tuli täisvere tellimuse korral alati hinnata ka vereäiepreparaati. Lisaks



Uue haiglahoone ehitus 1984. aastal Jämejalal.

pidi laborant hindama ka tuberkuloosipreparaate, seda kästi teha ka öövalves. Nii möödus toona suur osa tööajast mikroskoobi taga.

70ndate lõpus ning 80ndate alguses töötasid laborandid nädala kaupa kas Mäe tänava laboris või Paala tee laboris. Viimane neist oli suurem ning uuringute menüü laiem. Laboreid oli tõesti mööda linna palju, kuid uue maja valimisega Jämejalal 1985. aastal koonduti aja jooksul ühte majja. Kolimine kulges suuremate probleemideta – otsiti tuttavad, kellel olid suuremad autod, mööbli sai viia osaliselt haigla furgoonautoga. Mikrobioloogia labori loomiseni läks aega veel 11 aastat, seni saadeti haiglast proovimaterjale Sanitaar-Epidemioloogiajaama.“

Evi Sinimägi (laborant)



Biokeemia labor 1996. aastal.



Hematoloogia analüsaator 1997. aastal, pildil Sirje Paul (laborant).



Mikrobioloogia labor 1997. aastal, esiplaanil vasakult dr Anneli Raave (diagnostika-kliiniku juhataja), Laine Purga (biokeemia laborant), dr Hildegard Vanamets (labori-arst), Tea Kirts ja Laine Selge (mikrobioloogid).

- „See oli 1996. aasta alguses, nüüdseks üle 30 aasta tagasi, kui asusin tööle Viljandi haiglasse. Seni Viljandi haiglas mikrobioloogia labor puudus, ent oli tehtud otsus, et see tuleb rajada. Meile anti laboriruumideks tolleaegne labori laoruum, mis asus üle koridori ülejäänud laborist. Minu esimene ülesanne oligi ruumid laborile sobilikuks ette valmistada, mis muidugi tähendas ühtlasi ka kogu lao tühjaks vedamist. Tuli leida nii vajalik aparatuur kui ka inimesed. Suur osa vahenditest ja mööblist õnnestus saada haigla teistest osakondadest või linnas asuvatest teistest laboritest, mis hakkasid tegevust koomale tõmbama. Kaks seadet osteti uuna, laborikaal ning Nikoni mikroskoop, mis oli tolle aja kohta väga heal tasemel.“

Laine Selge (mikrobioloog)

- „Labor läbis aastate jooksul mitmeid uuenduskuure ning tehnoloogilisi hüppeid. 1998. aastal, kaks aastat pärast mikrobioloogia laboriosa avamist, astus Viljandi haigla labor järgmise suure sammu edasi, kui soetati esimene täisautomaatne kliinilise keemia analüsaator Opera ning kaheksa aastat hiljem 2006. aastal Advia 1200. Kaks aastat hiljem saabus mikrobioloogiasse esimene verekülvide seade Bactec 9050. Aastatel 2005–2009 toimus laboris mitmeid ruumide ümberehitusi-remonte ning avati eraldi preanalüütika ruum. 2012. aastal alustas tööd molekulaardiagnostika labor, kus esmalt kasutati vaid geelelektroforeesi meetodikat.

Sajandi algus tõi veel ühe suure muudatuse – loodi Sihtasutus Viljandi Haigla, mis liitis endaga ka Jämejala Psühhiaatria haigla. See tähendas laborite jaoks viimast suuremat koondumist, kus psühhiaatria haigla labor ühines haigla laboriga. Eelmise sajandi olukorda, kus meditsiini asutused ja laborid on mööda linna laiali, enam ei



Veregaaside analüsaator (sajandivahetuse paiku).

olnud, ainult psühhiaatriakliinik jäi teistest eraldi Jämejala kompleksi oma esialgsele pinnale.

Labori arengus on oluline koht olnud ka infotehnoloogial, mis on aja jooksul täielikult labori tööprotsesse muutnud. 1998. aastal võeti haiglas kasutusele infosüsteem ESTER, millele järgnes laborimooduli juurutamine. 2001. aastal sisestati laborianalüüsides vastuseid juba arvutisse, esialgu loomulikult käsitsi ja üsna algelisel kujul, näiteks antibiootikumide tulemused lihtsalt tekstina. 2010. aastal toimus järgmine suurem IT-alane areng, mil võeti



Aime Raba (vanemlaborant) valmistamas ette Opera analüsaatori proove (sajandivahetuse paiku).



Vanembioanalüütik Karita Kopp 2007. aastal biokeemia analüsaatoriga Advia 1200.



Viljandi haigla labor 2022. aastal.

kasutusele uuringumaterjalide markeerimine triipkoodidega ning selle järel valmisid ka esimesed liidestused seadmete ja infosüsteemi vahel.“

Karita Kopp (vanembioanalüütik)
dr Ruth Männik (laboriarst)

Nüüdseks on Viljandi kesklinnas 2025. aastal valminud Tervikum toonud ühe katuse alla nii perearstid kui ka haigla, pakudes patsiendile terviklikku raviteekonda. Kogu somaatiline ravi toimub Tervikumis, psühhiaatriline ravi ning hoolekandeteenused jätkavad endiselt Jämejala kompleksis. Uue haigla-hoone vajadusest oli räägitud juba viimased paarkümmend aastat ning arvestades, et tegemist olnuks ainsa nullist ehitatud haiglahoonega taasiseseisvunud Eesti Vabariigis, oli loomulikult kahtlusi palju, eriti viljandlaste jaoks. Säärased suurprojektid on linnarahvas tekitanud kohati muigele ajavat skepsist – näitena



Viljandi haigla labor 2022. aastal, tööhoos Laine Selge.



Ehitusjärgus Tervikumi laboriruumid 2023. aasta augustis.



Ehitusjärgus Tervikumi laboriruumid 2025. aasta aprillis.



Viljandi haigla ja tervisekeskus Tervikum (2025).

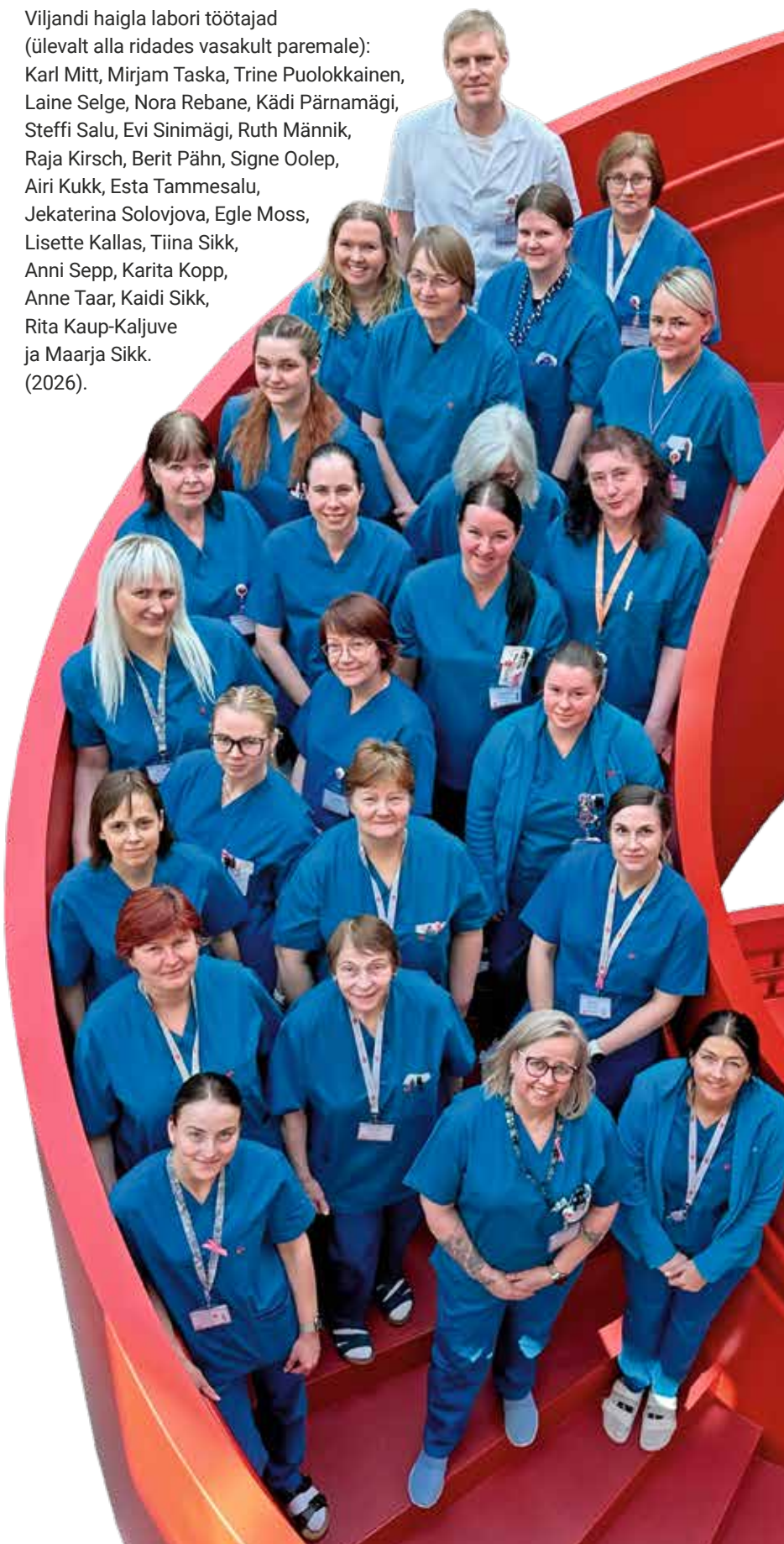


Tervikumi labori hematoloogia, Lisette Kallas, Evi Sinimägi, Kaidi Sikk (2026).

võib tuua Viljandi spaa, mille valmimisest on räägitud samuti aastakümneid. Eelmine aasta oli aga märgiline: haigla sai valmis ja ka Viljandi järve kaldale ehitatav spaa omale nurgakivi! Oleme haiglaga seotud umbusu juba murdnud ning linnarahvas on meid hästi vastu võtnud, aga kas viljandlane ka esimesele spaakülastusele julgeb ujumisiirdeid kohe kaasa võtta või peab enne oma silmaga veenduma, et tulevik ongi käes, seda näitab aeg.

Vana maja hoiab endas nii palju lugusid ja mälestusi, et sealt lahkumine tundus alguses kuidagi ebaloomulik. Seljataga oli näiliselt lõputu planeerimise ja projekteerimise jada, kuhu mahutasid muu hulgas pandeemia, Ukraina sõja algus, hindade järsk kasv, ehituse seiskumine ning lõpuks ehitaja vahetus. Pärast kõiki neid katsumusi oleme uue haiglahoone üle eriti tänulikud ning ütleme uhked. Tuleb tõdeda, et vana haigla tingimused jätsid mitmes mõttes soovida nii töötajana kui patsiendina. Oleme nüüd inimestele lähemal, ühe katuse all koos perearstidega, teenused on kättesaadavamad, pakume moodsaid lahendusi ning tänu uue maja võimalustele ka kvaliteetsemat teenust.

Viljandi haigla labori töötajad
(ülevalt alla ridades vasakult paremale):
Karl Mitt, Mirjam Taska, Trine Puolokkainen,
Laine Selge, Nora Rebane, Kädi Pärnamägi,
Steffi Salu, Evi Sinimägi, Ruth Männik,
Raja Kirsch, Berit Pähn, Signe Oolep,
Airi Kukk, Esta Tammesalu,
Jekaterina Solovjova, Egle Moss,
Lisette Kallas, Tiina Sikk,
Anni Sepp, Karita Kopp,
Anne Taar, Kaidi Sikk,
Rita Kaup-Kaljuve
ja Maarja Sikk.
(2026).



Pildile ei jõudnud:
Eve Goretski, Kristi Viskov,
Jaanika Akenpär, Urve Sindi,
Rita Preimann, Annika Kukk,
Rasmus Uibokand, Hele Koppel,
Kaisa Vaabel, Helerin Jaar,
Urve Tasumäe ja Küllike Mugra.



Tervikumi labori preanalüütika (2026).



Tervikumi labori kliiniline keemia, Tiina Sikk, Nora Rebane (2026).

Loomulikult ei saanud uus etapp Viljandi meditsiinis alata ilma kolimiseta. Kolimine oli sel korral hoopis teistsugune kui varem. Erinevalt 80ndatest ei pidanud enam tuttavate juurest kaubikut nuiama, vaid kogu kolimine kulges vägagi professionaalselt.

Esmalt tuli karmi südamega otsustada, mis on veel piisavalt kobe uude majja võtmiseks ning mis oma aja ära elanud. Ikka avastasime end koristamise asemel nostalgitsemas, sest lao taganurkadest, sahtlite põhjast ning kappide sügavustest tuli välja kraami, mida polnud aastakümneid näinud: vanad mikroskoobid, klaaspipetid, Gorjajevi kambrid, Sahli hemomeeter, põnevad dokumendid, erinevad klaasanumad ja kasutuselt eemaldatud seadmed. Need olid omal ajal eest ära tõstatatud mõttega, et küll hiljem tegeleme, või siis tüüpilise eestlase hirmuga, et äkki läheb veel vaja. Ega ei läinud küll ning peab tunnistama, et ka praegu ei suutnud süda nii karm olla ja ega ei tahtnud ka – nii saigi kunagisest „ebavajalikust kraamist“ hoopis väärtuslik muuseumiaines, mis on leidnud endale väärilise koha vastavatud labori muuseuminurgas.



Tervikumi labori kliiniline keemia, Annika Kukk, Evi Sinimägi, Signe Oolep (2026).

Kui sajand tagasi tegutsesid esimesed laborid üsna tagasihoidlikes tingimustes ja olid pikalt mööda linna laiali, siis praegu asume otse tänapäeva meditsiinikeskuse südames.



Tervikumi labori molekulaardiagnostika, Egle Moss (2026).

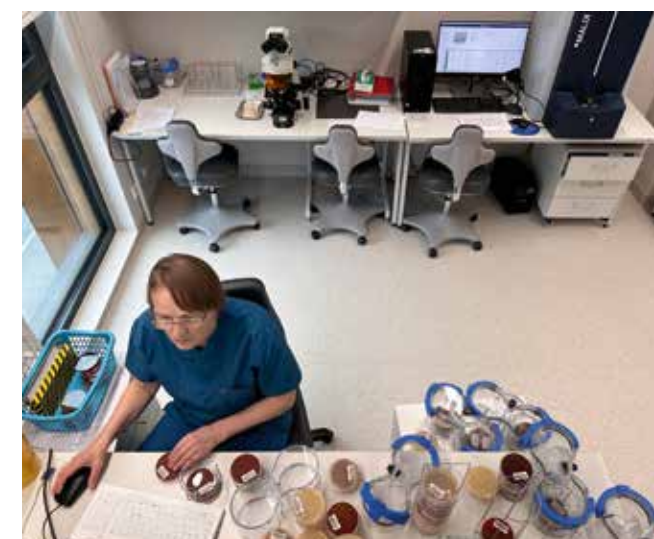
Kolimine kujunes kokkuvõttes vägagi edukaks – pidevalt uuendatud Exceli tabelis oli peensusteni kirjas, mis ruumist kuhu midagi liigub, kes kolib ning kes vastutab. Loeme end Tervikumi esimesteks asukateks, kuna osa laborist kolis juba pea kuu aega enne ülejäänud haiglat, 14. juulil 2025 mikrobioloogia ja tsütoloogia ning 21. juulil molekulaardiagnostika. Ülejäänud labori valdkonnad kolisid koos teiste haigla raviosakondadega 8.–11. augustil. Laboriteenus ei katkenud hetkekski ning ühtegi proovimaterjali ei pidanud partneritele saatma. Kliinilises keemias ning hematoloogias oli see võimalik tänu osaliselt dubleeritud seadmetele.

