SKKY

Kliinlab

3 | 2022

Nopeaa ja tarkkaa diagnostiikkaa.

QuikRead go® -monianalyyttijärjestelmän avulla säästät aikaa tehostamalla toimintaa[1]. Luotettavat tulokset muutamassa minuutissa tukevat hoitopäätösten tekemistä. Kannettava laite mahdollistaa testauksen monissa terveydenhuoltoympäristöissä.

QuikRead go -perhe laajentuu!
Aidian Connect -sovellus on helpoin tapa jakaa tuloksia mobiililaitteille potilaiden hoidon nopeuttamiseksi.

1. Crocker J et al. Implementation of Point-of-Care Testing in Ambulatory Practice of an Academic Medical Center. Am J Clin Pathol 2014; 142:640-646.

AIDIAN

Aidian tukee tarpeitasi kattavalla diagnostisten testien valikoimalla.

HYPOGLYKEMIAN TAUSTALLA VOI OLLA HARVINAINEN SAIRAUS
PEPCK-C-puutos osaksi suomalaista tautiperintöä
s. 108

TROPONIININ KLIININEN KÄYTTÖ
Sydäninfarktin diagnostiikassa edellytetään osoitusta troponiinin dynamiikasta
s. 96

VERIKAASUANALYYSIEN PREANALYTIIKKA
Mitä tulee ottaa huomioon ja tehdä, jotta varmistetaan luotettavien tulosten saaminen
s. 122

Puutiaisvälitteisten tautien diagnostiikkaa

Luotettava ja monipuolinen diagnostiikkapaketti Reagenalta

- **Lymen borrelioosi ja neuroborrelioosi:**
  ReaScan+ C6 LYME IgG
  ReaScan+ LYME IgM/IgG Combo
  Reagena C6 LYME IgM/IgG EIA
- **Puutiaisaivokuume:**
  ReaScan TBE IgM
- **Lymen neuroborrelioosi:**
  ReaScan CXCL13
- **ReaScan+ reader – ReaScan-pikatestien lukulaite**

Reagena

+358 10 5045 200
info@reagena.com
www.reagena.com

Kliinlab

Suomen Kliinisen Kemian Yhdistyksen jäsenlehti

SKKY
Suomen Kliinisen Kemian Yhdistys
Föreningen för Klinisk Kemi i Finland

Päätoimittaja, ilmoitukset ja mainonta
Mikko Helenius
p. 041 477 9986
kliinlab@gmail.com

Tilaukset ja osoitteenmuutokset
Jonna Pelanti
jonna.pelanti@labquality.fi

Kongressikalenteri
Ilkka Penttilä
ilkka.m.penttila@gmail.com

Toimituskunta
- Anna Becker, sairaalakemisti
- Tuukka Helin, erikoislääkäri
- Outi Itkonen, ylikemisti
- Lotta Joutsi-Korhonen, ylilääkäri
- Päivikki Kangastupa, sairaalakemisti
- Jonna Koponen, sairaalakemisti
- Johanna Miettinen, sairaalakemisti
- Eeva-Liisa Paattiniemi, ylikemisti
- Tanja Savukoski, sairaalakemisti

Yhteydenotot osoitteeseen:
kliinlab@gmail.com

Julkaisija
Suomen kliinisen kemian yhdistys r.y.
Föreningen för klinisk kemi i Finland r.f.

Kirjapaino
Offset Ulonen Oy, Tampere

Taitto, ulkoasu
Piia Keljo tmi
piia.keljo@kolumbus.fi, p. 044 363 5736

ISSN 0782-1549 (painettu)
ISSN 2670-3637 (verkkojulkaisu)

Tilaushinta: 30 €

Kliinlab

Suomen Kliinisen Kemian Yhdistyksen jäsenlehti
Medlemstidning för Föreningen för Klinisk Kemi i Finland
Journal of the Finnish Society of Clinical Chemistry

39. VUOSIKERTA | 3 | 2022

Pääkirjoitus 93
Johanna Miettinen, Tanja Savukoski

Johtokunnan kuulumiset 95
Anna Linko-Parvinen

Sydänperäinen troponiini ja sen kliininen käyttö 96
Tuomas Paana

The Need to Develop Clinical Guidance for the Use of High-Sensitivity Cardiac Troponin in Pediatric and Neonatal Patients 101
Wang, Sandoval, Apple, Homme ja Jaffe, Clin Chem 2022 (68:7)

Toimituskunta esittäytyy: Päivikki Kangastupa 102

SKKY:llä on edustus Akkreditointiasiain valtuuskunnassa 103

Matkakertomus: EuromedLab 2021 München eli erään kemistin matka sinne ja takaisin 104
Rami Aalto

Valmistuneita: sairaalakemisti Juha Piltti 107

Uusi suomalaisen tautiperinnön sairaus: Sytosolisen fosfoenolipyruvaattikarboksikinaasin (PEPCK-C) puutos 108
Päivi Myllynen, Irina Nagy, Päivi Vieira ja Johanna Uusimaa

Sihteerin palsta 112
Jonna Pelanti

Bioanalyytikon kompetenssit 114
Riitta Lumme, Heidi Kalve, Sanna Kolehmainen, Eeva Liikanen, Ulla Penttinen, Paula Reponen

SKKY on juhlinut palkittuja kollegoitaan 119

Väitös: Phage-based biosensors for detection of microbes and biomarkers 120
Janne Kulpakko

Väitös: Extracellular vesicle glycosylations as novel biomarkers of urological cancers: Nanoparticle-aided glycovariant assay to detect vesicles for the early detection of cancer 121
Khirul Islam

Verikaasututkimusten preanalytiikka 122
Annukka Mäki

Eläköityneiden haastattelu: Päivi ja Seppo Laitinen 124

Eläköityneen haastattelu: Inga Hjelm 129

Improving Clinical Diagnosis of Alzheimer's Disease 130
Rianne Esquivel, Francesca DeSimone, Nathalie Le Bastard

Kongressikalenteri 134

Kliinlabin mediakortti 2023 136

Kliinlab-lehden kirjoitusohjeet 138

Kliinlab Press kit 2023 139

‹ KANNESSA
‹ KANNESSA
‹ KANNESSA

Vuoden 2023 mediakortti

Kansi: Aidian
Lisätiedot: puh. 050 380 9684, www.aidian.fi, e-mail: info@aidian.fi
Tilaukset: puh. 050 381 5198, e-mail: tilaukset@aidian.fi

LABQUALITY

Uudet laadunarviointikierrokset 2023

Ensi vuoden ulkoisen laadunarvioinnin vuosiohjelma kattaa laajan valikoiman uusia palveluita. Mukana on uusia mielenkiintoisia kierroksia erityyppisille kliinisille laboratorioille ja vieritestauksia tekeville yksiköille.

KLIININEN KEMIA
- ACTH ja kortisoli
- Hemoglobiini, 1-tasonäyte, Hemocue 801 ja HemoCue 301
- Syljen kortisoli
- Ulosteen elastaasi

MIKROBIOLOGIA
- CXCL13 kemokiinipitoisuus
- HSV1&2/VZV/T. pallidum yhdistelmäkierros, nukleiinihapon osoitus
- Sieni-infektiot, nukleiinihapon osoitus
- *Mycobacterium tuberculosis* -herkistyneet solut, gammainterferoni, eritys (IGRA)
- *Mycobacterium tuberculosis*, lääkeresistenssi

MUISTA MYÖS UUSI KIERROS
Preanalytiikka, paineilmakuljettimet!

Kaikki vuoden 2023 ulkoisen laadunarvioinnin palvelumme löytyvät tuoteluettelosta verkkosivuillamme.

Kysy tarjousta: info@labquality.fi

Lue lisää: www.labquality.fi

LABQUALITY DAYS

9-10 HELMIKUUTA 2023
HELSINGIN MESSUKESKUS

Katso ajantasaisimmat tiedot verkkosivuiltamme ja seuraa meitä somessa.
www.labqualitydays.fi

Labquality Days on Suomen suurin laboratoriolääketieteen ja terveysteknologian laadun asiantuntijatapahtuma.

Tapahtuma kerää yhteen alan ammattilaiset keskustelemaan laboratoriodiagnostiikasta, kehittyvästä terveydenhuollosta sekä teknologian ja innovaatioiden tarjoamista mahdollisuuksista. Tällä kertaa kongressin pääteemoina ovat **kestävä kehitys** ja **tulevaisuuteen varautuminen**.

Tervetuloa mukaan!

PÄÄKIRJOITUS

Johanna Miettinen, Tanja Savukoski

Kesä on taas kääntynyt syksyksi ja niin kansalliset kuin kansainvälisetkin kriisit tuntuvat tänä vuonna seuraavan toinen toistaan. Maailman myllerrys heijastuu monin tavoin myös laboratorioiden arkipäivään. Muun muassa kansainvälinen energia- ja ilmastokriisi, komponenttipula ja logistiikan ongelmat aiheuttavat monia haasteita paitsi päivittäiseen toimintaan myös toiminnan suunnitteluun pidemmällä aikavälillä. Kliinisten laboratorioiden syksyä värittävät omalta osaltaan myös kiihtyvällä vauhdilla etenevät hyvinvointialueiden valmistelut, sekä hoitoalan mahdolliset työtaistelutoimet. Positiivista on kuitenkin se, että kaiken tämän epävarmuuden keskellä koulutuspäiviä järjestetään taas lähes entiseen malliin. Esimerkiksi keväällä pidetyt Sairaalakemistit ry:n, SKKY:n ja Suomen Erikoislääkäriyhdistyksen koulutuspäivät keräsivät ison osanottajajoukon aurinkoiseen Naantaliin, ja kaikki osallistujat olivat vilpittömän onnellisia siitä, että pitkästä aikaa on mahdollisuus sosiaaliseen kanssakäymiseen ja verkostoitumiseen. Syksykin tuo tullessaan vielä monia hyviä kouluttautumismahdollisuuksia, joita toivon mukaan mukaan mahdollisimman moni pystyy hyödyntämään.

Muun muassa kansainvälinen energia- ja ilmastokriisi, komponenttipula ja logistiikan ongelmat aiheuttavat monia haasteita paitsi päivittäiseen toimintaan myös toiminnan suunnitteluun pidemmällä aikavälillä.

Tämän vuoden kolmas KliinLab-lehti on multiteemanumero, joka tarjoaa jälleen luettavaa laidasta laitaan. Lehden toimituskunta on iloksemme vahvistunut muutamilla uusilla jäsenillä, joista ensimmäisenä esittäytyy sairaalakemisti **Päivikki Kangastupa** Seinäjoelta. Lisää mielenkiintoisia henkilökuvia tarjoillaan sekä eläköityneiden että vastavalmistuneiden haastattelujen muodossa. TYKS:in kardiologian erikoislääkäri **Tuomas Paana** kirjoittaa artikkelissaan herkistä troponiinimäärityksistä. Kyseessä on tärkeä ja jatkuvan ajankohtainen aihe, joka on keväällä ollut myös yhtenä kysymyksenä sairaalakemistien erikoistumiskuulustelussa. Tässä numerossa annetaan erikoistuville toinenkin tenttitärppi, kun HUS:in sairaalakemisti **Annukka Mäki** vastaa tenttikysymykseen verikaasuanalyysin preanalytiikasta. Mukana on myös **Päivi Myllysen**, **Irina Nagyn**, **Päivi Vieran** ja **Johanna Uusimaan** mielenkiintoinen artikkeli harvinaisesta perinnöllisestä aineenvaihduntasairaudesta, PEPCK-C-puutoksesta. Artikkelissa valotetaan muun muassa sitä, miten tärkeää oli PEPCK-C-puutoksen osoittaminen osaksi suomalaista tautiperintöä. Kyseisen tutkimuksen tulokset julkaistiin viime vuonna Journal of Inherited Metabolic Diseases-lehdessä.

Toimituskunta ottaa mielellään vastaan kaikenlaista palautetta ja kehittämisehdotuksia liittyen lehden sisältöön. Myös uusia kasvoja toimituskuntaan mahtuu edelleen mukaan.

Hyvää syksyä kaikille lukijoille!

Johanna Miettinen
sairaalakemisti, FT
ISLAB
johanna.miettinen@islab.fi

Tanja Savukoski
sairaalakemisti, FT
TYKS Laboratoriot
tanja.savukoski@tyks.fi

Sysmex CN Systems

A giant on the inside

Where size, speed, intelligence and flexibility combine to accelerate hemostasis workflows

The Sysmex CN-3000 and CN-6000 Systems are fully automated, mid- and high-volume coagulation analyzers. They are smaller, faster, smarter, and more flexible than competing systems.

Smaller. The smallest† footprint available in the hemostasis market.
Faster. 450 PT tests per hour, the fastest‡ throughput in the industry.
Smarter. Intelligent workflow features and artificial intelligence (AI) unite for our smartest§ hemostasis analyzers yet.
More Flexible. Mid- and high-volume throughput options and a variety of automation choices.**

Contact: Mika Sarataho, mika.sarataho@siemens-healthineers.com, tel. 050 511 3842

siemens-healthineers.com/fi/hemostasis/systems/sysmex-cn-3000-6000-systems

†As of April 2021. Footprint compared to competitor systems in the same volume class as listed on https://www.captodayonline.com/.
‡As of April 2021. Sysmex CN-6000 System throughput: 400 PT/APTT; Sysmex CN-3000 System throughput: 215 PT/APTT. Throughput evaluated against systems in the same volume class as listed on https://www.captodayonline.com/.
§As of April 2021.
**Modular workcell automation is under development. Not available for sale. Future availability cannot be guaranteed.

SIEMENS Healthineers

JOHTOKUNNAN KUULUMISET

Anna Linko-Parvinen

JOHTOKUNTA ON PALANNUT kesälaitumilta ja syksyn ensimmäinen kokouskin on jo pidetty. Kävimme kokouksessa läpi jäsenhakemukset sekä apuraha-anomukset. Lisäksi suunnittelimme tulevaa syksyä. Tulevan vuoden aikana meidän tulee erityisesti aktivoitua syksyllä 2023 järjestettävän Quality Hiken suhteen. Tästä kuulette lisää talven ja ensi kevään aikana.

Elokuussa pääsimme vihdoin järjestämään vuonna 2021 valituille elämäntyöpalkinnon saajille sekä vuoden kliiniselle kemistille suunnitellun illallisen. Tämä järjestettiin ravintola Pastiksessa, ja paikalla olivat palkituista Kerttu Irjala, Solveig Linko ja Lasse Lehtonen. Lasse Viinikka oli valitettavasti estynyt. Oli hienoa, että tilaisuus saatiin viimein pidettyä. Uskon, että ilta oli kaikille mieluinen.

Kesä oli yhdistyksen toiminnassa muutoin hiljainen. NFKK järjesti purjealus Helenellä Course in internal communication in your lab 2022 -kurssin ja ainakin yksi suomalainen osallistui mukaan. Toivottavasti saamme lukea tästä matkakertomuksen jossakin vaiheessa! KBN-lehdessä kurssista mitä luultavimmin kirjoitetaan. Muistathan, että kaikilla yhdistyksen jäsenillä on mahdollisuus hakea matka-apurahoja myös tuleviin tapahtumiin nyt kun pandemian jälkeen kongresseja taas pystytään järjestämään. NFKK järjestää lokakuussa erikoistuville suunnatun kurssin ja kotimaassa tullaan järjestämään tuttuun tapaan Laboratoriolääketiedepäivät sekä Labquality Days talvella. Ensi toukokuussa on myös EuroMedLab. Vuonna 2024 NFKK puolestaan järjestää pohjoismaisen kongressin. Järjestämisvastuu on Ruotsilla ja kongressipaikaksi on valikoitunut Aula Medica Tukholman Karoliinisessa instituutissa 17.–19.9.2024. Ohjelmat muodostuvat varmasti mielenkiintoisiksi.

Syksy on monella työpaikalla kiireistä aikaa ja osalle meistä tulevat hyvinvointialueet aiheuttavat muutostarpeita työssä. Toivon, että pidemmällä aikavälillä muutokset johtavat aiempaa yhtenäisempään ja linjakkaampaan diagnostiikkaan. Toivon myös, että laboratoriomme saavat yhä enemmän joukkoonsa nuoria erikoistuvia lääkäreitä ja kemistejä, jotka sitoutuvat alalle. Poikkeuksellisten vuosien aikana laboratoriodiagnostiikka ja alan tarpeellisuus terveydenhuollolle ovat saaneet laajaa näkyvyyttä. Diagnostiikkaa tarvitaan varmuudella jatkossakin, ja lisäksi tulevaisuudessa voi olla tarpeellista pohtia diagnostiikan oikeaa kohdentamista terveydenhuollon kustannusten rajaamiseksi. Tässä auttavat oleellisilta osin yhtenäiset toimintamallit, viite- ja päätösrajat sekä diagnostiset suositukset.

Suomessa käytettyihin viitearvoihin liittyen olenkin loppukesän aikana saanut useamman konsultaation. NORIP-projektista on vierähtänyt aikaa ja referenssinä käytetty serum X alkaa olla lopussa. Monessa Pohjoismaassa, kuten Suomessa, projektissa määritetyt viitearvot aikuisille ovat edelleen laajassa käytössä. Valtaosin ne pitänevätkin paikkansa. Viitearvoja olisi kuitenkin syytä tarkastella aika ajoin ja tässä voisi hyvinkin olla uuden yhteisprojektin paikka! Jos olet kiinnostunut tällaisesta tai muista projekteista, ole yhteydessä johtokuntaan.

Poikkeuksellisten vuosien aikana laboratoriodiagnostiikka ja alan tarpeellisuus terveydenhuollolle ovat saaneet laajaa näkyvyyttä.

Muistutan vielä, että yhdistys järjestää ylimääräisen yhdistyskokouksen Laboratoriolääketiedepäivien yhteydessä pe 7.10. Asialistalla on sääntömuutoksen toinen käsittely. Toivotan kaikki jäsenet tervetulleiksi kokoukseen. Laboratoriolääketiedepäivien yhteydessä julkistetaan vuoden 2022 Kliininen kemisti! Tule mukaan!

Kuten kuningattarille ja kuninkaille tulee aika siirtää valtikka seuraavalle, on myös johtokunnan tarve välillä uudistua. Kaipaammekin joukkoomme uusia innokkaita jäseniä. Jos olet kiinnostunut johtokuntatyöskentelystä, ole rohkeasti yhteydessä ja lähde mukaan!

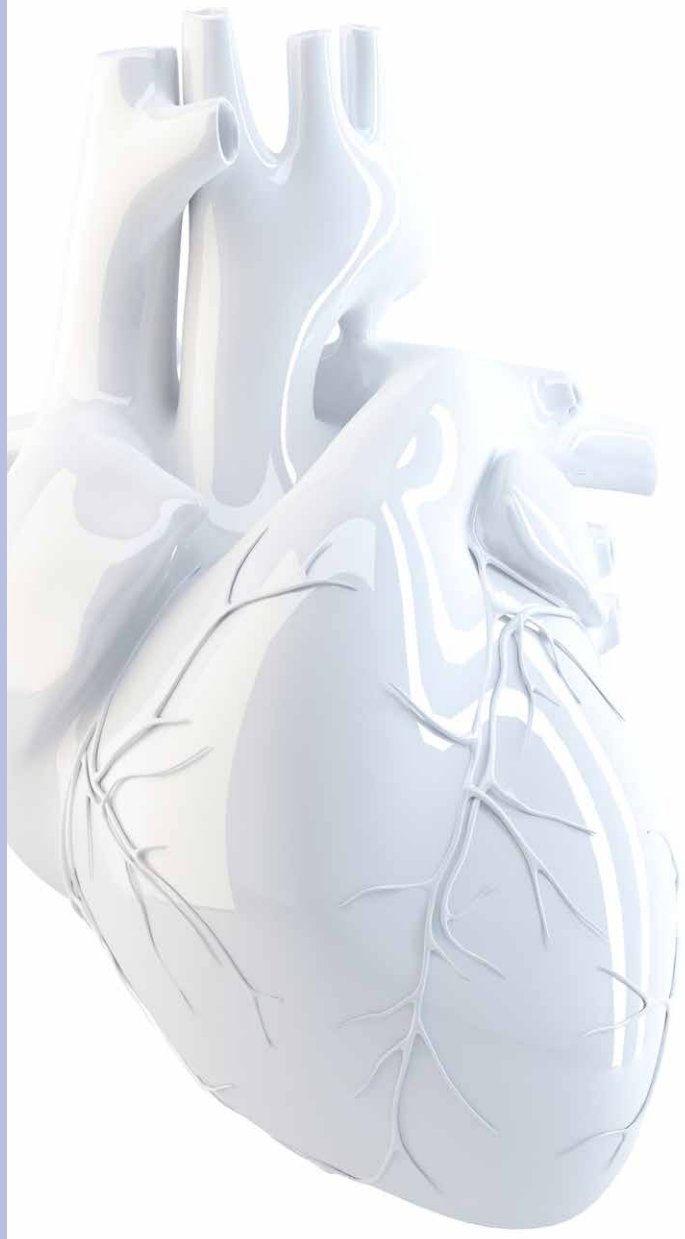
Näiden toiveiden myötä toivotan kaikille oikein hyvää syksyä ja kuulaita syyspäiviä. Tapaamisiin!

Turussa 11.9.2022
Anna Linko-Parvinen
Puheenjohtaja

tentti-
tärppi!

Sydänperäinen troponiini ja sen kliininen käyttö

Tuomas Paana



When troponin was a lousy assay, it was a great test. Now that it's a great assay it is a lousy test[1].

TILASTOKESKUKSEN MUKAAN Suomessa kuoli vuonna 2020 lähes 19000 ihmistä verenkiertoelimistön sairauksiin. Näistä iskeemiseen sydänsairauteen kuoli lähes 9000 ihmistä[2].

Äkillisiä sepelvaltimotautikohtauksia, jolla tarkoitetaan epästabiilia angina pectorista, sydäninfarktia ilman ST-nousuja (NSTEMI) tai ST-nousuinfarktia (STEMI) hoidetaan suomalaisissa sairaaloissa yli 15000 vuodessa. Epästabiilissa angina pectoriksessa ei ajatella kehittyvän pysyvää solutuhoa, toisin kuin NSTEMI:ssä tai STEMI:ssä. Sydäninfarktin diagnostiikka koostuu infarktiin sopivasta oirekuvasta, diagnoosia puoltavasta sydänfilmistä tai muusta kuvantamislöydöksestä ja kohonneesta sydänperäisen troponiinin (cTn) pitoisuudesta[3].

Pelkästään kohollaan oleva troponiini ei riitä sydäninfarktin diagnoosiin vaan kuvaa epäspesifisesti sydänlihasvauriota. Riippuen cTn:n dynamiikasta kyseessä voi olla joko akuutti tai krooninen vaurio. Sydäninfarkti jaotellaan nykyisin viiteen alaryhmään. Tärkeimmät näistä ovat tyyppi 1, jolloin sydäninfarkti aiheutuu yleensä ateroskleroottisen plakin repeämästä, ja tyypin 2, jolloin taustalla on sydänlihassolujen hapentarpeen ja -tarjonnan epäsuhta. Tyypin 3 infarkti voidaan todeta äkillisesti menehtyneellä, jos edeltävästi on ollut infarktille tyypillisiä oireita ja EKG on ollut infarktiin sopiva. Tyypin 4 ja 5 sydäninfarktit liittyvät kajoaviin toimenpiteisiin[3]. Troponiini on nykyään ensisijainen sydänlihasvaurion merkkiaine, jota ennen käytössä olivat muun muassa aspartaatti aminotransferaasi, laktaatti dehydrogenaasi, kreatiinikinaasi, kreatiinikinaasi MB-alayksikkö ja myoglobiini[4-9]. Suhteessa troponiiniin näiden biomarkkereiden heikkoutena on joko herkkyys tai tarkkuus.