Kohe-kohe on täitumas 100 aastat esimese bakterioloogiabori asutamisest Viljandis ning on märgiline, et alustame järgmist laborimeditsiini sajandit just Tervikumis. Täna sel päeval töötab Viljandi haigla laboris 36 töötajat ning labor pakub teenust ööpäevaringselt. Valdkondadest on esindatud hematoloogia, kliiniline keemia (sh immunoloogia), mikrobioloogia (sh seroloogia), molekulaardiagnostika, tsütoloogia ning verekabineet. Kui sajand tagasi tegutsesid esimesed laborid üsna tagasihoidlikes tingimustes ja olid pikalt mööda linna laiali, siis praegu asume otse tänapäeva meditsiinikeskuse südames. Sajandipikkune ajalugu hõlmab väga paljusid inimesi, kes on läbi aegade panustanud erialase pühendumusega, tuhandete töötundide ning tahtega pakkuda Viljandi- maa rahvale parimat võimalikku diagnostikat. Tänu sellele pärandile astume uude sajandisse koos moodsa haigla ja uute võimalustega ning oleme valmis kirjutama järgmist väärikat peatükki Viljandi laborimeditsiini loos.

- Artikkel põhineb Heiki Raudla ajaloolisel ülevaatel „Kilde Viljandi meditsiini ajaloost“, 1926. aasta 26. juunil ilmunud Oma Maa ajaleheartiklil ning labori endiste ja praeguste töötajate mälestustel.
- Kasutatud fotod pärinevad Viljandi Haigla arhiivist, erakogudest ja teosest „Kilde Viljandi meditsiini ajaloost“.



Tervikumi labori tsütoloogia, Trine Puolokkainen (2026).



Tervikumi labori mikrobioloogia, Laine Selge (2026).



Tervikumi labori mikrobioloogia, Berit Pähn, Steffi Salu (2026).

SYNLAB – 30 aastat erameditsiinilaborit Eestis

Kaido Beljaev
juhatuse liige
SYNLAB Eesti

Annika Jürimäe
ärikliendi suuna
turundusjuht
SYNLAB Eesti

Möödunud aastal 30. tegutsemisaastat tähistanud erameditsiinilabori areng on olnud tihedalt seotud inimkesksuse ja pideva kohanemisega kiiresti muutuvast tervishoiust. Tänase SYNLAB Eesti lugu algab väikestest eralaboritest, kasvab rahvusvahelise laborivõrgustiku osaks ja oluliseks partneriks Eesti tervishoiusüsteemis, peegeldades ettevõtte ambitsiooni läbi ajaloo – olla rohkem kui laboridiagnostika pakkuja.

Kaheset väikesest erameditsiinilaborist on tänaseks kasvanud üle-eestiline laborite ja proovivõtupunktide võrgustik, kus tehakse aastas ligikaudu 7 miljonit laborianalüüsi.

NB!

AJALOO ALGUSAASTAD

- 1995 – asutati dr Jüri Laasiku eestvedamisel HTI Laboriteenuste AS Tallinnas – erameditsiinilabor pere- ja eriarstide teenindamiseks.
- 1999 – alustas Tartu Ülikooli spin-off-ettevõtte professor Mart Ustavi eestvedamisel meditsiinilise molekulaardiagnostika labor Quattromed AS.
- 2006 – Quattromedi kaasasutaja ja pikaaegse tegevjuhi Erki Mölderid juhtimisel ühinesid HTI ja Quattromed ning loodi Quattromed HTI Laborid OÜ – laboriteenuse pakkuja pere- ja eriarstidele, erakliinikutele, haiglatele.
- 2013 – Quattromed liitus Euroopa juhtiva laboriketiga SYNLAB.

„Ettevõtte põhitegevus on jäänud läbi aastakümnete samaks. Meie missioon on aga alati olnud pakkuja kliendile terviklahendusi, mistõttu on lisaks proovivõtmisele ja analüüside teostamisele teenuse lahutamatuks osaks proovimaterjalide logistika tervishoiuasutustest meie laboritesse, klienditugi operatiivsetele küsimustele vastamiseks ja kliendihaldus koostöö edendamiseks pikemas perspektiivis,“ loetleb SYNLABi teenusejuht Kaire Kongo.

Tervikteenuse teine oluline osa on kliiniline kompetents. „SYNLABi laboriarstid ja -spetsialistid toetavad igapäevaselt pere- ja eriarste diagnostikaküsimustes, aitavad valida sobivaid uuringuid, tõlgendada tulemusi ning lahendada keerulisemaid patsiendi juhtumeid. Labori roll ei piirdu ainult „andmete tootmisega“ – see on partnerlus, mille abil sünnivad kõige olulisemad tervisealased otsused,“ võtab kliinilise laboridiagnostika valdkonna juht ja laboriarst dr Meeli Glückmann kokku koostöö klientidega labori vaa-

test. Ettevõtte ambitsioon ulatub aga tervikteenuse pakkimisest kaugemale.

Murrangulised perioodid ajaloos

Quattromed HTI algusaastatel keskenduti proovivõtuvõrgustiku ja laboriteenuste laiendamisele, et olla kliendile lähemal. Praeguseks on SYNLABi Eestis enam kui 20 laborit ja proovivõtupunkti. Kolme aastakümne jooksul on Tallinnas asuv kesklabor kolinud neli korda ja tänane kesklabor on alates 2017. aastast Tallinnas Veerenni tänaval. Tartu labor on pärast viit kolimist seadnud end sisse Raatuse tänaval.

Kahe labori ühinemise järel seisid ettevõtte peagi silmitsi suurte ja ressursimahukate arenguvajadustega. „2010. aastaks oli selge, et labori senine infosüsteem on ajale jalgu jäänud. Et uuele infosüsteemile üleminek end ära õigustaks, oli vaja suurendada labori tootmismahtu. 2010. aastal allkirjastasime lepingu Medicumiga, millest tuleb nevalt Medicum oma labori tegevuse lõpetas ja kõik kliendid ning labori maht tuli Quattromedi üle. 2010 ja 2011 olid esimesed murrangulised aastad, mis panid aluse järgmisteks suurteks sammudeks,“ meenutab SYNLAB Eesti tegevjuht Rainar Aamisepp.



Laborispetsialist Kaido Hunt ja laboriarst ning HTI Laboriteenuste AS asutajaliige dr Jüri Laasik meditsiinimeessil Medifar. 2001, Tallinn. FOTO: SYNLAB



SYNLABi mobiilne testimispunkt võimaldab proove võtta ka väiksemates linnades, kus statsionaarset proovivõtupunkti ei ole. 2022, Paide. FOTO: SYNLAB

SYNLABi laboriarstid ja -spetsialistid toetavad igapäevaselt pere- ja eriarste diagnostikaküsimustes, aitavad valida sobivaid uuringuid, tõlgendada tulemusi ning lahendada keerulisemaid patsiendijuhtumeid.

Teine murranguline hetk oli 2013. aastal, kui asutati tütarfirma Quattromed Finland Oy. Aasta aega kestnud koostööläbirääkimised Soome suurima tervishoiuteenuste pakkujaga Terveystalo viisid selleni, et poole aastaga tuli üle võtta kogu Terveystalo laborimaht. Esimese tervishoiuettevõtte alustati eksporti Soome turule, mis kahekordistas käibe.

„See oli ka teatud mõttes teerajajaks SYNLABi lõpliku otsuse kujunemisel omandada enamusosalus Quattromed HTI laborites. 2013. aastal liitus Quattromed Euroopa juhtiva laboriketiga SYNLAB. Sellega sai SYNLAB Eestist esimene üleeuroopaline meditsiinilabor Baltimaades,“ selgitab Aamisepp ettevõtte teist olulist verstaposti.

Alates 2015. aastast kannab ettevõtte nime SYNLAB Eesti. SYNLAB on täna esindatud ligi 20 riigis – peamiselt Euroopas, aga ka Lõuna-Ameerikas. Ettevõtte peakontor asub Saksamaal Münchenis ja grupis töötab enam kui 23 000 inimest, sealhulgas üle 2000 meditsiinieksperdi.

Kuulumine suurde kontserni on laiendanud laboriuuringute valikut ligi kümnekordselt ja andnud ligipääsu ekspertteadmistele Euroopast ning mujalt maailmast.

Kolmas murranguline ajajärk oli tingitud koroonapandeemiast aastatel 2020–2022.

Riigi partner sõeluuringutest kriisideni

2020. aasta alguses alanud koroonakriisi korral tuli laboril kiirelt mobiliseeruda ja tagada testimisvõimekus väga turbulentsel aegadel.

„Vaid mõne nädalaga sai püsti koroonaviiruse testimise labor, mis tipphetkedel töötas 24/7 kolmes vahetuses ja teostas 14 000 analüüsi päevas. Koroonapandeemia aastatel suurenes ettevõtte töötajate arv hüppeliselt 260 töötajalt 500le,“ kirjeldab SYNLABi kliiniline juht lühidalt koroonalaboris toimunut. „Selles perioodis aktiveerusid ka teaduskoostööd – tohutud andmemahud oli vaja teaduse hüvanguks tööle panna,“ lisab dr Naaber.



Labori kolimine Väike-Paala tänavalt tänasele aadressile Veerenni 53a. 2017, Tallinn.

FOTO: SYNLAB

Kuid mitte ainult. „Aastatel 2018–2023 andsime Geenivaramu partnerina hoogu personaalmeditsiini arendamisele Eestis – kogusime kümnete tuhandete eestlaste geeniproovid,“ tõi vanemlaborant Virge Jürjenson välja teise suu-remahulise projekti.

Koostöös Tervise Arengu Instituudiga (TAI) toodi sõeluuringutesse uuenduslik lähenemine, mille abil on võimalik emakakaelavähi sõeluuringul osaleval naisel oma HPV-uuringu proov koguda ise kodus ja seejärel see laborisse saata. Üle kümne aasta oleme

TAI tellimisel teinud HIV nõustamist ja testimist mitmetes Eesti linnades.

Erakliendi teenus

2015. aastast on laborianalüüsid kättesaadavad ka eraklientidele ennetavate tervisekontrolli pakettide näol iseteeninduskeskkonna Minu SYNLAB kaudu. Uuendusmeelne teenus sai alguse inimestest, kes omaalgatuslikult laborisse pöördusid, et testida suguhai- guseid diskreetselt ja anonüümselt. Sel- lest omakorda sai alguse koduse proo- vivõutuga TESTI KODUS (tänapäevaks TESTI ISE) teenus.

SYNLABi laboriarstide kokku pan- dud ennetavad tervisekontrolli pake- tid said loodud selleks, et inimene ei peaks ise tuhandetes analüüsides orien- teeruma, vaid see töö on tema eest ära tehtud.

„Meie eesmärk on alati olnud rää- kida inimesele meditsiinilistel teemadel nii lihtsalt kui vähegi võimalik, kao- tamata meditsiinilist usaldusväärsust. Oma tervist juhib inimene ise, aga nii arstid kui ka meie laborina oleme sel teekonnal talle partneriks,“ selgitab SYNLABi erakliendi suuna turundus- juht Theresa Juhansoo.



SYNLABi Tallinna laboriarstid vasakult: dr Irina Utenko, dr Nele Jaanson, dr Meeli Glückmann, dr Maire Tehvre, dr Jelena Roine. FOTO: SYNLAB

SYNLABi ajaloo üks alustaladest, laboriarst dr Jüri Laasik, töötab ette- võttes aktiivselt tänaseni. Ta nõustab igapäevaselt erakliente tervisekontrol- lide osas. „Inimeste suhtumine oma tervisesse on tohutult muutunud. Huvi ennetuse vastu on kasvanud ning eriti rõõmustav on näha, et ka mehed ja nooremad inimesed pöörduvad üha teadlikumalt tervisekontrolli,“ tõdeb dr Laasik positiivset tendentsi.

Lähitulevikus on plaanis anda ini- mesele veelgi paremad digitaalsed töö- riistad, mille abil lihtsustada sobivaima tervisekontrolli valimist, jälgida oma tervisetulemusi ajas, mõista paremini oma tulemuste sisu ning saada seeläbi parem ülevaade oma tervisenäitajatest ja peamistest riskidest.

Keskond on südameasi

„2024. aastal omistati SYNLABile esi- mese meditsiinilaborina Eestis ISO 14001 keskkonnajuhtimissüsteemi ser- tifikat ning Euroopa Kliinilise Keemia ja Laboratoorse Meditsiini Föderat- siooni (EFLM) tunnustus „Roheline ja jätkusuutlik labor“, mis näitavad meie pühendumist keskkonnateemadele ja panevad meile kohustuse süsteemselt jälgida keskkonnamõjuga seotud tege- vusi. Näiteks jäätmekäitlus, energiatar- bimine, ressursside kasutus, töötajate keskkonnateadlikkus ja säästlike teh- noloogiate kasutamine,“ selgitab SYN- LABi kvaliteedijuht Kai Lauri.

Aastatel 2022 ja 2023 viisime ellu suuremahulised katsutite optimeeri- mise projektid hematoloogia ja klii- nilise keemia laborites, et vähendada



Vasakult: SYNLAB Eesti juhatuse esimees Rainar Aamisepp, laboriarst dr Anneli Raave-Sepp ja SYNLAB Eesti juhatuse liige Kaido Beljaev õnnitlemas dr Raave-Seppa 20. tööjuubeli puhul. 2024. FOTO: MARTIN DREMLJUGA

katsutite hulka. Tänu sellele peab pat- sient loovutama vähem verd, on vähem proove, mida arhiveerida ja utiliseerida, ehk saame kokku hoida nii aega, raha kui ka vähendada ettevõtte keskkonna- jalajälge.

SYNLABi keskmes on alati inimene

„Kuigi tehnoloogiad ja laboriautomaa- tika on aastatega teinud läbi tohutu arenguhüppe, seisab kõikide analüü- side taga professionaalne ja pühendu- nud meeskond, kes teab, et iga analüüsi

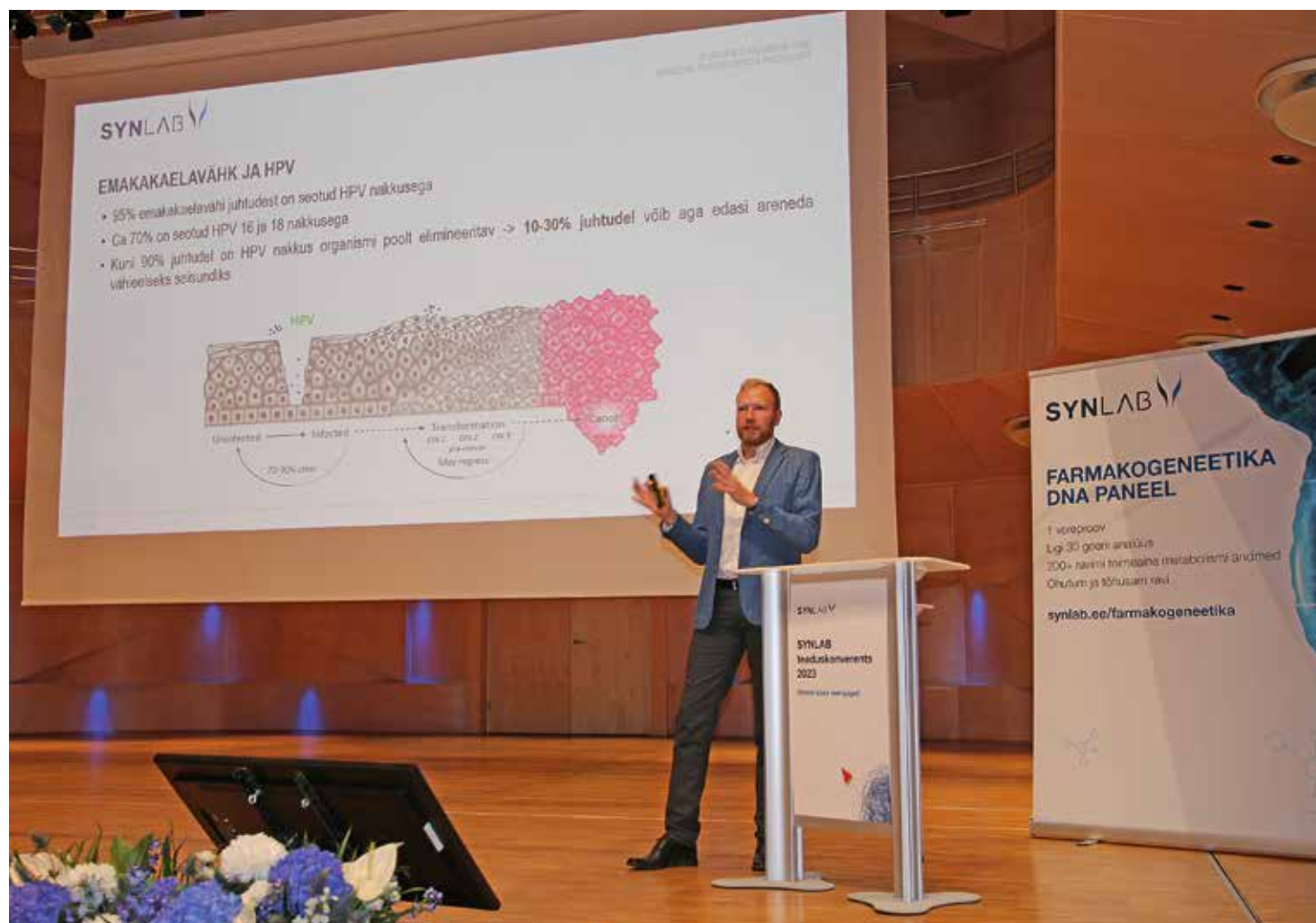
taga on omakorda inimene oma tervi- semurede ja -rõõmudega,“ toob SYN- LABi personalijuht Heleri Heinrand välja asjaolu, mis püsib muutumatu- na.