Sydänlihassolun supistuvaa osaa kutsutaan sarkomeeriksi. Sarkomeerit muodostuvat aktiinista ja myosiinista, joiden interaktio johtaa sarkomeerin lyhentymiseen ja solun supistumiseen[10]. 1960-luvulla Setsuro Ebashi julkaisi joukon artikkeleita, joissa hän kuvasi aktiinin ja myosiinin lisäksi kolmannen tekijän, troponiinin, roolin solun supistumisen säätelyssä[11,12]. Seuraavalla vuosikymmenellä havaittiin troponiinikompleksin muodostuvan kolmesta komponentista[13].

Tuomas Paana
Kardiologian erikoislääkäri
LT TYKS Sydänkeskus
tuomas.paana@tyks.fi

Troponiini C (TnC) sitoo solussa kalsiumia, troponiini I (TnI) estää ATPaasin aktiivisuutta ja troponiini T (TnT) sitoo kompleksin tropomyosiiniin. cTnI ja cTnT ovat sydänlihakselle spesifejä ja sen vuoksi kliinisessä käytössä.

Ensimmäiset cTnI-testit kehitettiin 1987[14] ja cTnT-testi muutamaa vuotta myöhemmin[15]. cTnT:n osalta toisen sukupolven testit tulivat käyttöön 1997[16] ja kolmannen sukupolven testit jo 1999[17]. Neljännen sukupolven testit kehitettiin vajaata vuosikymmentä myöhemmin[18] ja sitä seurasi nykyinen, herkkä troponiinitesti (hs-cTn) 2010.

Hs-cTnI testejä on käytettävissä useilta valmistajilta, mutta patenttisyistä hs-TnT testien tarjonta on rajallista[19]. International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (IFCC) määrittelee troponiinitestin herkäksi, mikäli cTn on mitattavissa yli 50%:lla terveistä henkilöistä ja viitealueen ylärajan, 99. persentiilin, variaatiokerroin on ≤10 %.[20] 99. persentiili suositellaan määritettäväksi vähintään 600 terveestä tutkittavasta (300 miestä, 300 naista) ja tarvittaessa varmistamaan minimissään 20 näytteestä[21]. 99. persentiilin määrittämiseen liittyy analyyttisten ongelmien lisäksi myös biologista variaatiota esimerkiksi iän, sukupuolen ja etnisyyden vaikuttaessa hs-cTn tasoihin[22-24]. Suosituksista huolimatta hs-cTn-testien käyttöönotto on kuitenkin sujunut varsin hitaasti ja on arvioitu, että hs-cTn on maailmanlaajuisesti käytössä vain hieman yli 40 %:ssa sairaaloista (Euroopassa 60 %:ssa ja Pohjois-Amerikassa 7 %:ssa). Sukupuolen perusteella määritellyt viitealueet ovat käytössä vain 18 % sairaaloista[25].

Sydäninfarktin diagnostiikassa edellytetään osoitusta troponiinin dynamiikasta eli käytännössä joko nousevia tai laskevia arvoja, riippuen siitä kuinka pitkään oireiden alusta on kulunut potilaan saapuessa tutkimuksiin. Ensimmäisen näytteen ollessa alle viitealueen ylärajan, diagnostisena pidetään >50 % muutosta ja ensimmäisen näytteen ollessa yli viitealueen ylärajan, riittää 20 % variaatio[23]. Myös absoluuttisia muutoksia voidaan diagnoosissa käyttää, mutta nämä luonnollisesti ovat testikohtaisia[26]. Nykyisin suositellaan hs-cTn mitattavaksi välittömästi tulonäytteestä ja uusintanäyte otettavaksi 1–3 tuntia myöhemmin[27]. Suurimmalla osalla infarktipotilaista jo ensimmäisessä näytteessä tai viimeistään 1 tunnin kuluttua otetussa näytteessä hs-cTn pitoisuus on yli viitelaueen[28]. Olennaista on löytää ne potilaat, joilla ei ole →

Äkillinen sepelvaltimotautikohtaus
Rytmihäiriöt[43]
Keuhkoembolia[44]
Verenpainetauti[45]
Läppäviat[46]
Kardiomyopatiat[47,48]
Infiltratiiviset sydänlihassairaudet[49,50]
Tulehdukselliset sydänsairaudet[51]
Sydämen vajaatoiminta[52]

Taulukko 1. Sydänperäisiä syitä cTn-nousulle.

Munuaisten vajaatoiminta[53]
Infektiot[54]
Aivoverenkiertohäiriöt[55]
Voimakas fyysinen rasitus[56]
ikä[57]

Taulukko 2. Ei-sydänperäisiä syitä cTn-nousulle.

Heterofiiliset vasta- aineet[58] (+)
Kohonnut AFOS[59] (+)
Fibriini[60] (+)
Reumafaktori[61] (+)
Hyperbilirubinemia[62] (-)
cTn autovasta-aineet[63] (-)
Biotiini[64] (-)
Hemolyysi[65] (-)
Analysaattorin virheet. (+/-)

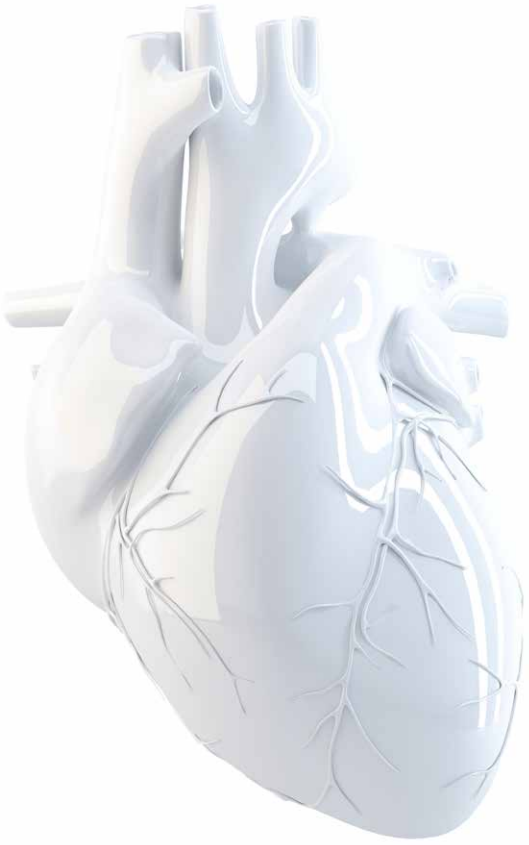
Taulukko 3. Virheellisten tulosten aiheuttajia (sulkeissa tyypillinen virheen suunta).

viitettä sydänlihasvauriosta ja jotka pystytään kotiuttamaan ilman lisääntynyttä riskiä. Tässä suhteessa 0/1 t protokolla vaikuttaa olevan yhtä turvallinen kuin aiemmin käytössä ollut 0/3 t protokolla[29]. Esimerkiksi hs-TnT käytettäessä sydäninfarkti voidaan poissulkea mikäli hs-TnT on <5ng/l ja oireen alusta on kulunut 3 tuntia tai mikäli tulovaiheen hs-TnT on <12 ng/l ja tunnin kuluttua muutos on <3 ng/l. Tällä saavutetaan 100 % negatiivinen ennustearvo. Nopeita poissulkuprotokollia käytettäessä tulee kuitenkin huomioida käytettävään testiin ja viitearvoihin liittyvät erot[30]. Sydäninfarktin yhteydessä hs-cTnT pitoisuudet ovat kohollaan 7–14 vuorokautta ja nousu on usein bifaasinen, kun taas hs-cTnI on kohollaan 4–7 vuorokautta tyypillisesti ilman bifaasista laskua. Kinetiikassa ja dynamiikassa on kuitenkin merkittäviä eroja riippuen troponiinin vapautumisen mekanismeista, jotka ovat edelleen erilaisissa kliinisissä tilanteissa epäselviä. Sydäninfarktin yhteydessä sydänlihassolun nekroosi aiheuttaa cTn:n vapautumisen, mutta muissa tilanteissa taustalla on mahdollisesti apoptoosi, solukalvon permeabiliteetin muutokset tai solukalvossa rakkuloiden muodostuminen, joista hajotessaan troponiini vapautuu verenkiertoon[31]. Näistä eroista johtuen esimerkiksi voimakkaan fyysisen rasituksen yhteydessä nähtävät cTn-nousut ovat tyypillisesti kestoltaan vain 1–3 vrk ja huippuarvot, jotka ovat infarktissa tavattavia selvästi matalampia, saavutetaan jo varhaisemmassa vaiheessa eikä bifaasista kinetiikkaa yleensä ole havaittavissa[32]. Kyseessä ajatellaan tällöin olevan solussa vapaana olevan tai löyhästi kiinnittyneen (3–8%) cTn varhainen vapautuminen[33].

cTnI vaikuttaa olevan hieman parempi sydäninfarktin diagnostiikassa nopeasti oireen alun jälkeen tutkimuksiin hakeutuvilla, mutta kokonaisuutena molempien diagnostinen tarkkuus on hyvä[34]. Populaatiotasolla hs-cTnI ja hs-cTnT välillä vaikuttaa kuitenkin olevan varsin heikko korrelaatio molempien testien assosioituessa lisääntyneeseen kardiovaskulaarikuolleisuuteen. hs-cTnT vaikuttaa assosioituvan voimakkaammin kokonaismortaliteettiin hs-cTnI-testin liittyessä enemmän sydäninfarktiin[35].

Yleisesti cTn:tä mitataan runsaasti. Varsinais-Suomen sairaanhoitopiirissä tehtiin vuonna 2021 yhteensä yli 70000 cTnT-testiä ja tämän lisäksi sairaanhoitopiirin alueella tehdään jonkin verran point-of-care- sekä cTnI-testejä. Yhdysvaltaisessa tutkimuksissa on arvioitu, että lähes 10 %:lla ensiapuun tulevista potilaista, jolla ei ole viitettä äkillisesti sepelvaltimotautikohtauksesta, tehdään cTn-testi[36] ja yli kolmasosalla sairaalan otetuista potilaista tehdään cTn-testi, edelleenkin ilman viitettä sepelvaltimotautikohtauksesta[37]. Arviolta yhdellä kahdeksasta valikoimattomalla, ensiapuun ilman sepelvaltimotautikohtaukseen sopivaa oireistoa hakeutuvalla hs-cTn on yli viitalueen[38]. hs-cTn-testin käyttöönoton myötä jopa kuudesosalla potilaista diagnoosi muuttuu. Tyypin 1 sydäninfarktin diagnoosi lisääntyy 11 %:lla, tyypin 2 sydäninfarktin 22 %:lla, äkillisen sydänlihasvaurion 36 %:lla ja kroonisen sydänlihasvaurion 43 %:lla verrattuna aiemman sukupolven cTn-testiin. Tämä johtaa tehostettuun hoitoon ja diagnostiikkaan ensisijaisesti tyypin 1 sydäninfarktin saaneilla potilailla, mutta kuolleisuuteen herkän cTn-testin käyttöönotto ei tunnu vaikuttavan, lähinnä koska tehokkaita hoitoja tyypin 2 sydäninfarktissa tai sydänlihasvauriossa ei ole tarjolla[39].

Kokonaisuutena voidaan todeta, että viimeisimpien sepelvaltimotautikohtauksen hoitosuositusten käyttöönotto, hs-cTn-testi mukaan luettuna, lisää niin sydäninfarktin kuin myös sydänlihasvaurion diagnooseja. Tästä huolimatta hoidon teho ei ole parantunut ja cTn:n nousu syystä riippumatta heikentää potilaiden ennustetta. Entisestään herkistyvät testit tuskin tulevat tätä tilannetta merkittävästi muuttamaan. Varhaisten troponiinitestien käyttö oli kliinikolle huomattavasti helpompaa; käytännössä dikotomisten tulosten tulkinta helpotti diagnostiikkaa ja hoitopäätöksiä. Nykyinen, liukuva ja prognostista arvoa jopa normaalilla viitealueella omaava testi aiheuttaa nopeaa hoitoa ja diagnostiikkaa vaativissa tilanteissa huomattavia tulkintahaasteita. Toisaalta nopealla poissulkuprotokollalla pystytään monen potilaan kohdalla nopeaan kotiutukseen ja siten välttämään turhia hoitoja sekä jatkotutkimuksia ennusteen heikentymättä. Testien tulkinta, erityisesti kun epäillään väärää positiivista tai negatiivista tulosta, aiheuttaa myös runsaasti ongelmia joiden ratkaisu on usein kliinikolle haastavaa. Taulukoihin 1–3 on kerätty niin sydänperäisiä kuin ei-sydänperäisiäkin syitä cTn nousulle sekä mahdollisten virheellisten tulosten aiheuttajia, joita kliinikon olisi hyvä tietää. Näiden lisäksi on olemassa huomattava määrä niin analyyttisiä kuin preanalyyttisiäkin muuttujia, joita ei ole käsitelty tässä katsauksessa. Testien entisestäänkin herkistyessä toivon kliinikoiden muistavan, ettei ajoittain vaikeasti tulkittava biomarkkeri kykene korvaamaan kliinistä tutkimusta. cTn on vain yksi työkalu muiden joukossa, mutta suotavaa toki olisi tietää mitä työkalullaan tekee. Tulevat testimenetelmät ehkä mahdollistavat esimerkiksi verenkiertoon vapautuneiden troponiinifragmenttien tarkemman analyysin, jonka avulla vaikkapa fyysiseen rasitukseen tai loppuvaiheen munuaisten vajaatoimintaan liittyvät troponiinin nousut pystytään erottamaan äkillisestä sepelvaltimotautikohtauksesta[40–42]. ■



1. Jesse RL. On the relative value of an assay versus that of a test: a history of troponin for the diagnosis of myocardial infarction. J Am Coll Cardiol. 2010;55(19):2125-2128. doi:10.1016/J.JACC.2010.03.014

2. Tilastokeskus - Kuolemansyyt 2019. Accessed June 1, 2021 https://www.stat.fi/til/ksyyt/2019/ksyyt_2019_2020-12-14_tie_001_fi.html
3. Morrow DA. The fourth universal definition of myocardial infarction and the emerging importance of myocardial injury. Circulation. Published online 2020:172-175. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.119.044125

4. Roe C, Limbird L, Wagner G, Nerenberg S. Combined isoenzyme analysis in the diagnosis of myocardial injury: application of electrophoretic methods for the detection and quantitation of the creatine phosphokinase MB isoenzyme. undefined. Published online 1972.

5. Gibler B, Gibler C, Weinshenker E, et al. Myoglobin as an early indicator of acute myocardial infarction. Ann Emerg Med. 1987;16(8):851-856. doi:10.1016/S0196-0644(87)80521-8

6. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, et al. Fourth universal definition of myocardial infarction (2018). Eur Heart J. Published online 25 August 2018. doi:10.1093/eurheartj/ehy462

7. LaDue JS, Wróblewski F, Karmen A. Serum glutamic oxaloacetic transaminase activity in human acute transmural myocardial infarction. Science (80-). 1954;120(3117):497-499. doi:10.1126/science.120.3117.497

8. Wróblewski F, Ruegsegger P, LaDue JS. Serum lactic dehydrogenase activity in acute transmural myocardial infarction. Science (80-). 1956;123(3208):1122-1123. doi:10.1126/science.123.3208.1122

9. Dreyfus J, Schapira G, Resnais J, Scébat L. [Serum creatine kinase in the diagnosis of myocardial infarct]. undefined. Published online 1960.

10. Huxley H, Hanson J. Changes in the Cross-striations of muscle during contraction and stretch and their structural interpretation. Nature. 1954;173(4412):973-976. doi:10.1038/173973a0

11. Ebashi S. Calcium binding activity of vesicular relaxing factor. J Biochem. 1961;50(3):236-244. doi:10.1093/oxfordjournals.jbchem.a127439

12. Ebashi S, Kodama A. A new protein factor promoting aggregation of tropomyosin. Biochem Biophys Res Commun. 2008;369(1):13-14. doi:10.1016/S0006-291X(08)00430-0

13. Greaser ML, Gergely J. Reconstitution of troponin activity from three protein components. J Biol Chem. 1971;246(13):4226-4233. doi:10.1016/s0021-9258(18)62075-7

14. Cummins B, Auckland ML, Cummins P. Cardiac-specific troponin-I radioimmunoassay in the diagnosis of acute myocardial infarction. Am Heart J. 1987;113(6):1333-1344. doi:10.1016/0002-8703(87)90645-4

15. Katus HA, Remppis A, Looser S, Hallermeier K, Scheffold T, Kübler W. Enzyme linked immuno assay of cardiac troponin T for the detection of acute myocardial infarction in patients. J Mol Cell Cardiol. 1989;21(12):1349-1353. doi:10.1016/0022-2828(89)90680-9

16. Müller-Bardorff M, Hallermayer K, Schröder A, et al. Improved troponin T ELISA specific for cardiac troponin T isoform: Assay development and analytical and clinical validation. Clin Chem. 1997;43(3):458-466. doi:10.1093/clinchem/43.3.458

17. Hallermayer K, Klenner D, Vogel R. Use of recombinant human cardiac troponin T for standardization of third generation troponin T methods. In: Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation, Supplement. Vol 59. Scandinavian University Press; 1999:128-131. doi:10.1080/00365519909168336

18. Hermsen D, Apple F, Garcia-Beltràn L, et al. Results from a multicenter evaluation of the 4th generation Elecsys® troponin T assay. Clin Lab. 2007;53(1-2):1-9. Accessed June 13, 2021. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17323819/

19. High-Sensitivity* Cardiac Troponin I and T Assay Analytical Characteristics Designated by Manufacturer IFCC Committee on Clinical Applications of Cardiac Bio-Markers (C-CB) v012019.

20. Apple FS, Jaffe AS, Collinson P, et al. Position Statement IFCC educational materials on selected analytical and clinical applications of high sensitivity cardiac troponin assays. Clin Biochem. 2015;48:201-203. doi:10.1016/j.clinbiochem.2014.08.021

21. Apple FS, Jaffe AS, Collinson P, et al. Position Statement IFCC educational materials on selected analytical and clinical applications of high sensitivity cardiac troponin assays. Published online 2015. doi:10.1016/j.clinbiochem.2014.08.021

22. Apple F, Ler R, Murakami M. Determination of 19 cardiac troponin I and T assay 99th percentile values from a common presumably healthy population. Clin Chem. 2012;58(11):1574-1581. doi:10.1373/CLINCHEM.2012.192716

23. Thygesen K, Mair J, Giannitsis E, et al. How to use high-sensitivity cardiac troponins in acute cardiac care. Eur Heart J. 2012;33(18):2252-2257. doi:10.1093/eurheartj/ehs154

24. Kalaria TR, Harris N, Sensi H, et al. High-sensitivity cardiac troponin I: is ethnicity relevant? J Clin Pathol. 2021;74(11):709-711. doi:10.1136/JCLINPATH-2020-206951

25. Anand A, Shah ASV, Beshiri A, Jaffe AS, Mills NL. Global Adoption of High-Sensitivity Cardiac Troponins and the Universal Definition of Myocardial Infarction. Clin Chem. 2019;65(3):484-489. doi:10.1373/CLINCHEM.2018.298059

26. Reichlin T, Irfan A, Twerenbold R, et al. Utility of Absolute and Relative Changes in Cardiac Troponin Concentrations in the Early Diagnosis of Acute Myocardial Infarction. Circulation. 2011;124(2):136-145. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.111.023937

27. Sepelvaltimotautikohtaus. Käypä hoito-suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Kardiologisen Seuran asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2022 (viitattu 23.8.2022). Saatavilla Internetissä: www.kaypahoito.fi.

28. Twerenbold R, Neumann JT, Sörensen NA, et al. Prospective Validation of the 0/1-h Algorithm for Early Diagnosis of Myocardial Infarction. J Am Coll Cardiol. 2018;72(6):620-632. doi:10.1016/J.JACC.2018.05.040

29. Chew DP, Lambrakis K, Blyth A, et al. A Randomized Trial of a 1-Hour Troponin T Protocol in Suspected Acute Coronary Syndromes: The Rapid Assessment of Possible Acute Coronary Syndrome in the Emergency Department With High-Sensitivity Troponin T Study (RAPID-TnT). Circulation. 2019;140(19):1543-1556. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.119.042891

30. Sensitiiviset troponiinitestit. Accessed August 23, 2022. https://www.kaypahoito.fi/nix01760

31. J M, B L, O H, et al. How is cardiac troponin released from injured myocardium? Eur Hear journal Acute Cardiovasc care. 2018;7(6):553-560. doi:10.1177/2048872617748553

32. Aengevaeren VL, Baggish AL, Chung EH, et al. Exercise-Induced Cardiac Troponin Elevations: From Underlying Mechanisms to Clinical Relevance. Circulation. 2021;144(24):1955-1972. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.121.056208

33. Garg P, Morris P, Fazlanie AL, et al. Cardiac biomarkers of acute coronary syndrome: from history to high-sensitivity cardiac troponin. Intern Emerg Med. 2017;12(2):147-155. doi:10.1007/s11739-017-1612-1

34. Gimenez MR, Twerenbold R, Reichlin T, et al. Direct comparison of high-sensitivity-cardiac troponin i vs. T for the early diagnosis of acutemyocardial infarction. Eur Heart J. 2014;35(34):2303-2311. doi:10.1093/eurheartj/ehu188

35. Welsh P, Preiss D, Hayward C, et al. Cardiac Troponin T and Troponin I in the General Population. Circulation. 2019;139(24):2754-2764. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.118.038529

36. Makam AN, Nguyen OK. Use of cardiac biomarker testing in the emergency department. JAMA Intern Med. 2015;175(1):67-75. doi:10.1001/JAMAINTERNMED.2014.5830

37. Makam AN, Nguyen OK. Use of Cardiac Biomarker Testing in the Emergency Department.JAMA Intern Med. 2015;175(1):67. doi:10.1001/jamainternmed.2014.5830

38. Lee KK, Noaman A, Vaswani A, et al. Prevalence, Determinants, and Clinical Associations of High-Sensitivity Cardiac Troponin in Patients Attending Emergency Departments. Am J Med. 2019;132(1):110.e8-110.e21. doi:10.1016/J.AMJMED.2018.10.002

39. Chapman AR, Adamson PD, Shah ASV, et al. High-sensitivity cardiac troponin and the universal definition of myocardial infarction. Circulation. Published online 2020:161-171. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.119.042960

40. Damen SAJ, Vroemen WHM, Brouwer MA, et al. MultiĐSite Coronary Vein Sampling Study on Cardiac Troponin T Degradation in Non-STĐSegment-Elevation Myocardial Infarction: Toward a More Specific Cardiac Troponin T Assay. J Am Heart Assoc. 2019;8(14). doi:10.1161/JAHA.119.012602

41. Vroemen W, Mezger S, Masotti S, et al. Cardiac Troponin T: Only Small Molecules in Recreational Runners After Marathon Completion. J Appl Lab Med. 2019;3(5):909-911. doi:10.1373/JALM.2018.027144

42. TROPOnin FRAGMentation in Myocardial Injury Study - Full Text View - ClinicalTrials.gov. Accessed August 24, 2022. https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT04465591

43. Costabel JP, Burgos LM, Trivi M. The Significance Of Troponin Elevation In Atrial Fibrillation. J Atr Fibrillation. 2017;9(6):1530. doi:10.4022/jafib.1530

44. El-Menyar A, Sathian B, Al-Thani H. Elevated serum cardiac troponin and mortality in acute pulmonary embolism: Systematic review and meta-analysis. Respir Med. 2019;157:26-35. doi:10.1016/J.RMED.2019.08.011