SYNLABi töötajad on läbi aas- tate olnud ettevõtte suurim tugevus. Praegu töötab SYNLAB Eestis ligi 300 inimest – laboriarstid ja -spetsialistid, bioanalüütikud, meditsiiniõed, logisti- kud, klienditugi ning administratiiv- ja tugipersonal.

Tiiptasemel teadmised laborist otse tervishoiutöötajateni

Hinnanguliselt kuni 80% kliinilistest raviotsustest põhinevad laborianalüü- side ja uuringute tulemustel. Sarnaselt teiste arstlike erialadega areneb ka labo- rimeditsiin pidevalt. „Laboridiagnostika uute võimalustega kursis olemiseks, olemasolevate teadmiste värskendami- seks ning laboriarstide ja -spetsialisti- dega praktiliste kliiniliste probleemide arutamiseks oleme SYNLABis korral- danud laborimeditsiinilaseid kooli- tusi tervishoiutöötajatele juba ettevõtte algusaastatest peale.

SYNLABi ambitsioon on alati olnud võtta vastu keerulisi väljakutseid ning rajada teed nii labori- kui ka laiemal tervishoiu maastikul. Kolmekümne aastaga on SYNLAB Eesti kasvanud oluliseks partneriks tervishoiusüsteemis, kelle roll ulatub kaugemale pelgalt laborianalüüside tegemisest.



SYNLABi arendusjuht Kaspar Ratnik esinemas SYNLAB teaduskonverentsil. 2023, Tallinn. FOTO: SYNLAB

Alates 2017. aastast tegutseme SYNLAB Koolituskeskuse nime all ja anname oma koolituste eest välja täiendkoolituspunkte,“ selgitab SYNLABi laboriarst ja koolituskeskuse pikaegne eestvedaja dr Anneli Raave-Sepp. Koroonaaastatel lisandus tervishoiutöötajatele võimalus end täiendkoolitada ka SYNLABi e-koolituskeskuses.

Viimase viie aastaga on koolitustel osalenud ligikaudu 6000 spetsialisti – pere- ja eriarstid, õed, ämmaemandad, treenerid ja toitumisinõustajad.

Käsitööst laboris tehisintellekti

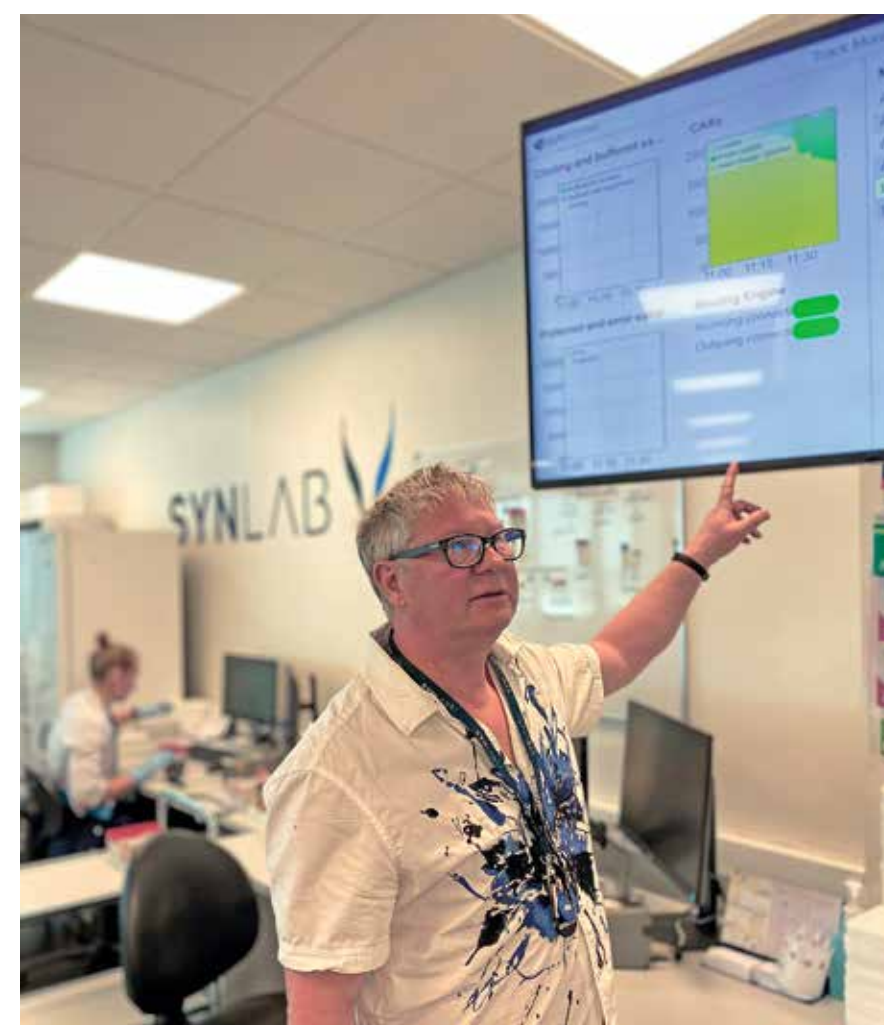
„Olen samas laboris töötanud üle 25 aasta, kuid see oleks nagu töötamine mitmes erinevas organisatsioonis, kuna aastate jooksul on toimunud pidev areng ja muutumine,“ kirjeldab ette-

võtte üks pikaajalisemaid laborispetsialiste Kaidi Hunt tagasi vaadates. Varasema käsitöö on labori mitmes osakonnas asendanud laboriliinid ja protsesside automatiseerimine. Muutunud on ju tegelikult kogu ettevõtte identiteet, mis käib kaasas, kui lokaalsest ettevõttest saab suure rahvusvahelise võrgustiku osa.

„Ka tulevik on põnev ja täis kiireid muutuseid ning väljakutseid. Kindlasti saab suuremat tähelepanu personaalmehaanika koos geneetiliste uuringutega,“ sõnab ettevõtte tootmis- ja arendusjuht Kaspar Ratnik. Igasugune meditsiiniline uuring ja analüüs annab personaalset infot inimese tervise kohta, kuid otsuste tegemisel lähtutakse sageli universaalsetest standardsetest juhistest, mis määravad vajalikud uuringud, toimeained ja annused. Ent mitte kõik

ei reageeri näiteks samale ravimile ja samale annusele sarnaselt, mängu tulevad muu hulgas geneetilised eripärad. Kuidas määrata inimesele just tema eripäradele vastav ja parimat tulemust tagav ravi? Vastuseid aitab leida farmakogeneetika, mille abil saab ravi personaliseerida ja seeläbi ennetada tõsiste ravivigade tekkimist.

Ratniku sõnul ei saa mainimata jätta ka tehisintellekti revolutsiooni tervishoiusektoris. „Tehisintellekt hakkab tulevikus üha enam toetama meditsiinilist otsustustuge ning oskab näha mustreid ja trende tervisekäitumises ja -andmetes, et selle abil avastada olulisi muutuseid tervisenäitajates võimalikult varakult ja toetada meditsiinipersonali nende igapäevatööd,“ on ta veendunud. Meil on juba täna kasutusel tehisintellektipõhised lahendused. Näiteks nuti-



SYNLAB Eesti kliiniline juht dr Paul Naaber Tallinna keskkloris. 2023. FOTO: SYNLAB



SYNLAB Eesti kvaliteedijuht Kai Lauri. 2007, Tallinn. FOTO: SYNLAB

kas digimikroskoopia (Sysmex DI-60) hematoloogias, mis kasutab masinõpetehnoloogiat ning aitab vererakke automaatselt ära tunda ja sorteerida.

Käesolevast aastast teeb SYNLAB ka tehisintellektil põhinevat emakakaelavähi sõeluuringut. Eesmärk on eelkõige patsiendi kasu: täpsem ja ühtlasem hindamine ning väiksem subjektiivsus.

„Tehisintellekt ei pane diagnoosi, vaid annab meile täiendava otsustustoe – lõplik interpretatsioon jääb spetsialistile,“ rõhutab Ratnik.

SYNLABi ambitsioon on alati olnud võtta vastu keerulisi väljakutseid ning rajada teed nii labori- kui ka laiemal tervishoiumaastikul. Kolmekümne aastaga on SYNLAB Eesti kasvanud oluliseks partneriks tervishoiusüsteemis, kelle roll ulatub kaugemale pelgalt laborianalüüside tegemisest. Ettevõtte arengut on kujundanud järjepidev kvaliteedile ja teaduspõhisusele toetumine, paindlikkus ning kliendikesksus – soov pakkuda parimat võimalikku tuge nii tervishoiutöötajatele kui ka patsientidele. Tulevikus on fookuses geneetika tõhusam rakendamine ja personaalmehaanika, digilahendused ning tehisintellekti laiem kasutuselevõtt, kuid keskne põhimõte jääb samaks: iga analüüsi taga on inimene. Tipptasemel laborimeditsiin ja pühendunud spetsialistid kannavad seda suunda ka järgmistel aastakümnetel.

Lõpetuseks täname SYNLABi nimel kõiki endiseid ja praeguseid kolleege, kes on nende kolme aastakümne jooksul andnud oma panuse organisatsiooni arengusse. Eriline tänu ja sügav kummardus kuulub neile julgetele ja tarkadele kolleegidele, kellel oli visiooni, ettevõtlikkust ja otsustavust alustada midagi uut ja innovatiivset ajal, mil selline mõtteviis ei olnud veel iseenesestmõistetav. Just nende inimeste tehtud valikutest ja pühendumusest on kasvanud välja organisatsioon, mis on tänaseks lahutamatu osa Eesti tervishoiusüsteemist.

Teine tänuavaldus kuulub meie klientidele ja koostööpartneritele, kellega koos panustame iga päev inimeste parema tervise nimel.

Laborimeditstiini residentuur Taanis: Bispebjergi haigla kogemus



Ingrid Hein
arst-resident
laborimeditstiin kliinilise mikrobioloogia kõrvalerialaga

2026. aasta alguses avanes Eesti laborimeditstiini arst-residentidel võimalus külastada Taanis asuvat Bispebjergi haigla kliinilise biokeemia laborit. Bispebjergi haigla kuulub Kopenhaageni Ülikoolihaigla koosseisu ning on ühtlasi Kopenhaageni Ülikooli õppehaigla. Külustus pakkus väärtuslikku ülevaadet Taani laborimeditstiini igapäevatööst ja residentuurikorraldusest.

Laborimeditstiini residentuur Eestis

Eestis saab laborimeditstiini residentuuri astuda pärast kuueaastase integreeritud õppega arstiteaduskonna lõpetamist. Residentuuri sisseastumiseks tuleb sooritada vastav eksam ning edukatel kandidaatidel algab neli aastat kestev residentuuriõpe.

Laborimeditstiini residentuur jaguneb Eestis kaheks suunaks:

- laborimeditstiin,
- laborimeditstiin kliinilise mikrobioloogia kõrvalerialaga.

Mõlemal juhul kestab õpe neli aastat ning residentuuri põhiosa koosneb roteerumisest eri laboriosakondade vahel. Lisaks sisaldab residentuur väiksemas mahu ka kliinilisi tsükleid.

Arstiõpe ja residentuur Taanis

Taanis kestab arstiteaduskonna õpe samuti kuus aastat, kuid on jaotatud 3-aastaseks bakalaureuseõppeks

ja 3-aastaseks magistriõppeks. Pärast magistrikraadi omandamist järgneb üheaastane kliiniline baaspraktika, mille käigus rakendatakse arstiteaduse üldisi baasteadmisi.

Edasine teekond eriarstidiplomini on Taanis mitmeetapiline. Arstil tuleb esmalt kandideerida üheaastasele eriala tutvustavale ametikohale. Alles pärast selle läbimist ja kindluse saamist valitud eriala sobivuses on võimalik kandideerida põhjalikumale residentuuriõppele. Näiteks kliinilise keemia labori- arsti residentuur kestab kokku viis aas-

tat, millest üks aasta on eriala tutvustav etapp, 3,5 aastat moodustavad kliinilise biokeemia tsüklid ning pool aastat kliinilised tsüklid.

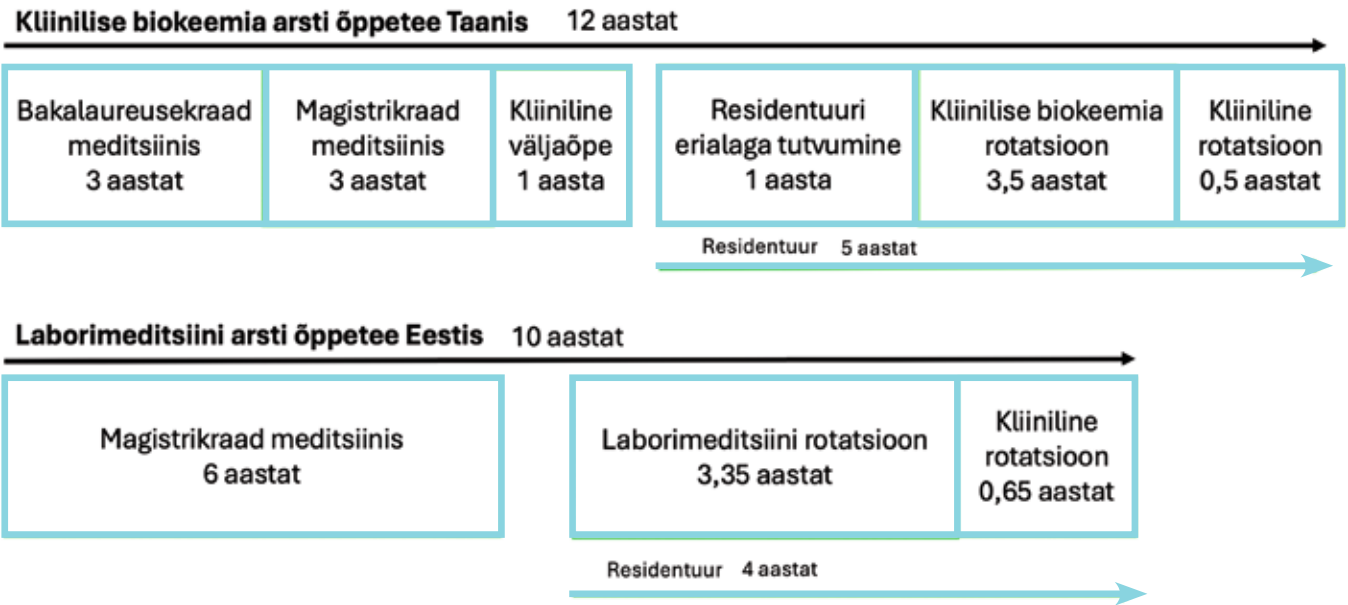
Eesti ja Taani süsteemi peamised erinevused

Üheks suurimaks erinevuseks Eesti ja Taani laborimeditstiini residentuuri vahel on erialade ja osakondade vaheline spetsialiseerumine. Eestis läbib laborimeditstiini arst residentuuri jooksul laiapõhjalise koolituse eri laborivaldkondades ning spetsialiseerub õppe

Seega peegeldavad kahe riigi koolitusmudelid erinevaid prioriteete: Eestis rõhutatakse laiapõhjalist ettevalmistust, Taanis aga varast ja süvendatud spetsialiseerumist.