45. Madan N, Lee A, Matsushita K, et al. Relation of Isolated Systolic Hypertension and Pulse Pressure to High-Sensitivity Cardiac Troponin-T and N-Terminal pro-B-Type Natriuretic Peptide in Older Adults (from the Atherosclerosis Risk in Communities Study). Am J Cardiol. 2019;124(2):245-252. doi:10.1016/J.AMJCARD.2019.04.030

46. Røsjø H, Andreassen J, Edvardsen T, Omland T. Prognostic usefulness of circulating high-sensitivity troponin T in aortic stenosis and relation to echocardiographic indexes of cardiac function and anatomy. Am J Cardiol. 2011;108(1):88-91. doi:10.1016/J.AMJCARD.2011.02.346

47. Kubo T, Kitaoka H, Yamanaka S, et al. Significance of high-sensitivity

→

cardiac troponin T in hypertrophic cardiomyopathy. J Am Coll Cardiol. 2013;62(14):1252-1259. doi:10.1016/J.JACC.2013.03.055

48. Connelly A, Findlay IN, Coats CJ. Measurement of Troponin in Cardiomyopathies. Cardiogenetics 2016, Vol 6, Page 6306. 2016;6(1):6306. doi:10.4081/CARDIOGENETICS.2016.6306

49. Palladini G, Barassi A, Klersy C, et al. The combination of high-sensitivity cardiac troponin T (hs-cTnT) at presentation and changes in N-terminal natriuretic peptide type B (NT-proBNP) after chemotherapy best predicts survival in AL amyloidosis. Blood. 2010;116(18):3426-3430. doi:10.1182/BLOOD-2010-05-286567

50. Kandolin R, Lehtonen J, Airaksinen J, et al. Usefulness of Cardiac Troponins as Markers of Early Treatment Response in Cardiac Sarcoidosis. Am J Cardiol. 2015;116(6):960-964. doi:10.1016/J.AMJCARD.2015.06.021

51. Aquaro GD, Perfetti M, Camastra G, et al. Cardiac MR With Late Gadolinium Enhancement in Acute Myocarditis With Preserved Systolic Function: ITAMY Study. J Am Coll Cardiol. 2017;70(16):1977-1987. doi:10.1016/J.JACC.2017.08.044

52. Latini R, Masson S, Anand IS, et al. Prognostic Value of Very Low Plasma Concentrations of Troponin T in Patients With Stable Chronic Heart Failure. Circulation. 2007;116(11):1242-1249. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.106.655076

53. Twerenbold R, Wildi K, Jaeger C, et al. Optimal Cutoff Levels of More Sensitive Cardiac Troponin Assays for the Early Diagnosis of Myocardial Infarction in Patients With Renal Dysfunction. Circulation. 2015;131(23):2041-2050. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.114.014245

54. Sheyin O, Davies O, Duan W, Perez X. The prognostic significance of troponin elevation in patients with sepsis: a meta-analysis. Heart Lung. 2015;44(1):75-81. doi:10.1016/J.HRTLNG.2014.10.002

55. JF S, CH N, U L, M E. Application and interpretation of high-sensitivity cardiac troponin assays in patients with acute ischemic stroke. Stroke. 2015;46(4):1132-1140. doi:10.1161/STROKEAHA.114.007858

56. Paana T, Jaakkola S, Bamberg K, et al. Cardiac troponin elevations in marathon runners. Role of coronary atherosclerosis and skeletal muscle injury. The MaraCat Study. Int J Cardiol. 2019;295:25-28. doi:10.1016/J.IJCARD.2019.08.019

57. McKie PM, Heublein DM, Scott CG, et al. Defining high-sensitivity cardiac troponin concentrations in the community. Clin Chem. 2013;59(7):1099-1107. doi:10.1373/clinchem.2012.198614

58. Lippi G, Aloe R, Meschi T, Borghi L, Cervellin G. Interference from heterophilic antibodies in troponin testing. Case report and systematic review of the literature. Clin Chim Acta. 2013;426:79-84. doi:10.1016/J.CCA.2013.09.004

59. Herman DS, Ranjitkar P, Yamaguchi D, Grenache DG, Greene DN. Endogenous alkaline phosphatase interference in cardiac troponin I and other sensitive chemiluminescence immunoassays that use alkaline phosphatase activity for signal amplification. Clin Biochem. 2016;49(15):1118-1121. doi:10.1016/J.CLINBIOCHEM.2016.06.006

60. cardiology AJ-C problems in, 2012 undefined. Troponin—past, present, and future. Elsevier. Accessed August 30, 2022. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0146280612000217?casa_token=s92vij4rAaoAAAAA:Lemm6-nIHD2EqTQssPlqLjOw8143Qi4K8h6EbUpFd9DKIELC7wLQNqXoWUyVeMK5RNdZ4nBKWCVK

61. Saunders A, Tsui AKY, Alhulaimi N. Persistent Troponin Elevation in the Setting of an Elevated Rheumatoid Factor: When It Pays to Double Check. CJC Open. 2021;3(7):981. doi:10.1016/J.CJCO.2021.02.014

62. Simons J, Beach L, Clark L, Kavsak PA. Matrix and bilirubin interference for high-sensitivity cardiac troponin I. Clin Chim Acta. 2015;442:49-51. doi:10.1016/J.CCA.2015.01.002

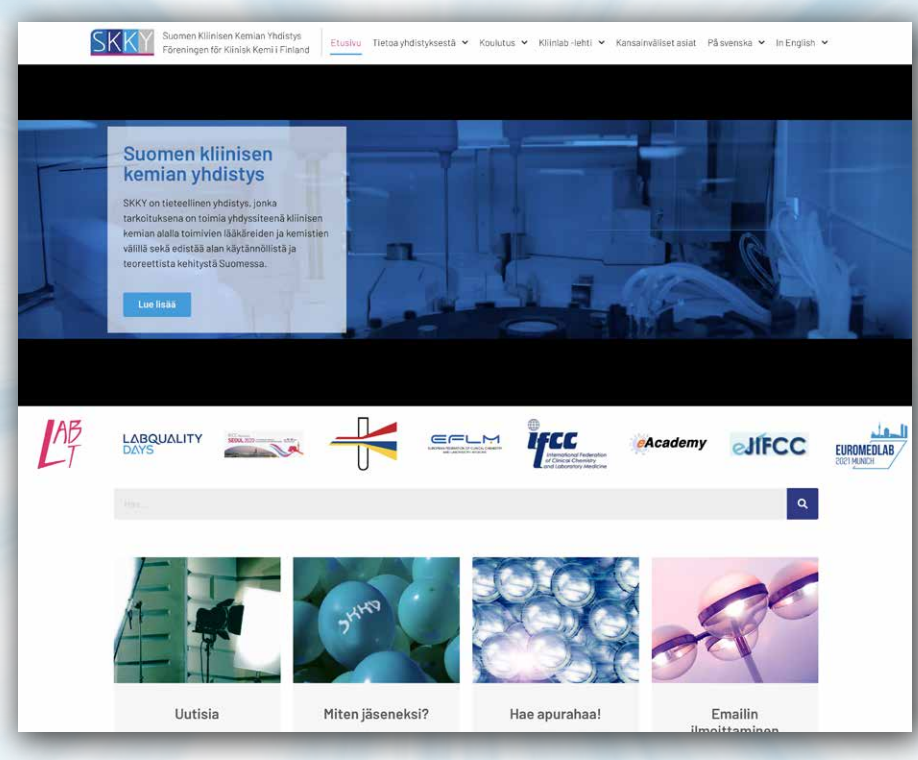
63. Savukoski T, Ilva T, Lund J, et al. Autoantibody prevalence with an improved immunoassay for detecting cardiac troponin-specific autoantibodies. Clin Chem Lab Med. 2014;52(2):273-279. doi:10.1515/cclm-2013-0310

64. Frame IJ, Joshi PH, Mwangi C, et al. S usceptibility of Cardiac Troponin Assays to Biotin Interference. Am J Clin Pathol. 2019;151(5):486-493. doi:10.1093/AJCP/AQY172

65. Chenevier-Gobeaux C, Meune C, Blanc MC, Cynober L, Jaffray P, Lefevre G. Analyticalevaluation of a high-sensitivity troponin T assay and its clinical assessment in acute coronary syndrome. Ann Clin Biochem. 2011;48(Pt 5):452-458. doi:10.1258/ACB.2011.011019

SKKY:n UUDET NETTISIVUT

Lehden lisäksi myös nettisivumme ovat uudistuneet, käy tutustumassa!



Tanja Savukoski
Sairaalakemisti, FT Tyks Laboratoriot
tanja.savukoski@tyks.fi

The Need to Develop Clinical Guidance for the Use of High-Sensitivity Cardiac Troponin in Pediatric and Neonatal Patients

Wang, Sandoval, Apple, Homme ja Jaffe, Clin Chem 2022 (68:7)

ALAN WANG, YADER SANDOVAL, FRED S. APPLE, JAMES HOMME JA ALLAN S. JAFFE julkaisivat Clinical Chemistryssä kesällä mielipidekirjoituksen liittyen troponiinimääritysten (cTn) käyttöön vastasyntyneillä ja lapsilla.

Tärkeinpänä viestinä julkaisussa oli se, että kunnes näyttöön perustuvaa dataa tästä potilasryhmästä on saatavilla, kliinkoiden pitää jokaisen lapsipotilaan kohdalla ennen pyynnön tekemistä harkita, uskovatko tuloksen vaikuttavan potilaan diagnoosiin tai riskiarviointiin, tai johtavan tarvittaessa lisätutkimuksiin. Aihe on viime vuosina saanut lisähuomiota COVID-19-pandemiaan, sekä rokotuksiin että sairastettuun tautiin, liittyen.

Erityisesti herkkien cTn-määritysten (hs-cTn) kliininen käyttö ja tulkinta voi olla monimutkaista. Yksi kliinikoita haastava potilasryhmä, jossa (hs-)cTn-testauksen rooli on kiistanalainen, on vastasyntyneet ja lapset. Osa mielipidekirjoituksen kirjoittajista olivat mukana myös hiljattain julkaissussa tutkimuksessa, jossa hs-cTnT-määrityksen (Roche Diagnostics) käyttöä havainnointiin retrospektiivisesti Mayo-klinikan ensiapuun saapuvissa pediatrisissa potilaissa (1). Tutkimustulosten perusteella määritystä käytettiin usein potilailla, joilla ei ollut sydänperäisiä ongelmia. Hämmentävien tulosten perusteella voitiin lähinnä vain todeta, että viitealueen (99. persentiili) ylittävät hs-cTnT-pitoisuudet ilman muutosta tai muutoksen kanssa ei useinkaan vaikuttanut lopulliseen diagnoosiin. Lukuunottamatta vakavasti sairaita, joiden tulonäytteen hs-cTnT-pitoisuus ylitti 1 000 ng/l (naisten viitealue <10 ng/l ja miesten viitealue <15 ng/l), viitealueen ylittävät pitoisuudet eivät johtaneet sydänongelmiin liittyviin lisäselvityksiin. Potilaista ei kuitenkaan ollut systemaattista seurantadataa, joten pitkäaikaisarviota ei pystytty tekemään. Aikuisissa hs-cTn-nousut liittyvät kohonneeseen kardiovaskulaarikuolleisuuteen sekä lyhyemmällä että pidemmällä aikavälillä, mutta kohonneiden pitoisuuksien merkitys on epäselvä lapsissa ja nuorissa, joissa esiintyy vähän iskeemistä sydänsairautta.

Yleisiä suosituksia ei ole sille, milloin (hs-)cTn-määrityksiä vastasyntyneillä ja nuorilla pitäisi tilata. Suositusten puute todennäköisesti vaikuttaa siihen, että pediatrisilla potilailla pyyntökäytännöt ovat epäjohdonmukaisia ja tulkinta vaihtelevaa. Merkittävänä rajoitteena on viitearvojen puute tässä populaatiossa. Kanadalaisen CALIPER-tutkimuksen perusteella hs-cTnT-viitearvo vastasyntyneillä on merkittävästi kouluikäisiä korkeampi ja kolmeen ikävuoteen mennessä viitearvo oli samankaltainen aikuisten kanssa (2). Yhdellä cTn-määrityksellä tuotetut viitearvot eivät kuitenkaan ole ekstrapoloitavissa muilla markkinoilla oleviin määrityksiin.

Mielipidekirjoituksessa ehdotetaan moniammatillisen konsortion perustamista, joka auttaisi tuottamaan tälle alueelle tarvittavan analyyttisen ja kliinisen datan. Kaikille hs-cTn-määrityksille tulisi huolellisesti määrittää iän ja sukupuolen huomiovat viitearvot. Kliinisissä tutkimuksissa tulisi hyödyntää kuvantamismenetelmiä sen arvioimiseksi, milloin havaitut hs-cTn-nousut ovat kliinisesti oleellisia ja milloin havaittujen nousujen tulisi johtaa lisätutkimuksiin. Erityisesti tutkimuksia pitäisi kohdentaa pediatrisiin ryhmiin, joissa sydänvaurion riski on todennäköisempi esim. synnynnäistä tai muuta sydänvikaa sairastaviin potilaisiin sekä potilaisiin, joilla on kohonnut myokardiittiriski. Lisäksi kirjoittajien mukaan pitäisi kehittää robusteja rekstereitä, joiden avulla seurata neonataalisia ja pediatrisia cTn-nousupotilaita.

1) Wang, Homme, Qureshi, Sandoval ja Jaffe. High-sensitivity troponin T testing for pediatric patients in the emergency department. Pediatr Cadiol 2002;43:350-9.

2) Bohn, Higgins, Kavsak, Hoffman ja Adeli. High-sensitivity generation 5 cardiac troponin t sex- and age-specific 99th percentiles in the CALIPER t of healthy children and adolescents. Clin Chem 2019;65:589-91.

TOIMITUSKUNTA ESITTÄYTYY

Päivikki Kangastupa

Ehkäpä olet kuullut puhuttavan Östermyrasta, joka on kaukana Pohjanmaalla, juuri sillä kohdalla, jossa nyt Vaasan rautatie on piirtänyt Suomen kartalle uuden ajatusmerkki-viivan ja veturit kulkevat uuden ajan nopealla vauhdilla pitkin hedelmällisiä vainioita. Siellä on suuri ruutitehdas, joka kauan olikin ainoa laatuaan koko maassamme ja tuotti kaikille metsästäjille, vuorenmurtajille ja suomalaisille sotamiehille kaiken ruudin, kuin he tarvitsivat.

Zacharias Topelius, 1893,
Lukemisia lapsille 4, Rohkeus vaarassa

Tuon pruukin kupeessa on kotini ja työpaikkani. Olen Päivikki Kangastupa ja kaupunki tuttavallisemmin Seinäjoki. Tuon ruutitehtaan kartanossa sain viettää karonkkaani eräänä aprillipäivänä (olen silti tohtori). Väittelin laboratoriolääketieteestä, päihdelääketieteen erityisalalta. Sitä ennen olen opiskellut biokemistiksi biotekniikan pääaineesta Turussa ja sen jälkeen valmistunut sairaalakemistiksi.

Työskentelen sairaalakemistinä Seinäjoen keskussairaalan kliinisen kemian ja mikrobiologian laboratoriossa. Vastaan maakunnan terveyskeskuslaboratorioiden analytiikasta sekä allergia- ja HbA1c-diagnostiikasta. Teen myös tutkimusta hemoglobiini Tacoma -variantista. Olen työskennellyt Seinäjoella maisteriksi valmistumisestani lähtien lukuun ottamatta vuoden mittaista Vaasan keikkaa. Työnantajan roolia on välillä hoitanut myös jälkikasvu kolmin kappalein.

Vapaa-ajallani innostun (puolison mielestä liiaksi) monenlaisesta. Tähän vuodenaikaan keskiössä ovat hyötypuutarha sekä sienestys ja marjastus. Portaiden alla nököttää rukki, eräälläkin kurssilla tehty shampoo on nyt testissä, ja vanhoista astioista ja palkintolusikoista on syntynyt koruja. Ehdoton erityistaitoni on kuitenkin olla silmät kiinni valokuvissa. Liikunnasta mieluisinta on hiihto, ja juoksukin on kulkenut taannoin eli pari pykälää paremmassa kunnossa. Muita luottamustehtäviä on olla katujuhliemme executive creative director. Titteli on pohjalaisen mahtaileva eikä itse keksimäni (olen juuriltani onneksi nöyremmältä Järvi-Pohjanmaalta).

Nöyrästi tai ei, meillä täällä avaruuden pääkaupungissa, kuten nykyään kutsutaan, on energinen ja innovatiivinen porukka. Pyrimme jatkuvasti petraamaan toimintaamme. Meiltä hoituu myös UN-numerot ja atk:kin Hokkus Pokkus. Koko kemistikultti vaalii myös työn ja vapaa-ajan tasapainoa – Karista stressi ennen lomaa! Siinäpä tuli kollegatkin lyhyesti esiteltyä ;)

Päivikki Kangastupa
FT, sairaalakemisti
Seinäjoki, Etelä-Pohjanmaa
toimituskunnassa tästä numerosta alkaen

SKKY:llä on edustus Akkreditointiasiain valtuuskunnassa

TURVALLISUUS- JA KEMIKAALIVIRASTON akkreditointiyksikkö FINAS on Suomen kansallinen akkreditointielin. Jäsenistömme ei ehkä tiedä, että Suomen Kliinisen Kemian Yhdistys ry:llä on edustus Työ- ja Elinkeinoministeriön (TEM) alaisessa Akkreditointiasiain valtuuskunnassa, joka ohjaa FINASin toimintaa. Kuluvalla toimikaudella allekirjoittanut toimii yhdistyksen edustajana valtuuskunnassa.

Valtioneuvoston asetus Turvallisuus- ja kemikaalivirastosta (1266/2010) määrittelee Akkreditointiasiain valtuuskunnan kokoonpanon, tehtävät ja päätösvallan. Asetusta on muutettu 2014 (927/2014), ja sen mukaan Akkreditointiasiain valtuuskuntaan kuuluu vähintään viisi ja enintään seitsemän akkreditointiyksikön toimialaa tuntevaa henkilöä, joista yksi edustaa TEM:iä. TEM määrää valtuuskunnan puheenjohtajan ja varapuheenjohtajan. Puheenjohtajana on tällä hetkellä prof. Janne Nieminen Ruokavirastosta ja varapuheenjohtajana Pauliina Kanerva TEM:stä. Akkreditointiyksikön päällikkö Risto Suominen toimii valtuuskunnan esittelijänä. Valtuuskunnan muut nykyiset jäsenet tulevat SKKY:stä, Liikenne- ja viestintävirastosta, SSAB Europe Oy:stä ja Ympäristöministeriöstä. Sen lisäksi, mitä Turvallisuus- ja kemikaalivirastosta annetussa laissa (1261/2010) säädetään, Akkreditointiasiain valtuuskunnan tehtävänä on asettaa akkreditointijärjestelmään liittyviä tehtäviä koskevat tavoitteet sekä päättää akkreditointiyksikön toimintalinjoista, ohjata ja valvoa akkreditointiyksikölle asetettujen tavoitteiden toteutumista ja valvoa akkreditointiyksikön taloutta. Valtuuskunta voi käsitellä myös muita merkittäviä akkreditointiyksikköä koskevia asioita, jotka yksikön päällikkö saattaa valtuuskunnan käsiteltäviksi.

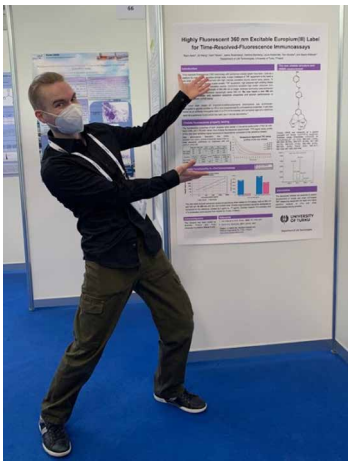
Esimerkkinä ajankohtaisista asioista kokouksissa on keskusteltu mm. COVID19-pandemiasta johtuneiden etänä suoritettujen arviointien toteuttamista ja tietoturvallisuutta, EU-pakotteiden vaikutuksista akkreditointeihin, FINASin toimintakertomusta ja tilinpäätöstä tai kansainvälisten akkreditointiin liittyvien ILAC:n tai IAF:n kattojärjestöjen linjauksista. Nämä kattojärjestöt eivät olleet minulle entuudestaan tuttuja. International Laboratory Accreditation Cooperation eli ILAC (https://ilac.org) on akkreditointiyksikköjen kansainvälinen organisaatio, joka perustettiin vuonna 2000 Washington DC:ssä 36 täysjäsenen allekirjoitettua keskinäisen tunnustamista koskevan järjestelyn (ILAC Mutual Recognition Arrangement eli ILAC MRA) edistämään vientituotteiden teknisen testauksen ja kalibroinnin hyväksymistä. ILAC MRA kalibrointi- ja testauslaboratorioille astui voimaan 31.1.2001. Sitä laajennettiin lokakuussa 2012 käsittämään myös tarkistuslaitosten, toukokuussa 2019 laaduntarkkailua tarjoavien ja vielä toukokuussa 2020 referenssimateriaaleja tarjoavien tahojen akkreditoinnin. Kansainvälinen akkreditointifoorumi International Accreditation Forum (IAF, https://iaf.nu/en/home/) on toinen kansainvälinen akkreditointiyksiköiden ja vastaavien järjestö, jonka tavoite on mm. kehittää kansainvälinen ohjelma vaatimustenmukaisuuden arvioimiseksi vähentämään riskejä niin palveluntarjoajille ja asiakkaille varmistamalla, että akkreditoituihin sertifikaatteihin voidaan luottaa. Tällä hetkellä näiden kahden järjestön yhdistyminen on meneillään.

Kliiniset laboratoriot Suomessa ja niiden toiminta ovat hyvin pitkälti akkreditoituja ja aktiivisessa vuorovaikutuksessa FINAS:in kanssa. Ainakin laboratorioiden laatupäälliköillä on ns. suora linja FINAS:in arvioijiin. Mikäli kuitenkin haluatte välitettävän palautetta tai ehdotuksia FINAS:in johdolle tai sen valvontaelimelle, olen tähän yhdistyksen edustajana käytettävissä.

Outi Itkonen
Ylikemisti, HUS Diagnostiikkakeskus
outi.itkonen@hus.fi

Sen lisäksi, mitä Turvallisuus- ja kemikaalivirastosta annetussa laissa (1261/2010) säädetään, Akkreditointiasiain valtuuskunnan tehtävänä on asettaa akkreditointijärjestelmään liittyviä tehtäviä koskevat tavoitteet sekä päättää akkreditointiyksikön toimintalinjoista, ohjata ja valvoa akkreditointiyksikölle asetettujen tavoitteiden toteutumista ja valvoa akkreditointiyksikön taloutta.

matkakertomus



Rami Aalto
Kemisti, TYKS laboratoriot,
kliininen kemia
rami.aalto@tyks.fi

EuromedLab 2021 München eli erään kemistin matka sinne ja takaisin

ONCE UPON TIME there was a Chemist who lived in a small laboratory. Not a nasty, dirty, lab filled with pipette tips and an oozy smell, nor yet a bare lab without dichloromethane or other nasty chemicals. It was a research laboratory, and that means innovation and lots of failures (and perhaps ultimately a success!).

Tarinamme alku voi kuulostaa hämmentävän paljon eräältä fantasiakirjallisuuden ikiaikaiselta klassikolta, sillä tätä kirjoittaessani koin jonkin asteista samaistumista muuan Reppulin kanssa. Matkallani koen olleen kaksi alkupistettä. Toinen noustessani viime keväänä teräskotkan kyytiin Helsinki-Vantaalta ja toinen vuonna 2018, kun aloitin väitöskirjaseikkailuni. Kuitenkin riippumatta siitä kumpaan alkupisteeseen katsonkaan, on matka ollut täynnä yllätyksiä, seikkailua ja jännitystä. Ehkäpä muutama harmaa hiuskin. Yhtä kaikki näistä aineksista on muodostunut hyviä muistoja elämänkertaani (jonka tulen tai sitten en tule kirjoittamaan vanhoilla päivilläni). Tämä matkakertomus tulee kuitenkin käsittelemään rajatusti matkaa, jonka tein viime keväänä EuromedLab 2021 -kongressiin. Matkan mahdollistamisesta haluan kiittää SKKY:tä.