Residentide visiit Bispebjergi haigla laborisse. Vasakult Evelina Gramann, Inna Ruffati, Karel Tomberg, Kontantinos Dimopoulos, Ingrid Hein, Liisi Vösa ja Anne Must.



Joonis 1. Laboriarsti õppeteed võrdlus Taanis ja Eestis.



Bispebjergi haigla kliinilise keemia labor Kopenhaagenis.

lõppjärgus konkreetsele suunale. Vajadusel on võimalik ka hiljem labori sees osakonda vahetada.

Taanis seevastu on residentuur algusest peale kitsalt spetsialiseerunud. Kan-

dideerida saab eraldi kliinilise biokeemia, kliinilise immunoloogia, kliinilise mikrobioloogia ja kliinilise geneetika erialale. Residentuuri jooksul teiste laborivaldkondadega praktiliselt kokku

ei puututa. Seetõttu tuleb erialavalik teha varakult ning residentuur lõpeb konkreetse eriala nimetusega eriarstina.

Eesti laboriarstiõppe üheks tugevuseks on laiapõhjaline ettevalmistus, mis annab hea ülevaate eri laboriosakondade tööst ning toetab tervikliku arusaama kujunemist laborimeditiini suhtes. Selline käsitlus võimaldab noorel eriarstil mõista laboridiagnostika rolli laiemas kliinilises kontekstis ning teha koostööd eri valdkondade spetsialistidega. Samas võib süsteemi kitsaskohana välja tuua asjaolu, et värskel eriarstil võivad olla piiratud praktilised oskused kohe iseseisvalt kitsas laborivaldkonnas tööle asuda. Sageli kujuneb lõplik erialane pädevus välja tööandja juures täiendava väljaõppe ja juhendamise käigus.

Võrdluseks võib tuua Taani kogemuse, kus kliinilise biokeemia eriala lõpetanud laboriarst on residentuuri lõpuks valmis iseseisvaks tööks. Selline tulemus on võimalik tänu pikeemale ja selgelt spetsialiseerunud õppekavale, mis keskendub süvendatult valitud valdkonnale. Taanis kestab kliinilise biokeemia residentuur viis aastat ning on suunatud kitsale erialasele kompetentsile.

Eestis hõlmab laborimeditiini residentuur laiemat õppekava, sealhulgas ka kliinilist mikrobioloogiat, ning selle kestus on neli aastat. Seega peegeldavad kahe riigi koolitusmudelid erinevaid prioriteete: Eestis rõhutatakse laiapõhjalist ettevalmistust, Taanis aga varast ja süvendatud spetsialiseerumist.

Eriarstiõppe kestus ja statistika Taanis

Kuna Taani residentuur on jagatud mitmeks etapiks, jõuavad arstid eriarstidiplomini keskmiselt hilisemas eas kui Eestis. Bispebjergi haigla koostatud statistika nende haigla kohta näitab, et Taanis on eriarstiõppe lõpetanute keskmine vanus ligikaudu 40 aastat.

2024. aastal olid noorimad lõpetajad, kes asusid Bispebjergi haiglas erialasele tööle, oftalmoloogid (keskmine vanus 37 aastat) ning vanimad erakorralise meditsiini arstid (43 aastat). Kliinilise biokeemia eriala lõpetanud arstide keskmine vanus oli 38 aastat. Kliinilise immunoloogia eriala lõpetajaid 2024. aastal ei olnud, kuid 2023. aastal oli vastav keskmine vanus 35 aastat. Kliinilise mikrobioloogia erialal oli lõpetanute keskmine vanus 41 aastat.

Laborimeditiini korraldus ja koostöö Taanis

Taanis on laboriarstid oma kitsa spetsialiseerumise tõttu tugevalt seotud konkreetse laborisuunaga ning laboritevaheline koostöö on piiratud. Samas on noorem põlvkond üha enam teadvustamas vajadust laboritevahelise suhtluse ja koostöö järele ning selles suunas tehakse esimesi samme.

Koostöövajadust suurendab eelkõige uute analüsaatorite ja meetodite turule

tulek. Näiteks paljud uuemad molekulaargeneetilised analüsaatorid töötavad laiade paneelidega ning hägustavad piire selle osas, milliseid analüüse millises laboriosakonnas määratakse. Ei ole mõeldav, et iga laboriosakond soetab sama PCR-analüsaatori ning väljastab vaid traditsiooniliselt oma erialale omaiseid vastuseid. Sellise tehnoloogia kasutuselevõtt vähendab erialade ranget piiritletust ja suurendab vajadust laborisisese koostöö järele¹.

Laboriarsti roll ja töökorraldus Taanis

Viimastel aastatel on laborimeditiini, eriti kliiniline biokeemia, kujunenud Taanis arstide seas väga populaarseks erialaks. Näiteks kandideeris möödunud aastal Taani pealinna-

doktorikraad (PhD) või nad on doktorantuuri läbimas; pelgalt PhD olemasolu ei taga siiski kohta – ka doktorikraadiga kandidaatide seast valitakse parimad. See aitab selgitada ka asjaolu, miks residentuuri lõpetajate vanus on Taanis sageli oluliselt kõrgem kui Eestis – doktorantuuri ja residentuuri läbimine paralleelselt (või järjest) võtab lihtsalt rohkem aega. Eestis on laborimeditiini kahjuks olnud läbi aegade üks ebapopulaarsemaid erialasid ning seetõttu ei ole kujunenud samaväärset konkurentsivõimet ega motivatsiooni läbida residentuurielset või -aegset doktorantuuri.

Lisaks kliinilisele tööle on Taani laboriarstidel oluline roll teadustöös, mis aitab kaasa laborite kvaliteedi ja kulutõhususe parandamisele. Bispebjergi haigla kliinilise biokeemia laboris pööratakse suurt

Üheks oluliseks laborimeditiini populaarsuse kasvu põhjuseks on ühiskondlike väärtuste muutumine – üha enam väärtustatakse tasakaalu töö- ning pereelu vahel. Laboriarstidelt ei eeldata üldjuhul valve- ega öötööd, erinevalt paljudest teistest kliinilistest erialadest, ning mõnel juhul on võimalik töötada ka osaliselt kodukontoris.

piirkonnas kahele residentuurikohale kokku 11 kandidaati. Üheks oluliseks laborimeditiini populaarsuse kasvu põhjuseks on ühiskondlike väärtuste muutumine – üha enam väärtustatakse tasakaalu töö- ning pereelu vahel. Laboriarstidelt ei eeldata üldjuhul valve- ega öötööd, erinevalt paljudest teistest kliinilistest erialadest, ning mõnel juhul on võimalik töötada ka osaliselt kodukontoris.

Konkurentsi tõttu eelistatakse Taanis sageli kõrgema akadeemilise kvalifikatsiooniga kandidaate. Praktikas on kliinilise biokeemia residentuuri kandideerijate seas tavapärane, et kandidaadid on

tähelepanu analüüsides valideerimisele, lähtudes eelkõige haigla tegelikest vajadustest ja kuluefektiivsusest, mitte üksnes analüsaatorite tootjate soovistest.

Ühte sellist valideerimisprotsessi, mis viidi läbi Bispebjergi haigla kliinilise keemia laboris, käsitletakse käesoleva ajakirja artiklis „FlowDiff: Bispebjergi ja Frederiksbergi haigla kogemuse tutvustus“.

Kasutatud kirjandus

1. Jørgensen, P. E. (2018). What is happening to laboratory medicine in Denmark? Clin Chem Lab Med 2019;57(3):349-352. <https://www.degruyterbrill.com/document/doi/10.1515/cclm-2018-0590/html?lang=en>.

Taanis on laboriarstid oma kitsa spetsialiseerumise tõttu tugevalt seotud konkreetse laborisuunaga ning laboritevaheline koostöö on piiratud. Samas on noorem põlvkond üha enam teadvustamas vajadust laboritevahelise suhtluse ja koostöö järele ning selles suunas tehakse esimesi samme.



Konsensuslepe 2025 allkirjastajad ja ühinenud osapooled. FOTO: ANDRAS KRALLA

Konsensuslepe – mis, kellele ja miks?

Karin Kalda
laboratooriumi
juhtiv bioanalüütik
SA Põhja-Eesti
Regionaalhaigla



Konsensuslepe on ministeeriumide, kõrgkoolide ja erialaliitude vaheline kokkulepe, mis suunab tervishoiutöötajate koolitusvajadust lähtuvalt tööturu reaalsest vajadusest.

Konsensusleppeid on seni sõlmitud kahel korral. Esimene (2017) oli tööjõupuuduse leevendamiseks õenduses, et stabiliseerida tervishoiutöötajate koolitamine. Tõllal lepit kokku 600 õppekohta õdedele ning esmakordselt ühine põhimõte, et vastuvõtt ei tohi langeda alla kriitilise miinimumi. Teine lepe (2022) COVID-19 pandeemia ja tööjõukriisi tingimustes kujundatuna keskendus süsteemi hoidmisele, kuid fookusesse toodi esmakordselt ka praktikajuhendamise rahastamine. Õdede vastuvõttu tõsteti 700 kohani aastas, bioanalüütikutele, radioloogiatehnikutele, füsioterapeutidele jäi jagamiseks õppeaastal 2022/23 78 kohta, 2023/24 102 kohta, 2024/25 122 kohta ning 2025/26 102 kohta.

Elmise aasta lõpus (18.12.2025) sõlmiti Sotsiaalministeeriumi, Haridus- ja Teadusministeeriumi ning kõrgkoolide ja erialaliitude vahel juba kolmas tervishoiu kõrghariduse konsensuslepe. Lepe kehtib aastani 2030. Selle eesmärk on tagada, et Eesti tervishoiusüsteemi tuleb juurde järjepidevalt piisav arv spetsialiste, kellel on tugev teoreetiline baas ja kõrgetasemeline

ettevalmistus ja arendusoskused, et tagada kvaliteetne tervishoiuteenus ja ennetus ning vastata ühiskonna tulevastele vajadustele. Lepe kinnitab, et Sotsiaalministeerium tagab praktikakohtadele juhendamistasude maksmise valitsemisala eelarvest, sellega võtab riik püsiva kohustuse rahastada konsensuslepe alusel õdede praktikajuhendamist riigieelarvest.

Mida toob konsensuslepe bioanalüütikutele?

Bioanalüütikud, radioloogiatehnikud ja füsioterapidid jagavad ka värske konsensuslepe raames vastuvõtukohi ning nende jaotamine kuulub Tartu Tervishoiu Kõrgkooli pädevusalasse. Vastuvõtukohi erialadele jagamiseks on aastani 2030 läbivalt 120 õppeaasta kohta. Praktikabaaside mõistes tähendab see õppekavade üliõpilastele praktikakohade ning kvalifitseeritud juhendajate olemasolu tagamist, see eesmärk ei ole kergete killast, arvestades nt Põhja regioonis ja väikehaiglates rusuvat bioanalüütikute puudust.

Praktikabaasid peavad koostöös Sotsiaalministeeriumi ja kõrgkoolidega

tegema kokkulepped praktika kvaliteedi tagamiseks ja järgima ühiselt kokkulepitud nõudeid praktikate rahastamise ja korralduse osas.

Konsensuslepele kirjutasid alla Sotsiaalministeerium, Haridus- ja Teadusministeerium, Tartu ja Tallinna Tervishoiu Kõrgkool, Eesti Haiglate Liit, Eesti Perearstide Selts, Eesti Kiirabi Liit, Eesti Eratervishoiuasutuste Liit. Leppega ühinesid Eesti Õdede Liit, Eesti Tervishoiutöötajate Kutseliit, Eesti Tegevusterapeutide Liit, Eesti Farmatseutide Liit, Eesti Bioanalüütikute Ühing, Eesti Füsioterapeutide Liit, Eesti Radioloogiatehnikute Ühing. Suur erialaliitude kaasamine oli samuti esmakordne, kuna varasemalt (2022) piirduti Eesti Haiglate Liidu, Eesti Perearstide Seltsi, Eesti Kiirabi Liidu ja Eesti Eratervishoiuasutuste Liiduga ning ühinevate osapooltena Eesti Õdede Liidu ja Eesti Tervishoiutöötajate Kutseliiduga.

Osapoolte ühisel koostööl suurendatakse tervisevaldkonna spetsialistide hulka Eesti tervishoiusüsteemis. Lepingu täitmist hinnatakse Sotsiaalministeeriumi eestvedamisel kord aastas.

Bioanalüütiku õppe uus õppekava



Aivar Orav
bioanalüütiku õppekava
nõukogu juht
Tartu Tervishoiu Kõrgkool

Tänavu sügisel alustavad Tartu Tervishoiu Kõrgkoolis bioanalüütikud õppimist uue õppekava järgi, mis on viidud vastavusse Eesti kõrgharidusstandardi õpiväljunditega ja ajakohastatud.

Õpiväljundipõhine lähenemine ei ole bioanalüütikute õppes uus – ka varasem õppekava lähtus samast põhimõttest. Muudatuse tingis aga vabariigi valitsuse 10. juuni 2024. a määrus, millega uuendati kõrghariduse õpiväljundite raamistikku ning kohustati kõiki õppekavasid viima need ajakohastatud nõuetega vastavusse aastaks 2027. Lisaks eelnevale on õppekavade arendus muidugi pidev protsess ja aeg-ajalt lihtsalt tuleb õppekavad koos kõrgkooli, õppurite ja töömaailma esindajatega üle vaadata ja ajakohastada.

Mida tähendab väljundipõhine õppekava ja miks see hea on? Õpiväljundipõhine õpe tähendab, et õppetöö keskmes ei ole enam niivõrd see, mida õppejõud õpetab, vaid see, mida õppur õpingute lõpuks tegelikult oskab teha. Õpiväljundi üheks tingimuseks on, et see peab olema hinnatav. Õpe kavandatakse ette nii, et on selgelt sõnastatud teadmised, oskused ja hoiakud. Sellest lähtuvalt valitakse nii õppemeetodid kui ka hindamisviisid, et need toetaksid just nende konkreetsete pädevuste kujunemist.

Bioanalüütiku õppekava uuendamisel arvestati nii bakalaureusetaseme kõrgharidusstandardi õpiväljundeid kui

ka bioanalüütiku 6. taseme kutsestandardi pädevusi. Õppekava ehitati üles selliselt, et esmalt on sõnastatud õppekava õpiväljundid, mis on kooskõlas nii kõrgharidusstandardi kui ka kutsestandardiga, ning seejärel on igale õppeainele tuletatud neist lähtuvad täpsemad ja konkreetseid pädevusi kirjeldavad õpiväljundid. Kõrgharidusstandardile ja bioanalüütiku 6. esmatasemele vastavad uuendatud õpiväljundid on järgmised.

Bioanalüütiku õppekava läbinu:

- omab bioanalüütika valdkonda toetavaid teadmisi meditsiinist, füüsikast, keemiast, tehnoloogiast ja statistikast ning laiapõhjalisi teadmisi bioanalüütikast;
- kasutab erialaseid mõisteid ja teooriaid laboratoorses diagnostikas ning tegutseb oma töös teaduspõhise lähenemise alusel;
- rakendab oma töös inimkeskset ja eetilist lähenemist, tagades patsiendi, enda ja meeskonna heaolu ning ohutuse, järgides eetilisi ja professionaalseid standardeid ning tulles toime pingelolukordade ja füüsilist ning vaimset tervist mõjutavate teguritega;
- tegutseb ettevõtlikult bioanalüütika valdkonna meeskonnas ja interdistsiplinaarses tervishoiu meeskonnas ning suhtleb tõhusalt teiste tervishoiuspetsialistidega erinevates kultuurikeskkondades, kohandades oma suhtlusstiili vastavalt sihtrühmale;
- valdab bioanalüütilist protsessi proovianalüüsiks eelnevast etapist kuni analüüsitulemuse edastamiseni uuringu tellijale, kasutades digi- ja tehnoloogilisi vahendeid ning professionaalseid standardeid, tagades sealjuures ohutuse, keskkonna- ja ühiskonnasäästlikkuse; analüüsib ja lahendab bioanalüütilises protsessis eettulevaid probleeme iseseisvalt või meeskonnas;

- püstitab õpieesmärke, analüüsib oma õppeprotsessi ning kujundab teadlikult oma õpi- ja karjääriteed, lähtudes elukestva õppe ja professionaalse arengu põhimõtetest.