Mikä ihmeen Euromedlab?

Kyseessä on Euroopan suurin laboratoriolääketieteen kongressi, joka normaalisti järjestetään joka toinen vuosi. EuromedLab2021 järjestettiin Saksassa, Münchenissä 10.–14. huhtikuuta ja oli järjestyksessään 24. kerta. Poikkeuksellisen korona-ajan vuoksi kongressia oltiin ehditty siirtämään jo pariinkin otteeseen. Ensin keväästä 2021 marras-joulukuun vaihteelle ja noin viikko ennen matkan alkua keväälle 2022. Tällä kertaa kongressiin saapui 4526 osallistujaa 123 eri maasta. Katseltavaa, kuunneltavaa ja ihmeteltävää tarjosivat 72 yritystä, 162 puhujaa ja lähes 900 tieteellistä posteria.

Odotukset ja tuntemukset ennen matkaa

Odotukseni matkalta olivat kaksijakoiset. Toisaalta odotin jännityksellä näkeväni miltä ison maailman tapahtuma näyttäisi, mutta toisaalta parin vuoden koronaeristäytyminen oli tehnyt tehtävänsä ja matkustamien tuntui edelleen kummalta ajatukselta. Lähtöä eivät helpottaneet myöskään kotoa kuuluneet pyynnöt "Isi, onko sun pakko mennä sinne Turkuun/Ruotsiin/Saksaan". Määränpää oli varsinkin nuorimmalla vielä hieman hakusessa. Epävarmuutta matkan toteutumisesta lisäsi entisestään Venäjän juuri aloittama hyökkäyssota Ukrainassa ja loppumetreille asti takaraivossa oli ajatus, perutaanko kongressi tälläkin kertaa. Näin ei kuitenkaan käynyt ja matka pääsi alkamaan.

Hiiohoi, hauskuuksia horisontissa

Matkani keskimaahan alkoi Maskusta, josta taivalsin Turun kautta Helsinki-Vantaalle. Lähdin matkaan selässäni painava, ylipakattu rinkka ja kainalossani vaivalla tehty posterikäärö, jota pitäisi heti ensimmäisenä varsinaisena kongressipäivänä esitellä. Finnairin sinisin siivin liisin ohi Viron rannikon ja Kalingradin eksklaavin. Saavuttuani Minas Münchenin porteille

tuli vielä taivaltaa tovi patikoiden ja junavaunun kyydissä kohti majataloa. Matkan taittaminen vei koko sunnuntaipäivän ja onneksi perillä repussa oli kotoa mukaan otetut Lembas-leivän kannikka (reissari) ja suklaalevy.

Ensivaikutelma

Maanantaiaamuna Münchenin messuhallia kohti tallusti jännittynyt matkaaja, joka oli vielä edellisenä iltana neuroottisesti tarkistanut herätyskellonsa ainakin kolmesti. Posterikäärö oli tukevasti kainalossa ja lämmin keväinen auringonpaiste tervehti ulkoilijaa. Messuhallin pääsisäänkäynnillä kävi kuhina ja ihmisten tasainen virta eteni ovista sisään. Joukosta pystyi bongaamaan tuttuja eurooppalaisia kieliä, mutta myös vieraampia. Puheensorina täytti pääaulan, jossa ensimmäiset ständit odottivat vierailijoita. Kongressilipun lunastuksen jälkeen suuntasin suoraan yhdyskäytävän kautta viereiseen messuhalliin, jonka ylätasanteelta avautui näkymä alas näytteilleasettelijoiden kojuille. Ihmisiä kuljeskeli tässä vaiheessa vielä hyvin vähäisesti, mutta jokin näkymässä kutkutti mieltä. Ehkä se johtui ensikertalaisuudestani tai puhtaasti innostuksesta päästä tutkailemaan kojujen tarjontaa. Näin jälkikäten hieman harmittaa, etten juuri tuosta hetkestä ottanut kuvaa. Tyydyttäköön siis näkymään, jonka nappasin talsiessani kohti hallin perällä ollutta posterialuetta.

Päivien rakenne

Päivien rakenne noudatti pitkälti samaa kaavaa. Ensin aamulla oli yksittäinen plenari-luento, jonka jälkeen puolen tunnin tauko. Päivät jatkuivat usealla samanaikaisella symposium-luennolla, jonka jälkeen jälleen 1½ tunnin tauko. Viimeistä päivää lukuun ottamatta iltapäivä koostui yhdestä symposium-luennosta sekä samanaikaisista yritysten kanssa yhteistyössä järjestetyistä workshop-luennoista. Lisäksi iltapäivän aikana pidetiin yksi tai kaksi viewpoint-luentoa, joissa vastakkain olivat eri näkemyksen omaavat tietyn aihepiirin ammattilaiset. Olin yrittänyt ennalta suunnitella ja valita ne luennot, joihin osallistuisin. Tuntematta sen paremmin vastaavien kongressien kalenterilogiikkaa, plenarien sijoittaminen aamuun tuntui hassulta. Lisäksi loppupäivän tarjonta sisälsi lähes aina kuusi samanaikaista luentoa, joiden välillä valinta tuotti monesti vaikeuksia. Koen, että aamuvarhaisen houkuttelevuutta olisi voitu lisätä ja parantaa mahdollisuuksia osallistua kiinnostaville iltapäiväluennoille, jos yksittäisten plenarien sijasta luentoja olisi jaettu tasaisemmin koko päivälle.

Kongressin kohokohtia

Jokainen kongressipäivä sisälsi useita mieleenpainuvia hetkiä ja eri näkökulmasta katsottuja kohokohtia. Maanantaina oman posterin ripustaminen tuntui palkitsevalta, sillä olihan sen eteen tehty ahkerasti töitä. Posteri käsitteli uutta aikaerotteisesti fluorisoivaa leimaa ja sen käyttöä cTnI vasta-ainetestissä. Aamupäivää oli mukavaa jatkaa kuunnelleen Emmi Rotgersin etäluentoa. Iltapäivän parasta antia olivat uusien tuttavuuksien tapaaminen, kojujen tutkailu ja viewpoint-luento: "Quantitative mass spectrometry vs immunoassays of clinically relevant peptides and proteins." Tästä luennosta päällimmäisenä kotiin tuomisena jäi näkemys, kuinka molemmille analyysimenetelmille löytyvät perustellut roolinsa kliinisessä laboratoriossa ja kuinka menetelmien soveltuvuutta tulee arvioida aina tapauskohtaisesti.

Näkymä, jonka nappasin talsiessani kohti hallin perällä ollutta posterialuetta.

Tiistaille onnistuin poimimaan hyvän kattauksen mielenkiintoisia luentoja ja koenkin päivän olleen kaikkein opettavaisin. Symposium-luennoista valitsin lähinnä immunoglubuliinien kevytketjuamyloidoosia käsittelevän ja MGUS/multippeli myeloomaa sivuavan luentokokonaisuuden. Luentojen aikana käytiin lävitse systeemisen taudin aiheuttamia kliinisiä muutoksia eri elimiin ja virtaussytometrian käyttömahdollisuuksia analytiikassa. Iltapäivästä osallistuin Rochen workshop-luennolle, jossa käsiteltiin massaspektrometrien ja eri biomarkereiden käyttöä Alzheimerin taudin diagnostiikassa.

Aikaisempien tutkimusjulkaisuiden mukaisesti luennolla tuotiin esiin mahdollisuutta käyttää liukoisten beeta-amyloidien 42/40 suhdetta ja näin mahdollistaa diagnostiikka myös verinäytteestä. Lisäksi itselleni uudempana tietona esille tuotiin fosfo-Tau181 merkkiaineen käyttö verinäytteestä. Seuraavaksi suuntasin Sebian workshop-luennolle, jossa käsiteltiin massaspektrometrillä tapahtuvaa multippeli myolooman aiempaa herkempää jäännöstautianalytiikkaa. Päivän päätti kiinnostava viewpoint-luento: "Which future for HbA1c as biomarker of diabetes monitoring." D. Leslie sai minut vakuuttuneeksi jatkuvan glukoosimittauksen ja "Time in Range" - konseptin eduista diabeteksen hoidossa. Etenkin niiden potilaiden kohdalla, joilla hyvän hoitotasapainon saavuttaminen on hankalaa.

Keskiviikkona itselleni mielenkiintoisimmat symposium-luennot osuivat valitettavasti päällekkäin. Päätin aloittaa porfyriaa käsittelevällä Hans Fischerin muistoluennolla ja siirtyä sieltä "High-sensitivity troponin and beyond" -luennolle. Ensimmäisen puolikkaan luennon aikana ehdin saada kattavan tietopaketin porfyrioista ja European Porphyria Networkin (Epnet) diagnostiikkasuosituksista. Troponiiniluentoa odotin jo henkilökohtaisista syistäkin, sillä yhtenä puhujana oli apulaisprofessori Saara Wittfooth Turun yliopiston biotekniikalta. Aiheenaan hänellä oli väitöskirjatutkimukseni keskiössä olevat troponiinin eri metaboliset muodot ja niiden tuoma parannus kliiniseen spesifisyyteen. Asiasta kiinnostuneiden kannattaa lukea Circulationissa kohta ilmestyvä julkaisu: "Novel Troponin Fragmentation Assay to Discriminate between Troponin Elevations in Acute Myocardial Infarction and End-Stage Renal Disease." Luennon yhteydessä näkyvyyttä sai myös SKKY.

Torstaina osallistuin vielä viimeisille luennoille. Valintani kohdistui "Urinalysis: a new look at old tests" luentoon, jossa yhtenä puhujana oli Timo Kouri. Samaisella luennolla K. Dubayová esitti virtsan microRNA (miR23a, miR206) mittauksiin perustuvan menetelmän virtsarakon syövän havaitsemiseen, jonka koin erityisen mielenkiintoisena.

Aarretta etsimässä

Jo edeltävinä iltoina olin kulkenut pitkin katuja etsien luvattuja rikkauksia. Etsintä ei ollut tuottanut tulosta ja päivän taittuessa matkamme viimeiseen iltaan päätin suunnistaa Mirkwoodin lävitse kohti Yksinäistä Vuorta (Münchenin keskustaa). Matka olisi turvallinen, kunhan en poikkeaisi polultani syvemmälle metsän uumeniin. Kohtalo päätti kuitenkin toisin. Istuin junassa. Matka tuntui aikaisempaa pidemmältä. Edellisellä pysäkillä junasta oli lähtenyt myös yllättävän paljon kiireisiä kanssamatkaajia. Epäilyksen hiipiessä takavasemmalta havahduin, kuinka aikaisemmin tutut asemat olivat vaihtuneet vieraisiin nimiin. Hetken tutkailtuani huomasin vaihtuvassa näyttötaulussa punaisen huutomerkin ja haltijakielisen tekstin. Kysyin paikalliselta neidiltä tulkkausapua, jolloin opin kuinka Saksaksi kirjoitetaan "huoltotyö" ja "poikkeava reitti". Pikaisessa reittiperehdytyksessä selvisi myös määränpään olevan miljoonakaupungin vastakkaisella puolella oleva asuinalue. Nopeasti kelloa katsomalla kävi myös selväksi, ettei matkustus lähtöpisteeseen samalla junalla tulisi tässä tilanteessa kysymykseen. Olihan minun ehdittävä Yksinäiselle Vuorelle ennen Durinin päivän iltaa. Oli siis seikkailtava vauhdikkaasti läpi vieraan kaupungin. Menemättä sen tarkemmin yksityiskohtiin vaati suunnistus useamman erilaisen julkisen kulkupelin, nopeita refleksejä, päätöksentekokykyä ja rohkeutta kysyä neuvoja, kun oli hukassa. Kiitos ihmisten ystävällisyyden ja nopeiden jalkojen ehdin ajoissa määränpäähäni ja matkalta jäi taskun pohjalle jotain kimaltelevaa. Aarre.