Suurim muudatus on kõrgkoolivälise õppepraktika mahu vähendamine. Kuigi see ei ole soovitud areng, on muudatus tingitud prognoositavast õppijate arvu kasvust kuni 40 üliõpilaseni aastas järgneva viie aasta jooksul, mille tõttu ei ole võimalik tagada piisavalt praktikakohti. Samas moodustab õppepraktika maht 39 EAP kogu õppekava 210 EAP-st, mis vastab eesmärgile, et rakenduskõrghariduse õppekavade praktilise õppe maht peaks olema vähemalt 15% õppekava kogumahust. Uus õppekava sisaldab eraldi õppeainena digipädevust, kuna digipädevus on kirjeldatud ka kõrgharidusstandardi õpiväljundites. See tagab paremaid teadmised nii digiohutusest kui ka digitehnoloogiast. Ei saa märkimata jätta tehisarukiirret arengut ning vajadust õppida tundma selle võimalusi ja rakendamist.

Õppekava jaotati mooduliteks, mille alla koondati sobivad ained:

1. moodul: bioanalüütika alusained 48 EAP (nt anatoomia ja füsioloogia);
2. moodul: bioanalüütiku töökeskkond ja patsient 12 EAP (nt töökeskkond ja ergonoomika; esmaabi);
3. moodul: bioanalüütiku kutsealane pädevus 86 EAP (nt kliiniline keemia ja laboratoorne diagnostika);
4. moodul: bioanalüütik ja tööanduspõhisus 20 EAP (nt lõputöö);
5. moodul: praktilised oskused kliinilises keskkonnas 39 EAP (nt õppepraktika geneetikas ja molekulaardiagnostikas);
6. moodul: vaba- ja valikained 5 EAP.

Täna kõiki, kes osalesid uue õppekava ajakohastamisel, ja loodan, et uus õppekava rahuldab nii töömaailma, üliõpilasi kui ka õppejõude!

Bioanalüütikute tegemistest Euroopa tasemel – magistrist Euroopa Parlamendini

Karin Kalda
laboratooriumi
juhtiv bioanalüütik
SA Põhja-Eesti
Regionaalhaigla



Bioanalüütikuid ühendav katusorganisatsioon on European Association of Biomedical Scientists (EPBS), mille liikmed on 21 Euroopa riigi bioanalüütikute kutseorganisatsioonid.

EPBS üldkogu koosolekul Viinis 2025. a räägiti jätkuvalt vajadusest üle-euroopalisele eriala harmoneerimisele, sel korral Austria spetsialiseerumise näitel, planeeritavast EPBS ühisest õppeplatvormist, bioanalüütikute tegemisest Euroopa Parlamendis, ratastel õpelaborist, EPBS mentorlusprogrammist ja paljust muust. Käesoleval aastal on EPBS üldkogu kohtumispäik Portugal.

Austria näitel magistriõppesse

Austrias on spetsialiseerumisvariantideks täiendõpe või magistrikraad, mis toetab paralleelselt nii tervishoiu tööjõuvajadusi, aga ka teadusuuringuid. Austrias aitab bioanalüütiku õppe järgmine aste toetada keerulisemat diagnostikat, käia kaasas tehnoloogia üliküire arenguga, arendada interdistsiplinaarset koostööd ja karjääriastmestikku, kuid toetada ka erialaste uurimistööde ja teadustöö arengut. Magistriõpe algab seal n-ö kolmandast ja neljandast semestrist, millele lisandub 60 ainepunkti ulatuses spetsialiseerumiseks ettenähtud aineid tsütopatoloogiast, histopatoloogiast, ultraheliuuringutest, funktsionaaldiagnostikast, diabeedist või geneetikast. Ühtlasi tähendab see, et Austria bioanalüütikute teostatavate uuringute valik on Eesti omast palju laiem. Samas võiks kõrgtase-

mel spetsialiseerumiseks mõelda ka Eestis bioanalüütikute magistriõppe avamisest. Käesolevalt võivad bioanalüütikud Eestis läbida magistriõppe Tartu Ülikoolis (biomeditsiin, biotehnika, molekulaarsed bioteadused, rahvatervishoid, öendusteadus), Tallinna Ülikoolis (molekulaarne biokeemia ja ökoloogia, andmehaldus jt) ja TalTechis (rakenduskeemia ja biotehnoloogia, e-tervis).

EPBS akadeemia

Eesmärgiga arendada Euroopa bioanalüütikute teadmusbaasi ühtsel tasemel ning koondada erialased loengud ühisele õppeplatvormile planeerib EPBS luua oma akadeemia. Ühtlasi eesmärgistaks see ühingu kuulumise ka riiklikul tasemel, kuna ühingu liikmetele on tulevikus koolitustel osalemine eeldatavasti odavam ning kontrollitud kvaliteediga koolituste jõudmine Eestisse on igati tervitatav. Liiatigi on ka Eestil oma eksperdid, kes võiksid niisamuti valmistada koolitusi ette ning neid muu maailmaga jagada.

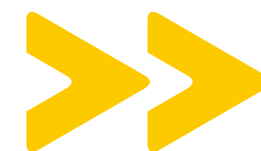
Bioanalüütikud Euroopa Parlamendis

Aprillis 2024 tegi EPBS esmakordse pöördumise, et tähistada rahvusvahelist bioanalüütikute päeva Euroopa Parlamendis. Lõputuna paistval lobitöö oli

konkreetne siht – näidata Euroopale bioanalüütikute rolli tervishoius, selle arendamises ja teadustöös ning tugevdada EPBS ja Euroopa Parlamendi omavahelist koostööd. Bioanalüütikute roll Euroopas on suurem, kui Eestis esmajärgus välja paista võib. Bioanalüütikud on Euroopas vastu võetud tervisealaste ja teadustööalaste direktiivide käivitajad praktikas, tervishoiutöötajad, kes on eluliselt vajalikud ka kriisiolukordades, ja haiguste ennetuse ja kontrolli eestvedajad. Eestis ei ole bioanalüütikuid kahjuks jätkuvalt tervishoiutöötajateks tunnistatud. 15. aprillil 2026 esindas EPBS Euroopa bioanalüütikuid Euroopa Parlamendis. Lisaks bioanalüütikute päeva tähistamisele ja eriala teadvustamisele tervitas bioanalüütikuid Euroopa Parlamendi liige Marianne Vind. Taanlanna, kes on õppinud bioanalüütikuks ning spetsialiseerunud patoloogia alal, kuid kasutab erialaseid teadmisi nüüd hoopis töökeskkonnaalase seadusloome arendamisel, sõnas, et ka kemikaalide nimede korrektsele tundmisel on oma mõju läbi-rääkimisel.

Bioanalüütikute ühised tegevused Euroopa tasemel on toonud meile klassifikaatorid, mis määratlevad bioanalüütikud Euroopa mõistes tervishoiutöötajateks, kuid võimestustegevused Eesti tasandil vajavad veel järjepidevat tööd. •

VALIK 2025. AASTA JOOKSUL AVALDATUD POSTERITEST



USE OF PHOSPHOLIPASE A2 RECEPTOR ANTIBODY (ANTI-PLA2R IGG) IN DIAGNOSING AND MONITORING MEMBRANOUS NEPHROPATHY

Maiga Mägi*, Karel Tomberg*, Mai Rosenberg**, Madis Ilmoja***, Marge Kütt*

*Laboratory, North Estonia Medical Centre, Estonia

** Institute of Clinical Medicine, University of Tartu, Estonia

*** Nephrology Centre, West-Tallinn Central Hospital, Estonia

Background: Membranous nephropathy (MN) is a chronic inflammatory kidney disease. In 2009 the first autoantibody involved in the development of primary MN in the blood of MN patients was identified. It is directed against the protein phospholipase A2 receptor (PLA2R), which occurs in cells of the blood-urine filter of the kidney. Antibodies against PLA2R (anti-PLA2R Ab) accumulate there in greater numbers and form the damaging deposits that destroy these cells and thereby reduce the filter function of the kidney. The sensitivity of a positive anti-PLA2R Ab test for MN is 64-78% and specificity about 99%.

KDIGO 2021 Clinical Practice Guideline for the Management of Glomerular Diseases recommends dynamic monitoring anti-PLA2R Ab in MN patients in 3-6 months interval.

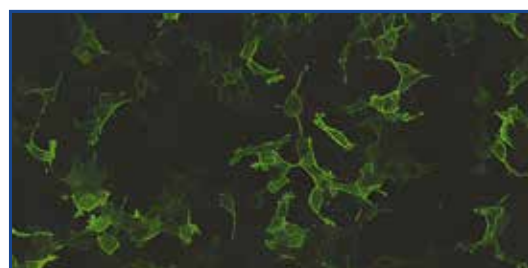
Aim: To study the clinical use of anti-PLA2R IgG in Estonia.

Method: The results of anti-PLA2R IgG from 2016 - 2023 were retrieved from Laboratory Information System (LIS). Diagnosis codes (ICD-10) of the patients were received from Estonian Health Insurance Fund Database. Anti-PLA2R IgG was investigated using indirect immunofluorescence test (IIF, Euroimmun, Germany) (Picture 1). Correlation between positive anti-PLA2R IgG result and MN diagnosis (ICD-10 N03.2 and N04.2), use of anti-PLA2R IgG titers in monitoring the disease and the number of anti-PLA2R IgG requests in patients without renal disease were studied.

Results: From 482 patients tested for PLA2R IgG there were 68 (14.1%) requests made in patients without any renal disease (Fig.1). We found 39 patients with MN diagnosis, from them 20 patients with positive and 19 patients with negative anti-PLA2R IgG results (Fig.2).

Correlation between positive anti-PLA2R IgG with MN diagnosis was 100%. Only 9 of 20 (45%) anti-PLA2R IgG positive patients were monitored for antibody titers (Fig.3).

Conclusions: Positive anti-PLA2R IgG correlated well to MN diagnosis. Monitoring of anti-PLA2R IgG titers in MN patients was insufficient, only about half of positive results were monitored. Disappearance of anti-PLA2R antibodies precedes clinical remission and should lead to refraining from additional therapy. Test requests for patients without renal diseases may be ordering mistakes for other autoimmune diseases. Better communication of PLA2R IgG requesting indications is needed.



Picture 1. Positive anti-PLA2R IgG, IIF (Euroimmun, Germany)

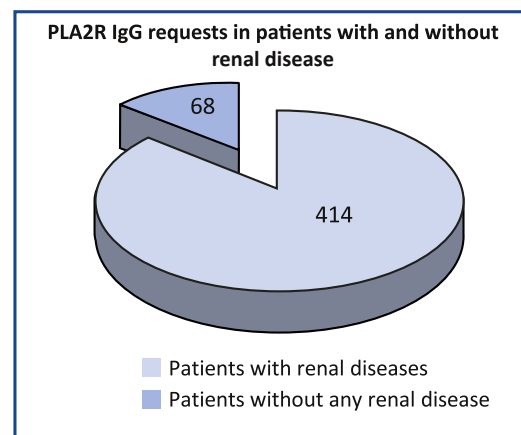


Figure 1.

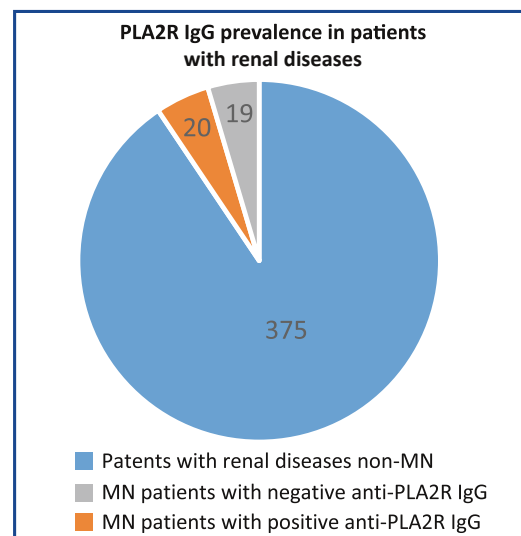


Figure 2.

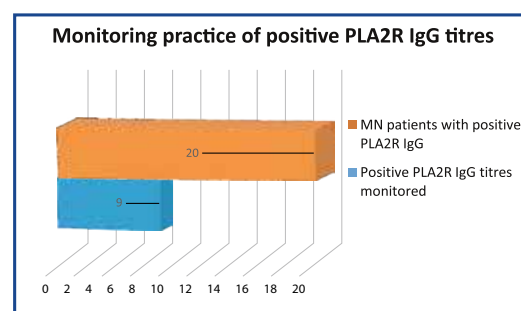


Figure 3.

Acknowledgement: Mariika Tammaru, The Estonian Institute for Health Development's Human Research Ethics Committee (TAEK)

An electronic alert system for identification of thrombotic microangiopathies



Katrin Reimand, Kaja Vaagen and Mai Rosenberg
Tartu University Hospital, Estonia

Background: Though rare, thrombotic microangiopathies (TMAs) are medical emergent diseases that carry very high mortality if not recognized and treated promptly. Only a few cases of various TMAs (atypical hemolytic uremic syndrome (aHUS); thrombotic thrombocytopenic purpura (TTP); postinfectious, mainly Shiga-toxin associated hemolytic uremic syndrome (HUS)) have been diagnosed in Tartu University Hospital (TUH) in recent years. Considering disease incidence and size of the hospital catchment area, as well as the hospital profile, there may be some undetected cases of TMA.

Objectives: The aim of our project* was to create and validate an electronic alert (e-alert) system for rapid and accurate identification of TMAs in TUH.

Methods: An e-alert system was created and incorporated into our Laboratory Information System (LIS) in February 2024. A computerized algorithm uses changes in serum creatinine ($>130 \mu\text{mol/L}$), hemoglobin concentration ($<90 \text{ g/L}$) and platelet count ($<90 \times 10^9/\text{L}$). Alert is triggered when all abovementioned changes occur simultaneously within 24 hours. A corresponding notification about the possibility of TMA is displayed in LIS/HIS. Department of hematology and bone marrow transplantation was excluded from e-alert system in March 2024 (too many false positive alerts generated, various hematological diagnoses, no TMA). During the validation period notifications were visible only to laboratory personnel. All generated e-alerts from February 9th to September 11th were reviewed by two laboratory physicians.

Results: During validation period 506 alerts for 145 patients (56% male, 44% female, mean age 67.7 years) were generated. The most common pathologies were infections (often with underlying hematological disease), various oncological diseases, liver cirrhosis, patients on extracorporeal membrane oxygenation treatment. aHUS was confirmed in one patient, a three-year-old girl (ADAMTS-13 activity normal, SC5b-9 level elevated, received Eculizumab treatment, very good response). TTP was confirmed in one 59-year-old woman (ADAMTS-13 activity extremely low, received plasma exchange therapy and Rituximab). On retrospective data analysis we have found some (~5) suspicious cases for TMA (e-alert, elevated LDH levels), but data necessary for differential diagnosis (ADAMTS-13 activity, SC5b-9 level) were not available.

Conclusions: An e-alert system is a valuable tool for improving the diagnosis of TMAs in TUH and partner hospitals that share the same LIS.

*Analysis of Thrombotic Microangiopathy (TMA) alert system at Tartu University Hospital, Approved by Research Ethics Committee of the University of Tartu, protocol 391/T-21

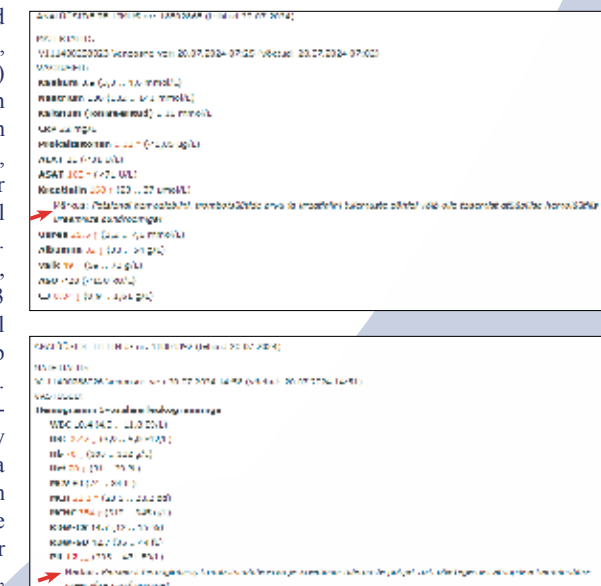


Figure 1, 2 Notification about the possibility of TMA, three-year-old girl with aHUS

Contact information: katrin.reimand@kliinikum.ee

Recessive variants in *DARS2* gene as a **novel cause** of axonal Charcot-Marie-Tooth disease

Berta Estévez-Arias^{1,2}, Siiri Sarv³, N. Bonello Palot^{4,5}, L. Carrera-García^{1,6}, C. Ortiz^{1,6,7}, J. Expósito-Escudero^{1,6}, D. Yubero^{7,8}, J. Muchar⁹, E. Delmont¹⁰, E. Öglane-Shlik¹¹, T. Meren¹², S. Puusepp¹³, U. Murumets¹², G.S. Salomons¹⁴, B. Udd^{15,16,17}

A. Nascimiento^{1,6,7}, K. Öunap^{3,12}, J. Hoenicka^{2,7}, F. Palau^{2,7,18}, D. Natera-de Benito^{1,6,7}

¹Neuromuscular Unit, Department of Neurology, Hospital Sant Joan de Déu, Barcelona, Spain; ²Laboratory of Neurogenetics and Molecular Medicine, Center for Genomic Sciences in Medicine, Institut de Recerca Sant Joan de Déu, Barcelona, Spain; ³Institute of Clinical Medicine, University of Tartu, Tartu, Estonia; ⁴Marseille Medical Genetics, Aix-Marseille University-Institut UMR 1251, Marseille, France; ⁵Genetic Department, Timone Hospital, APHM, Marseille, France; ⁶Applied Research in Neuromuscular Diseases, Institut de Recerca Sant Joan de Déu, Barcelona, Spain; ⁷Center for Biomedical Research Network on Rare Diseases (IBERER), ISCIII, Madrid, Spain; ⁸Department of Genetic and Molecular Medicine-IPER, Hospital Sant Joan de Déu and Institut de Recerca Sant Joan de Déu, Barcelona, Spain; ⁹Department of Radiology, Hospital Sant Joan de Déu, Barcelona, Spain; ¹⁰Reference Center for Neuromuscular Disorders and ALS, APHM, CHU La Timone, Fimemus, ERN Neuro-NMD, Marseille, France; ¹¹Children's Clinic, Tartu University Hospital, Tartu, Estonia; ¹²Genetics and Personalized Medicine Clinic, Tartu University Hospital, Tartu, Estonia; ¹³Department of Pathology, Tartu University Hospital, Tartu, Estonia; ¹⁴Department of Laboratory Medicine, Laboratory Genetic Metabolic Diseases, Amsterdam UMC, University of Amsterdam, Amsterdam, the Netherlands; ¹⁵Folkhälsan Research Center, Helsinki, Finland; ¹⁶Medicum, University of Helsinki, Helsinki, Finland; ¹⁷Tampere Neuromuscular Center, Tampere University Hospital, Tampere, Finland; ¹⁸Division of Pediatrics,

P12.007.C

Background/Objectives

Pathogenic variants in the **mitochondrial aspartyl-tRNA synthetase 2 (*DARS2*)** gene are known to cause leukoencephalopathy with brainstem and spinal cord involvement and lactate elevation (LBSL). Here we report **five individuals** from three unrelated families with recessively inherited variants in *DARS2* presenting with isolated axonal **Charcot-Marie-Tooth (CMT)** phenotype.

Methods

We retrospectively collected **clinical and molecular information** from all five individuals and performed **functional studies**. Specifically, patient-derived fibroblasts from family A were used to assess gene and protein expression levels, as well as mitochondrial network morphology (**RT-qPCR, Western Blot, immunofluorescence**). Additionally, **aminoacylation activity** was evaluated HEK293 cells expressing p.Pro503Leu.

Results

Family A

+/- p.Arg336Cys

A1

A2

p.Ser238Phe / p.Arg336Cys

p.Ser238Phe / p.Arg336Cys

Family B

+/- p.Ser238Phe p.Ser238Phe

B1

B2

p.Ser238Phe / p.Ile251Trp*38

p.Ser238Phe / p.Ile251Trp*38

Family C

c.492+2T>C / +/- p.Pro503Leu

C1

c.492+2T>C / p.Pro503Leu

Figure 1. Genetic findings in the pedigrees of families A, B and C.

- Progressive distal muscle weakness with onset in childhood and absent lower limb deep tendon reflexes.
- Five patients:
 - Two pairs of adult siblings had normal cognitive functions.
 - Fifth patient presented with speech delay, moderate intellectual disability, and generalized epilepsy with onset at age eleven.
- Electrophysiological studies supported an axonal motor and sensory neuropathy.

Brain MRI scans showed:

- No white matter abnormalities
- No elevated lactate in any of the patients.

Exome sequencing identified **compound heterozygous variants in *DARS2*** (NM_018122.5) across all families.

Functional analysis:

- 75% reduced *DARS2* protein activity** (missense p.Pro503Leu variant)
- altered mitochondrial localization, accompanied by **disrupted mitochondrial network morphology**.

Muscle biopsy and muscle MRI (C1):

- marked fibrosis, fatty tissue infiltration, numerous groups of atrophic muscle fibers, and uniformity of type 2 fibers.
- Bilateral fat infiltration in the calf muscles.

2

Figure 2. Schematic representation of the *DARS2* structure. The location of the here-reported *DARS2* variants are indicated in the lower part with red squares, while previously reported changes are indicated with circles. The associated phenotypes are indicated with colours: yellow indicates leukoencephalopathy with brainstem and spinal cord involvement, blue indicates epilepsy, orange indicates ataxia, purple indicates reduced protein activity and green indicates autism spectrum disorder. Abbreviations: H - hinge; I - insertion; E - extension; M - motif.

3

Figure 3. *in silico* analyses.

Cartoon representation of the human DARS 2 homodimer (PDB ID 4 AH 6 Studies conducted in collaboration with Dr Santiago Ramon Maiques (Príncipe Felipe Research Center (Associated Unit to IBV CSIC, Valencia, Spain)

4

Figure 4. Clinical and muscle MRI images of individuals with pathogenic *DARS2* variants. Marked muscle atrophy is observed in the hands (A, B) and feet (C, D) of individual A1 at age 21 (A, C), and individual A2 at age 19 (B, D). Muscle MRI of individual C1 at 7 years old showed bilateral fat infiltration in the calf muscles (gastrocnemius, soleus, and peroneus longus) (E) but not as much in the thigh muscles (F).

5

Figure 5. (A) Enzymatic activity of *DARS2* WT and p.Pro503Leu. Amioacylation was determined in the transfected cells in triplicate. Bars represent average, error bars represent SD. (p < 0.0001) Determined using GraphPad 10.2.0, Standard t test. (B) Representative images of TOMM20 (green) expression. A magnification detail is shown; scale bar: 5 µm. Average of mitochondrial mass quantification, defined as a percentage of cytosol occupied by mitochondria, and fragmentation, defined as the number of structures per region of interest (ROI). One-way ANOVA followed by Tukey's multiple comparisons test (for mitochondrial mass) and Kruskal-Wallis followed by Dunn's multiple comparison test (for fragmentation). Data represents mean ± SD and individual values are displayed as dots (n = 3 independent biological replicates; at least 55 ROIs per individual). Abbreviations: a.u. - arbitrary units. Scale bar 20 µm.

6

Figure 6. Reduction of *DARS2* expression caused by p.Ser238Phe and p.Arg336Cys variants.

(A) *DARS2* expression analysis by RT- qPCR in control and patients fibroblasts (relative means ± SD; n = 6 independent biological replicates). (p > 0.05).

(B) Quantification of *DARS2* protein levels relative to β-ACTIN value (relative means ± SD; n = 3 independent biological replicates).

(C) *DARS2* fluorescence intensity quantification and the ratio of nuclear *DARS2* fluorescence intensity versus to the whole cell signal; relative means ± SD; n = 3 biological replicates; at least 30 cells.

Analysis: One-way ANOVA followed by Tukey's multiple comparisons test. Abbreviations: r.u. - relative units.

7

Figure 7. Fluorescence microscopy images of DARS2 expression in control and patient fibroblasts. Scale bar: 20 µm.

Conclusion

- Our study represents the **first association of *DARS2* with Charcot-Marie-Tooth**. *DARS2* variants can cause a pure axonal neuropathy, expanding the phenotypic spectrum beyond leukoencephalopathy.
- Functional studies** support a pathogenic role for the identified variants, showing **reduced protein levels, mislocalization, and disrupted mitochondrial network morphology**. Additionally, we hypothesize that variant p.Ser238Phe may behave as an hypomorphic allele, not fully abolishing *DARS2* function.
- Altered mitochondrial dynamics may represent a key disease mechanism**, aligning with patterns seen in other peripheral neuropathies.
- Hypomorphic variants**, when paired with more deleterious alleles, result in **isolated axonal CMT**. In contrast, more severe combinations (not as deleterious as those seen in LBSL) may result in **axonal CMT with central nervous system involvement**, albeit without leukoencephalopathy.

Contact information:

Siiri Sarv

siiri.sarv@klintum.ee

Berta Estévez-Arias

berta.estevez@sjd.es

ACKNOWLEDGMENTS: SS work was supported by Estonian Research Council grant PRG2040. BEA is supported by the "Joan Oró Predoctoral Program" from the Dep. of Universities and Research of the Government of Catalonia with codes 2024 FI-1 and 2025 FI-2 00075 and co-financed by the EU. DNBs was supported by the Miguel Servet program from Instituto de Salud Carlos III, Spain (CP22/00141). Palau's research group is funded by the Spanish Research Agency (AEI) grant PID2020-114655RB-I00.

Disclosure: The authors have no actual or potential conflict of interest in relation to this poster.

Estonian Research Council

SJD Sant Joan de Déu Institut de Recerca

Aix-Marseille University

University of Amsterdam

University of Helsinki

University of Tartu

66 mai 2026

mai 2026 67

447P

A novel hemizygous *CD99L2* variant in an adult patient with muscle impairment



Siiri Sarv¹, Sanna Puusepp², Liis Väli^{1,3}, Vijay S. Ganesh⁴, Werner Stenzel⁵, Hans H. Goebel⁵, Bjarne Udd^{6,7,8}, Tiina Kahre^{1,9}, Katrin Õunap^{1,9}



¹Genetics and Personalized Medicine Clinic, Institute of Clinical Medicine, Faculty of Medicine, University of Tartu, Tartu, Estonia; ²Department of Pathology, Tartu University Hospital, Tartu, Estonia; ³Neurology Clinic, Tartu University Hospital, Tartu, Estonia; ⁴Departments of Neurology, Brigham and Women's Hospital, Boston, USA; ⁵Department of Neuropathology, Charité University Hospital, Berlin, Germany; ⁶Folkhälsan Research Center, Helsinki, Finland; ⁷Medicum, University of Helsinki, Helsinki, Finland; ⁸Tampere Neuromuscular Center, Tampere University Hospital, Tampere, Finland; ⁹Genetic and Personalized Medicine Clinic, Tartu University Hospital, Tartu, Estonia

BACKGROUND / OBJECTIVES

CD99 Like 2 (CD 99 L 2 is a Type I glycoprotein critical for leukocyte transendothelial migration during inflammation In vitro studies have shown that CD 99 L 2 is expressed at the borders of endothelial cells and on leukocytes, facilitating neutrophil and monocyte transmigration

CASE REPORT

A 39-year-old male presented with progressive distal muscle weakness, including foot drop and paraparesis, ultimately becoming wheelchair-dependent over a 10-year period. Intravenous immunoglobulin treatment was administered, though without clear remission of symptoms.

- **CK** 4000 U/L, **myoglobin** 187 µg/L
- **Autoantibody testing** showed positive Sulfatide IgM (++) , KS-Ab (+), ANA-Ab (+), and dsDNA IgG (+). Other antibodies (SRP, MI2, PL7, PL12, EJ, PM/Sc1-100, and HMGCR) were negative.
- **Nerve conduction study** demonstrated reduced CMAP amplitudes with preserved sensory responses.
- **EMG** indicated a predominant neurogenic pattern of muscle injury with positive sharp waves and fibrillation potentials (bulbar muscles normal).

Muscle biopsy

The histopathology in the vastus lateralis muscle showed predominantly neurogenic changes, but also dystrophic features with necrosis and regeneration. There was no lymphocyte infiltration, upregulation of MHC I and II on muscle fibres, complement deposition, or COX-negative fibers. However, inflammatory cell invasion was seen in single non-necrotic fibers, and a few autophagic vacuoles were evident (Figure 1A-F).

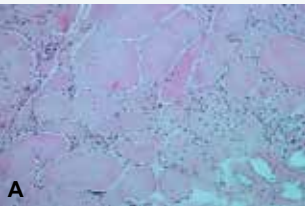
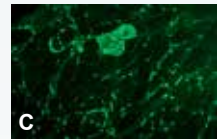


Fig. 1A. HE: **angular atrophic grouped fibers** (deinnervated muscle fibers); hypertrophic fibers with splitting, increased amount of **internal nuclei**; muscle **fiber necrosis and regeneration**.



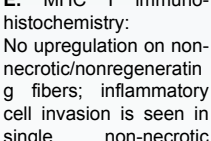
B. Modified Gömöri trichrome: Some muscle fibers show **rimmed vacuoles**. Mild fibrosis focally.



C. In-house antibody detecting macrophages: diffuse increase, myophagocytosis.



D. CD3+ lymphocytes: A few scattered.



E. MHC I immunohistochemistry: No upregulation on non-necrotic/nonregenerating fibers; inflammatory cell invasion is seen in single non-necrotic fibers.



F. p62 immunohistochemistry: Single autophagic vacuoles.

Muscle MRI

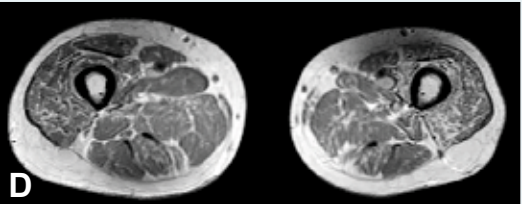
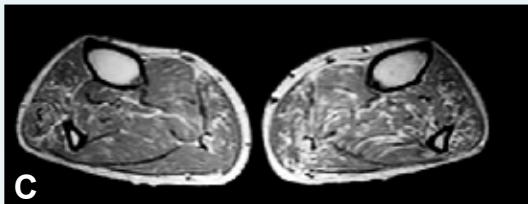
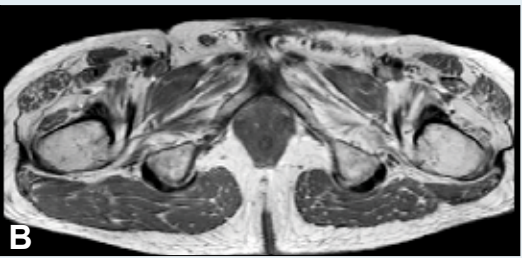
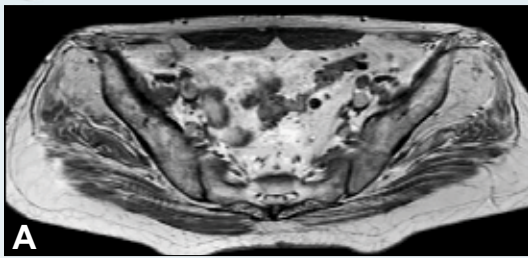
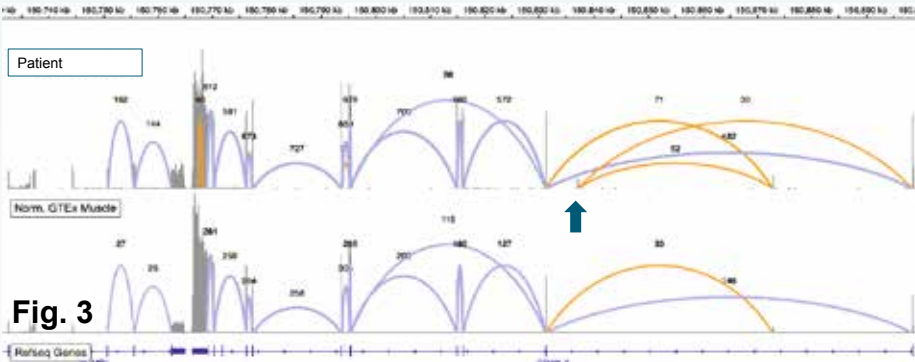


Fig 2 Muscle MRI with T 1 weighted sequences demonstrated atypical proximal involvement of the gluteus minimus/medius and obturator muscles, a pattern rarely observed in peripheral neuropathies (A B) In the lower limbs, the muscles were largely replaced by connective tissue, without evidence of a myopathic pattern (C D)

Exome and RNA sequencing

- **Exome sequencing** identified a hemizygous deep intronic variant in the *CD99L2* chr X: 150837048 C>A (**hg38**) NM_031462.4:c.68-5755G>T)
- **RNA-seq** from a muscle biopsy revealed a **cryptic exon** (green arrow) in *CD99L2*, which was absent in a reference cohort (n=172).



- This variant is creating a weak acceptor, and/or the transcript with the cryptic exon is undergoing nonsense-mediated decay.

Fig. 3 RNA-seq data show the creation of a cryptic exon (green arrow) in this sample that is not seen in GTEx or the rest of the Broad University rare disease cohort (n=172). The exon is 128 bp.

CONCLUSION

The patient exhibits an asymmetric motor axonal neuropathy in the lower limbs (left right) While a concomitant myogenic component cannot be excluded, ENMG findings are predominantly neurogenic Further studies are needed to clarify the role of *CD 99 L 2* splicing alteration in neuromuscular disease and its contribution to the patient's phenotype, as well as to better define the underlying diagnosis



CONTACT INFORMATION:
Siiri Sarv
siiri.sarv@kliinikum.ee

ACKNOWLEDGMENTS:
This work was supported by Estonian Research Council grants PRG471 and PRG204 and by the University of Tartu Foundation. The authors disclose no conflicts of interest.





Genetic testing of breast and ovarian cancer patients in routine clinical practice in Estonia

Mikk Tooming^{1,2}, Kadri Rekker¹, Kadri Toome¹, Olga Fjodorova¹, Laura Roht^{1,3}, Piret Laidre¹, Hanno Roomere¹, Ülle Murumets¹, Ustina Šamarina¹, Riina Žordania¹, Eve Vaidla¹, Elvira Kurvinen¹, Neeme Tõnisson^{1,6}, Sander Pajusalu^{1,2}, Peeter Padrik⁴, Jaak Lehtsaar⁴, Tõnu Jõgi⁴, Kristiina Ojamaa⁴, Riina Kütner⁵, Eva-Maria Niine-Roolah³, Piret Kaarde³, Elen Vettus⁵, Helen Vahar⁶, Jüri Piirsoo^{5,6}, Katrin Õunap^{1,2}, Tiina Kahre^{1,2}

¹Genetics and Personalized Medicine Clinic, Tartu University Hospital, Tartu, Estonia ²Genetics and Personalized Medicine Clinic, Institute of Clinical Medicine, University of Tartu, Tartu, Estonia ³North Estonian Medical Center, Tallinn, Estonia ⁴Haematology and Oncology Clinic, Tartu University Hospital, Tartu, Estonia ⁵Centre of Oncology, East-Tallinn Central Hospital, Tallinn, Estonia ⁶Department of Oncogynecology, West-Tallinn Central Hospital, Tallinn, Estonia



Background

Genetic testing (GT) of breast cancer (BC) and ovarian cancer (OC) patients, particularly for *BRCA1/2*, is an integral part of clinical diagnostics for risk assessment and cancer treatment strategies. In recent years, the role of additional cancer susceptibility genes beyond *BRCA1/2* has gained recognition, expanding the scope and clinical utility of GT in hereditary cancer syndromes.

Aim

This study aimed to characterize the cohort of BC&OC patients referred for GT at the Genetics and Personalized Medicine Clinic, Tartu University Hospital (TUH), from 2007 to 2023, and to assess the diagnostic yield of GT.

Patients/Methods

Between 2007–2023, 2,856 BC and 759 OC patients underwent routine molecular GT at the Genetics and Personalized Medicine Clinic, TUH. Referrals came from TUH, North Estonian Medical Center, East Tallinn Central Hospital, and West Tallinn Central Hospital. Between 2007 and 2015, GT was performed primarily using microarrays. If initial results were negative, Sanger sequencing of coding regions of *BRCA1/2* (2008–2014) and MLPA (from 2009) were performed to identify PVs and CNVs. NGS-based gene panels (Illumina TruSight Cancer, TruSight One) were introduced in 2014. From 2015, testing initiated with *BRCA1* main PVs (c.5266dup, c.4035del), followed by NGS and MLPA if needed. In 2021, main *BRCA1* PV testing was discontinued, and only NGS panels were used. Panel updates included TruSight Hereditary Cancer (113 genes) and TruSight One Expanded (6,700 genes) in 2018. Pathogenicity of detected variants was assessed according to the ClinVar database and/or ACMG Guidelines (1), and only LP/PV were reported.

Results

- Referral pattern** – The majority of GT of BC and OC patients (66.1%) were ordered by **oncologists, oncogynaecologists, surgeons, and other specialists**, while **clinical geneticists** accounted for 33.9% of the referrals.
- BC cohort** – The mean age at diagnosis and GT was 50.4±11.9 and 54.0±12.5 years. GT rates increased from 3.9% (2007–2014) to 32.2% (2015–2023) (Fig 1.A).
- OC cohort** – The mean age at diagnosis and GT was 56.1±14.7 and 59.4±13.3 years. GT rates were 7.2% (2009–2014), 62.2% (2015–2020), and 46.8% (2021–2022) respectively (Fig 1.B).
- PV detection** – PVs were identified in 18.0% of BC cases (514/2,856) and 26.4% of OC cases (200/759), with an overall detection rate of 19.8% (714/3,615) (Fig. 2–3).
- Most PVs** (64.98%, 464/714) were found in *BRCA1/2*, with two recurrent *BRCA1* variants (c.5266dup and c.4035del) together accounting for nearly one-third of all PVs. These two recurrent *BRCA1* PV accounted 5.6% of all results.
- Non-BRCA Findings** – Non-BRCA PVs (35.0%, 250/714) were detected in genes including *ATM*, *BARD1*, *BRIP1*, *CDH1*, *CHEK2*, *PALB2*, *PMS2*, *RAD51C/D*, *STK11*, *TP53* and others (Fig. 2).

Results

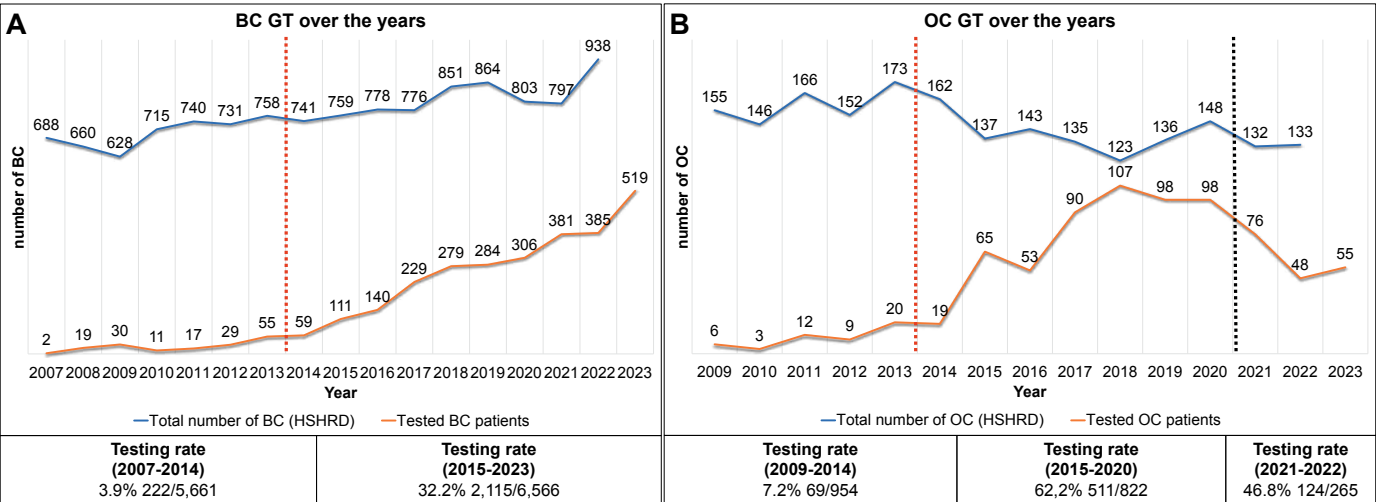


Figure 1. Annual numbers of BC and OC cases recorded in Health Statistics and Health Research Database in Estonia (HSHRD), alongside the number of GT performed for (A) BC and (B) OC patients. The red dotted line indicates the introduction of NGS testing. The black dotted line marks the start of somatic testing in OC, reflecting a transition to tumor-first profiling.

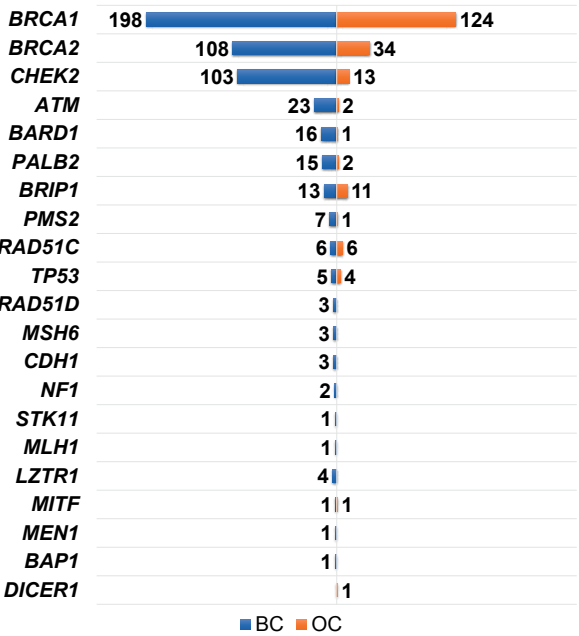
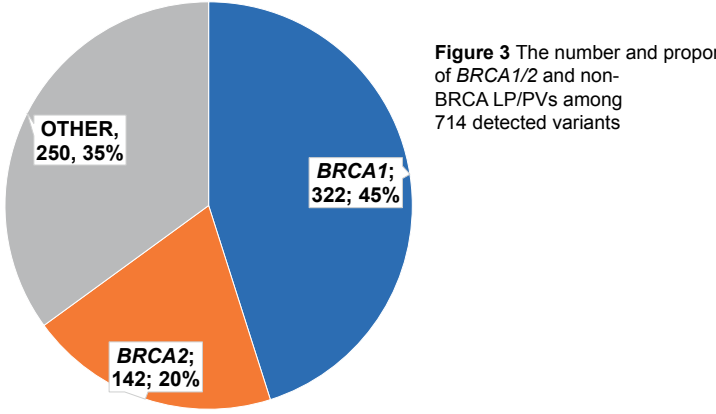


Figure 2. Reported pathogenic/likely pathogenic variants in BC and OC patients



References

1. Richards, et al. 2015 <https://doi.org/10.1038/gim.2015.30>



Funding: Estonian Research Council grant PRG2040

Conclusions

- Mainstreaming genetic testing (GT)** – In Estonia, most GT is ordered by non-geneticist clinicians, reflecting successful integration of hereditary breast and ovarian cancer (HBOC) testing into routine oncology care.
- High PV prevalence** – Nearly **one in five BC patients** and **one in four OC patients** carried a **PV**, with ***BRCA1/2* accounting for most cases**, confirming their central role in HBOC.
- Clinical impact** – NGS panel based GT offers superior diagnostic yield compared to conventional methods (5.6% vs 19.3%). In Estonia, NGS-based multigene GT enables the detection of a broad spectrum of PVs, offers valuable insights into genotype–phenotype correlations, and provides a foundation for personalized treatment, tailored follow-up screening, cascade testing, and early detection strategies for family members.

Authors declare no conflict of interest.

CONTACT INFORMATION

Mikk Tooming
mikk.tooming@kliinikum.ee



Digipatoloogia tänapäeva laboris – võimalused ja väljakutsed

Digipatoloogia on muutumas oluliseks osaks tänapäevase patoloogialabori tööst. See põhineb preparaatide digitaliseerimisel ning nende hindamisel arvutiekraanil traditsioonilise mikroskoobi asemel. Viimastel aastatel on toimunud kiire areng ning üha enam laboreid üle maailma planeerib digipatoloogia lahenduste kasutuselevõttu.

Estis, kus patoloogide arv on püüdnud ja uuringute maht kasvab, on üha olulisem leida lahendusi, mis muudavad töö kiiremaks, paindlikumaks ja paremini koordineerituks. Tööprotsesside digitaliseerimine võimaldab:

- töövoo automatiseerimist ja suuremat efektiivsust;
- standardiseeritud tööprotsesse, paremat kvaliteedikontrolli ja väiksemat vigade riski;
- kaugtööd ja paindlikumat töökorraldust;
- lihtsamat koostööd ekspertide vahel;
- kasvava uuringumahu paremat haldamist.

Kuigi digipatoloogia keskmes on sageli skannerid, sõltub lõpptulemus kogu labori tööprotsessist. Digitaalne pilt on alati nii hea, kui on selle aluseks olev preparaat, mistõttu on korrektne preparaadi ettevalmistus kriitilise tähtsusega. Samuti peab labori infosüsteem võimaldama digilahenduste sujuvat integreerimist.

Paindlikud lahendused ja Hamamatsu roll digipatoloogia arengus

Tänapäevased digipatoloogia skannerid on loodud vastama laborite mitmesugustele vajadustele, võimaldades suure läbilaskevõimega skaneerimist ja pidevat laadimist – uusi klaase saab lisada ka töö käigus ilma protsessi katkestamata. Automatiseeritud töövood vähendavad käsitsi sekkumist, säilitades samas kasutaja kontrolli kvaliteedikriitiliste etappide üle.



Erineva võimekusega digipatoloogia skannerid võimaldavad optimeerida labori töövoogu ning tagada kõrge ja ühtlase pildikvaliteedi.

Oluliseks muutuvad ka pildikvaliteet ja skaneerimise kiirus – optimaalne lahutusvõime, täpne värviedastus ning kõrge pildikvaliteet koos kiire skaneerimisega võimaldavad tagada usaldusväärse diagnostilise info ilma töövoogu aeglustamata. Näiteks on võimalik ühe preparaadi skaneerimine mõnekümne sekundi jooksul, säilitades samal ajal piisava detailsuse ja diagnostilise kvaliteedi.

Digipatoloogia ei piirdu üksnes ühe seadmega, vaid kujutab endast terviklikku süsteemi. Üha enam laboreid liigub paindlike ja laiendatavate lahenduste poole, kus erineva võimekuse ja otstarbega skannereid kasutatakse vastavalt töö iseloomule. See võimaldab töökoormust seadmete vahel jaotada ning süsteemi ajas sujuvalt laiendada.

Sellise lähenemise juures muutub kriitiliseks ühtlase pildikvaliteedi taga-

mine eri skannerite lõikes, mis ei ole iseenesestmõistetav ning sõltub suuresti kasutatavast tehnoloogiast. Usaldusväärse diagnostika eelduseks on, et pildikvaliteet ja värviedastus oleks võrreldav sõltumata sellest, millise seadmega preparaat on skaneeritud.

Lisaks on järjest olulisemaks muutunud regulatiivne vastavus: skannerid peavad vastama IVDR-nõuetele nii histoloogia- kui ka tsütoloogiarakendustes, laiendades digipatoloogia kasutusvõimalusi erinevates diagnostilistes valdkondades.

Selliseid terviklikke ja töövoopõhiseid lahendusi pakub Jaapani ettevõtte Hamamatsu Photonics K.K., kes on NanoZoomer seeria skannereid arendanud juba üle 20 aasta ning kelle lahendused on kasutusel paljudes laborites üle maailma.

Hamamatsu lähenemine digipatoloogiale põhineb töövoo terviklikul mõistmisel, võimaldades erinevad süsteemikomponendid siduda ühtseks ja sujuvalt toimivaks tervikuks.

Lisaks võimaldab NanoZoomer seeria mitme skanneri tsentraalset haldamist ja kaugjuhtimist. Ühte süsteemi ühendatud seadmeid saab hallata ühest töökohast ning jälgida tehtud toiminguid, toetades nii töövoo läbipaistvust kui ka kvaliteedisüsteemide nõuete täitmist.

Digipatoloogia kui terviklahendus

Digipatoloogia ei piirdu ainult skaneerimisega. Täielik lahendus hõlmab ka pildihaldust (IMS), andmete salvestamist ja jagamist ning üha enam ka tehisintellektil põhinevaid analüüsivahendeid. Tehisintellektil põhinevad lahendused võimaldavad tuvastada ja klassifitseerida patoloogilisi muutusi suure täpsusega, vähendades töömahtu ning toetades patoloogi otsustusprotsessi. Seetõttu on oluline, et valitud lahendus:

- ühilduks olemasoleva laboriinfosüsteemiga;
- toetaks koostööd erinevate osapooltega;
- oleks kohandatav vastavalt konkreetse labori vajadustele.

Praktikas eeldab see sageli mitme partneri koostööd, et kujundada laborile parim võimalik terviklahendus.

Ingrid Palm
tootejuht
Mediq Eesti OÜ

Digipatoloogia on loomulik samm laborimeditsiini arengus, parandades diagnostika kvaliteeti, töö efektiivsust ja koostööd patoloogide vahel, et tagada patsiendile kiire ja täpne diagnoos – alus primäre ravile.

HAMAMATSU
PHOTON IS OUR BUSINESS

C-reaktiivse valgu kiirtestimine toetab antibiootikumide asjakohast kasutamist lastel

Antibiootikumide liigtarvitamine soodustab antimikroobse resistentsuse (AMR) teket, mis on maailmas üks tõsisemaid terviseohte¹. Diagnostiline ebakindlus viib sageli selleni, et lastele määratakse antibiootikume ka siis, kui see ei ole tegelikult vajalik. Kuigi rasked infektsioonid on harvad, kirjutatakse antibiootikume tihti välja igaks juhuks, et vältida võimalikke tüsistusi.



Uus kliiniline tõendusmaterjal toetab CRP-põhist antibiootikumide määramist lastel

Mitmed uuringud on näidanud, et C-reaktiivse valgu kiirtestimine (CRP POCT) võib määratud piirväärtuste kasutamisel vähendada tarbetut antibiootikumide väljakirjutamist hingamisteede infektsioonidega täiskasvanutel. Lastel on tõendusmaterjal olnud seni piiratum ning optimaalsed piirväärtused on jäänud ebaselgeks.

2025. aastal hinnati kahes suures randomiseeritud kontrollitud uuringus (COORDINATE² ja ARON³) CRP kiirtestimise kasutamist lastel, kellel esinesid hingamisteede sümptomid või äge haigestumine erinevates tervishoiukeskkondades. COORDINATE-uuring viidi läbi piiratud ressursidega esmasandis arstiasis Kõrgõzstanis, samas kui ARON-uuring toimus kõrge sisetulekuga riigi ambulatoorses ravikeskkonnas Belgias. Kõrgõzstani uuring näitas, et lihtne CRP-põhine ravijuhis võib märkimisväärselt (24%) vähendada antibiootikumide

kasutamist keskkonnas, kus antibiootikume määratakse sageli ja ressursid on piiratud. Seevastu ARON-uuring tõi esile, et CRP testimine annab lisaväärtust siis, kui see on kõrge sisetulekuga esmasandis arstiasis integreeritud struktureeritud kliinilise otsustusreegli ja patsiendi jälgimisega.

Kokkuvõttes näitavad need uuringud, et CRP kiirtestimine aitab lastel antibiootikumravi vajadust ohutult ja paremini hinnata, kuigi selle parim kasutusviis võib eri tervishoiukeskkondades erineda.

Leena Meriläinen, PhD
Medical Science Manager
Aidian Oy

Kasutatud kirjandus

1. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>.
2. Isaeva, E. et al. C-reactive protein testing in primary care and antibiotic use in children with acute respiratory tract infections in Kyrgyzstan: an open-label, individually randomised, controlled trial. *Lancet Reg Health Eur* 2025; 51: 101184.
3. Verbakel, J. et al. A clinical decision tool including a decision tree, point-of care testing of CRP, and safety-netting advice to guide antibiotic prescribing in acutely ill children in primary care in Belgium (ARON): a pragmatic, cluster-randomised, controlled trial. *Lancet* 2025; 406:1599-1610.



WWW.MEDIQ.EE • MEDIQ.EESTI@MEDIQ.COM



Tartu Tervishoiu Kõrgkooli bioanalüütiku õppe lõpetajad ja nende lõputööd

Lõputöö pealkiri	Lõputöö autor(id)	Juhendaja(d)
Ühe Eesti üldhaigla pinna- ja õhupuhtus	ANU AGNES KERGE KARMEN KOLESNIKOV	Marika Kül'm Alice Venski
Vankomütsiin-resistentsete enterokokkide ning metitsilliin-resistentsete <i>Staphylococcus aureus</i> 'te esinemine Eesti linna reovees	NORA REBANE BIRGIT SARAPUU	Eerik Jõgi Marika Kül'm
Töökoormuse mõju Ida-Viru Keskhaigla laboritöötajate väsimusele	ALEKSANDRA MÄE MARINA ROGOZINA	Kristi Vahur Mai Treial
Õppefilm mikroobide samastamisest VITEK 2 Compact analüsaatoriga	GAJANE GEVORKJAN KATERINA LIKKE	Marika Kül'm
Isotermaalse amplifikatsiooni meetodi välja töötamine <i>Streptococcus mutans</i> 'i tuvastamiseks Tartu Tervishoiu Kõrgkooli õppelaboris	ETI LIGI RASMUS UIBOKAND	Eerik Jõgi
POCT seadme Aidian QuikRead go® C-reaktiivse valgu ja hemoglobiini meetodite verifitseerimine	MARINA VINNITŠENKO	Aivar Orav Erki Sala
Formaliini ja formaliinivaba fiksaatori mõju võrdlus kudedele	SIRLE ÜBIUS MARI-LIIS RAMMI	Deivi Roomets Merje Jakobson
Ekstravaskulaarsete kehavedelike maatriksiefekti hindamine albumiini tagasiside testiga	KRISTINA PÄRLIN	Aivar Orav
LAMP AMPLEX eazplex Blood Screen meetodi verifitseerimine gramnegatiivsete patogeenide tuvastamiseks verekuultuuridest	OLEG MAKAROV NIKITA NIKITIN	Anette Reiu-Eluri Natalja Kamõnina
Juhend beetahemolüütiliste <i>Streptococcus</i> spp. samastamiseks Tartu Tervishoiu Kõrgkooli mikrobioloogia laboris kasutamiseks	MARTIN VALDMA	Marika Kül'm
Lactobacillus spp. kultiveeritavate rakkude arvukuse ja liikide määramine probiootilistes preparaatides	ALISIJA VASSERMAN HELEN LIIVSOO	Eerik Jõgi
Täisverena säilitamise ja transpordi mõju kaaliumi kontsentratsiooni tulemusele seerumis <i>BD Vacutainer SST™</i> katsutites	LAURA LEPPIK	Anneli Raave-Sepp Reimo Lehtmet



Tartu Ülikooli meditsiiniteaduste valdkonna laborimeditsiini residentuuri lõpetajad

SIGNE FEODOROV
EVELINA GRAMANN



Laboriarsti pädevustunnistus väljastatud

MARIKA PIKTA, Põhja-Eesti Regionaalhaigla SA
RUTH PULK, Pärnu Haigla SA
SVETLANA RUDENKO, Põhja-Eesti Regionaalhaigla SA



Kutsekojas said kutse

MEDITSIINILABORI SPETSIALIST, TASE 7

ANASTASIA BILOZOR, ANNA ERIK, ELLA KUUSMETS, ERKI SALA, HELLE JÄRV, JELENA BURKOVSKAJA, KAI JÕERS, KATI MÄDO, KEDY MEDAR, LJUDMILA PAAS, MARGARITA MÜRK, NATALJA GUMENJUK, OLGA LOTKOVA, PAVEL VOLÕNKIN, RAHEL REIMAL, SIRJE SASI, VIIVE HERNE

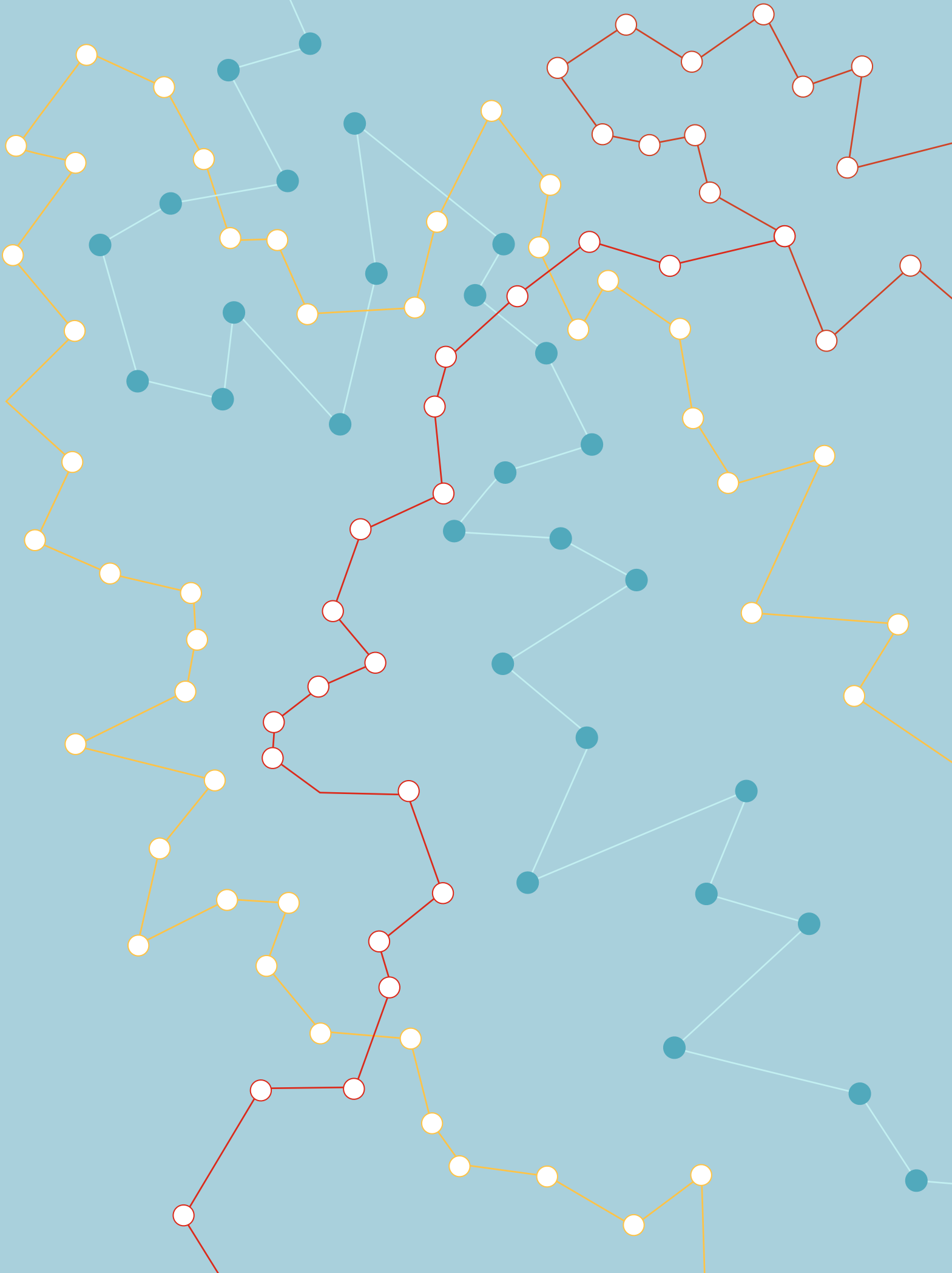
BIOANALÜÜTIK, TASE 7

ANDRES ARAK

BIOANALÜÜTIK, TASE 6

KADRI EOMÄE

Koolituskalender 2026		
Kuupäev	Koolituse nimetus	Toimumise koht (korraldaja)
Eesti LaborimeditSiini Ühing (ELMÜ)		
6. mai	ELMÜ üldkoosolek. Aastaruande kinnitamine	Sillamäe (Ida-Viru keskhaigla)
27.–28. august	ELMÜ XXVI Suvekool	Villa Antropoff (korraldab Pärnu)
4. detsember	ELMÜ aastalõpuseminar	Tartu (korraldab Tartu)
Eesti Bioanalüütikute ühingu (EBÜ) teabepäevad		
23. jaanuar	Praktiline parasiitide koolitus, koordineerija Pille Mee	Tartu
14. veebruar	Üldkoosolek, koordineerija Karin Kalda	Tallinn
18. aprill	Ülemaailmsele bioanalüütikute päevale pühendatud teabepäev, koordineerivad Pille Mee ja Airi Kukk	Viljandi
7. november	Teabepäev, koordineerija Pille Mee	Tartu
Rahvusvahelised koolitused		
5.–6. veebruar	Labquality Days – International Congress on Quality in Laboratory Medicine and Health Technology	Helsinki, Soome
18.–21. märts	EUROGIN 2026 – International multidisciplinary HPV congress	Viin, Austria
17.–21. aprill	ESCMID Global 2026. Congress of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases	Viin, Austria
23.–25. aprill	EFLM Strategic Conference	Praha, Tšehhi
14.–16. mai	XVIII Balti LaborimeditSiini Kongress	Riia, Läti
14.–17. mai	15th International Congress on Autoimmunity	Praha, Tšehhi
8.–10. juuni	LabMedUK26	Birmingham, Ühendkuningriik
12.–15. juuni	European Academy of Allergy and Clinical Immunology (EAACI) Congress 2026	Istanbul, Türgi
13.–16. juuni	ESHG Conference 2026, European Human Genetics Hybrid Conference	Göteborg, Rootsi
22.–25. juuni	46th Annual Congress of the European Society of Mycobacteriology	Verona, Itaalia
27.–30. august	Nordic Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases 42nd Annual Meeting 2026 (NSCMID 2026)	Kopenhaagen, Taani
9.–12. september	ESCCA 2026 (European Society for Clinical Cell Analysis)	Salzburg, Austria
15.–18. september	40th Nordic Congress in Clinical Biochemistry	Aarhus, Taani
16.–18. september	Nordcoag 2026. 59th Nordic Coagulation Meeting	Stockholm, Rootsi
14.–17. oktoober	27th IUSTI World and European Congress – The International Union against Sexually Transmitted Infections	Praha, Tšehhi
25.–29. oktoober	XXVII IFCC Worldlab	New Dehli, India
EFLM veebinarid: vt https://elearning.eflm.eu/		
IFCC veebinarid: vt Calendar of past events – IFCC		
Koostasid Karel Tomberg ja Kai Jõers		



ESMAKLASSILISED
LABORITARBED

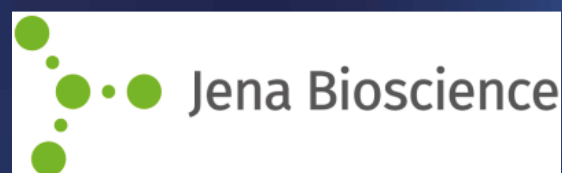
CARLOVA CONSULTIST!



ATLAS™ IMAGER



- JÄRGMISE GENERATSIOONI RAKUKULTUURIDE VISUALISEERIMINE
- TARKVARAD
- ANTIKEHAD JA IMMUNOLAHENDUSED



- MOLEKULAARBIOLOOGIA KLASSIKUD
- PCR-I TARVIKUD
- KLONEERIMINE JA MUTAGENEES
- CLICKI KEEMIA
- NUKLEIINHAPETE JA VALKUDE MÄRGISTAMINE
- RESTRIKTSIOONIENSÜÜMID



SERVA
■ serving scientists ■

- KÕIK VAJALIK ELEKTROFOREESIKS
- KEMIKAALID
- LABORISEADMED
- MASSISPEKTROMEETRIA REAGENDID
- ENSÜMOLOOGIA
- MIKROSKOOPIA



fisher scientific
by Thermo Fisher Scientific

- LABORIPLASTIK
- ISIKUKAITSEVAHENDID
- KEMIKAALID
- LABORISEADMED
- LABORATOORSED PUHASTUSVAHENDID



ThermoFisher
SCIENTIFIC

- LABORIPLASTIK
- PIPETID
- KEMIKAALID



UUS PIPETEERIMISE TIPPKLASS-
FLUIDEASE PRO

JA PALJU MUUD...

WWW.CARLOVA.EE
KÜSI HINNAPAKKUMIST VÕI NÕU
CC@CARLOVA.EE