Mietteitä matkasta ja Kotiinpaluu

Matka EuromedLab2021 -kongressiin oli kokonaisuutena positiivinen kokemus. Sain kuunnella useita opettavaisia luentoja ja käydä mielenkiintoisia keskusteluja eri yritysten edustajien kanssa. En kuitenkaan koe, että kongressi olisi ollut kaikilta osin täydellinen kokemus. Lienee luonnollista, että luentojen sisältöä tarkasteltaessa subjektiivisesti, on jokin luento itselle mielekkäämpi kuin toinen. Joidenkin luentojen kohdalla valintani olisi ehkä voinut osua paremmin. Lisäksi koin, että joissain kohdin asioita pyrittiin esittämään astetta hienomman kuuloisesti ja tekemään yksinkertaisesta monimutkaista. Tämä on toki myös subjektiivinen kokemus ja pääosin esitelmät olivat mielestäni oikein hyviä ja opettavaisia.

Sain kokea matkalle lähdön jännityksen, kohdata yllätyksen, joka johti seikkailuun, tavata ystävällisiä ihmisiä ja karttuttaa oppimaani. Matkani jäljiltä nämä asiat voin kirjoittaa hyvillä mielin muistelmiini. Parasta matkassa oli kuitenkin Kotiinpaluu ja Aarteen tuottama ilo. "Taskun" pohjalta löytyi nimittäin tuliaiset lapsille. ■

ps. tämän tekstin fantasiaviittaukset ovat toteutettu totuutta uskollisesti mukaillen ja perustuen kirjaan: "Hobitti eli sinne ja takaisin" aka "Lohikäärmevuori, eli, Erään hoppelin matka sinne ja takaisin".

Parasta matkassa oli kuitenkin Kotiinpaluu ja Aarteen tuottama ilo. "Taskun" pohjalta löytyi nimittäin tuliaiset lapsille.

Valmistuneita

sairaalakemisti Juha Piltti

Mikä olet pohjakoulutukseltasi?
Olen valmistunut Itä-Suomen yliopistosta sekä biokemistiksi että proviisoriksi ja väitellyt filosofian tohtoriksi Uumajan yliopistossa Ruotsissa.

Missä suoritit sairaalakemistin erikoistumiseen vaadittavat sairaalapalvelut?
Sairaalakemistin erikoistumiskoulutukseeni vaaditut sairaalapalvelut alkoivat NordLab Kokkolan laboratoriossa Keski-Pohjanmaan keskussairaalalla ja jatkuivat ensimmäisen vuoden jälkeen NordLab Oulun laboratoriossa Oulun yliopistollisessa sairaalassa.

Missä olet työskennellyt valmistumisen jälkeen?
Valmistumisen jälkeen olen jatkanut sairaalakemistinä NordLabin palveluksessa.

Mikä on parasta/kiinnostavinta nykyisessä työssäsi?
Parasta ja kiinnostavinta nykyisessä työssäni ovat työtehtävät kromatografisten ja massaspektrometristen analyysimenetelmien parissa, jotka tarjoavat ajoittain vaativia, mutta ehdottomasti mielenkiintoisia haasteita.

Mikä oli parasta koulutuksessasi?
Parasta koulutuskaudella olivat monipuoliset työtehtävät, joita pääsi tekemään useiden kokeneiden laboratorioalan ammattilaisten ohjaamana.

Mitä oppia olisit kaivannut enemmän koulutuksessasi nykyisen työnkuvasi valossa?
Monet laboratorioalan tietojärjestelmäratkaisut ovat useista ohjelmista rakentuvia kokonaisuuksia, joiden nykyistäkin yksityiskohtaisemmasta hallitsemisesta olisi hyötyä erilaisissa tilanteissa.

Minkä neuvon haluaisit antaa sairaalakemistiksi haluavalle/opiskelevalle?
Jos ala kiinnostaa, niin kannattaa tutustua erikoistumiskoulutuksen opinto-oppaaseen ja hakea alan koulutustehtävään. Sairaalakemistin ammatinkuvaan hallitsemiseen liittyy jatkuvaa kehitystä niin toimintatapojen kuin analytiikankin osalta eli tarvitaan motivaatiota jatkuvaan ammattitaidon kehittämiseen.

Miten rentoudut vapaa-ajallasi?
Vapaa-ajan rentoutuminen tapahtuu nykyisin ulkoilun ja lukuharrastuksen parissa.

Uusi suomalaisen tautiperinnön sairaus:

Sytosolisen fosfoenolipyruvaattikarboksikinaasin (PEPCK-C) puutos

Päivi Myllynen, Irina Nagy, Päivi Vieira ja Johanna Uusimaa

Yhteenveto

Sytosolisen fosfoenolipyruvaattikarboksikinaasin puutos (PEPCK-C-puutos) on suomalaiseen väestöön rikastunut vakavia hypoglykemioita aiheuttava perinnöllinen aineenvaihduntasairaus. Potilaiden oireet johtuvat heikentyneestä glukoosin uudismuodostuksesta, joka normaalisti käynnistyisi paaston tai muun vähäisen hiilihydraattien saannin aikana. Noin puolella sairaalahoitoon joutuneista potilaista on todettu kouristuskohtaus hypoglykemiaan liittyen. Laboratoriokokeissa akuuttien kohtauksellisten oireiden aikana todetaan tyypillisesti hypoketoottinen hypoglykemia ja poikkeava virtsan orgaanisten happojen löydös, jossa sitruunahappokierron välituotteiden, etenkin fumaraatin erittyminen on selvästi korostunut. Nykytiedon perusteella PEPCK-C puute on tärkeää muistaa yhtenä erotusdiagnostisena vaihtoehtona selittämättömän hypoglykemian taustalla lapsilla ja aikuisilla, koska sen diagnostiikka ja hoito on suoraviivaista.

Perinnölliset aineenvaihduntasairaudet

Perinnölliset aineenvaihduntasairaudet ovat suuri joukko harvinaisia sairauksia, joista yksittäisiä sairauksia todetaan vuosittain vain muutamilla uusilla potilailla, mutta sairausryhmänä nämä muodostavat suuren joukon potilaita, joiden hoito edellyttää seurantaa koko elämän ajan. Useimmiten näiden sairauksien oireet ilmenevät jo lapsuusiässä, mutta joissain tapauksissa oireet alkavat vasta aikuisiällä. Oireiden vaikeusaste voi vaihdella paljon. Sairauden taustalta voidaan todeta geneettinen syy (useimmiten yhden geenin tautia aiheuttavat variantit), jonka seurauksena jokin elimistön entsyymi toimii virheellisesti vaikuttaen esimerkiksi valkuaisaineiden, rasva-aineiden, hiilihydraattien tai nukleiinihappojen aineenvaihduntaan.

Sytosolisen fosfoenolipyruvaattikarboksikinaasin puutos

Glukoosin uudismuodostuksessa eli glukoneogeneesissa glukoosia valmistetaan muusta kuin hiilihydraatista. Fosfoenolipyruvaattikarboksikinaasi (PEPCK) on elimistössä glukoosin uudismuodostukseen osallistuva entsyymi, jota on mitokondrioissa ja sytosolissa esiintyvät muodot. Sytosolinen fosfoenolipyruvaattikarboksikinaasi (PEPCK-C) katalysoi glukoneogeneesin reaktiota, jossa oksaloasetaatti muutetaan fosfoenolipyruvaatiksi. Oksaloasetaatti muodostetaan puryvaatista ja sitruunahappokierron välituotteista.

Sytosolisen fosfoenolipyruvaattikarboksikinaasin puutos (PEPCK-C-puutos; phosphoenolpyruvate carboxykinase deficiency, cytosolic; PCKDC; OMIM 261680) on harvinainen perinnöllinen aineenvaihduntasairaus, jossa glukoosin uudismuodostus on häiriintynyt. PEPCK-C-puutoksessa viallinen entsyymi ei kykene toimimaan normaalisti, minkä vuoksi sairauteen liittyy vaikeita hypoglykemioita esimerkiksi pitkittyneen paaston tai tavallista runsaamman energiakulutuksen yhteydessä. Aiemmin PEPCK-C-puutosta oli maailmanlaajuisesti kuvattu ainoastaan muutamilla lapsilla, mutta viime vuosina PEPCK-C puutosta sairastavia potilaita on löytynyt Suomessa useita kymmeniä.

Sytosolisen fosfoenolipyruvaattikarboksikinaasin puutos Suomessa

Ensimmäiset suomalaiset potilastapaukset PEPCK-C-puutoksesta kuvattiin vuonna 2017 (1). Kaikilla kyseisessä artikkelissa kuvatuilla potilailla oli todettu yksi tai useampi vakava hypoglykemia, joihin liittyen virtsan orgaanisten happojen löydös oli poikkeava. Virtsan orgaanisten happojen tutkimuksessa virtsaan erittyneitä aineenvaihduntatuotteita määritetään ja tunnistetaan kaasukromatografia-massaspektrometrisella menetelmällä. Tietyissä synnynnäisissä aineenvaihduntasairauksissa virtsaan erittyy akuuttien kohtauksellisten oireiden aikana tai jatkuvasti taudeille tyypillisiä aineenvaihduntatuotteita, jotka voidaan tunnistaa virtsan orgaanisten happojen tutkimuksessa (Kuva 1). Kaikilla edellä mainitussa artikkelissa kuvatuilla potilailla sitruunahappokierron välituotteiden, etenkin fumaraatin, määrät virtsassa olivat poikkeavan runsaita. Syy hypoglykemioille ja poikkeavalle virtsan orgaanisten happojen löydökselle löytyi lopulta eksomisekvensoinnissa ja sitä seuranneissa entsyymiaktiivi-

Päivi Myllynen
dosentti, osastonylilääkäri [1]
paivi.myllynen@nordlab.fi

Irina Nagy
LL, FT-LÄÄK, apulaisylilääkäri [1]
irina.nagy@nordlab.fi

Päivi Vieira
dosentti, osastonylilääkäri [2]
paivi.vieira@oulu.fi

Johanna Uusimaa
lastenneurologian prof., ylilääkäri [2]
johanna.uusimaa@oulu.fi

1) Pohjois-Suomen laboratoriokeskuksen liikelaitos kuntayhtymä NordLab
2) Lastenneurologian yksikkö, Lasten ja naisten osaamiskeskus, Oulun yliopistollinen sairaala ja Kliinisen lääketieteen tutkimusyksikkö, Oulun yliopisto

suustutkimuksissa (1). Kaikilla julkaisussa kuvatuilla potilailla todettiin homotsygoottinen PCK1-geenin variantti (c.925G>A), joka johtaa PEPCK-C-puutokseen (1).

PCK1-geenin varianttia c.925G>A kantaa noin joka sadas suomalainen. PEPCK-C puutos periytyy peittyvästi, eli potilaan täytyy periä virheellinen geenimuutos molemmilta vanhemmiltaan. Koska PCK1-geenin variantti c.925G>A on suhteellisen yleinen Suomessa, jo ensimmäisen julkaisun perusteella heräsi epäily, että kyseessä voi olla suomalaiseen väestöön rikastunut sairaus. PEPCK-C-puutosta sairastavia potilaita onkin viime vuosina diagnosoitu useita kymmeniä.

Molekyyligeneettisiin tutkimuksiin perustuvan diagnoosin jälkeen virtsan tyypillinen biomarkkeriprofiili pystyttiin tunnistamaan, kun potilaiden virtsan orgaanisten happojen poikkeavien löydöksien havaittiin olevan samankaltaisia. Aiemmin tänä vuonna Journal of Inherited Metabolic Diseases -lehdessä julkaistiin kohorttitutkimus, johon kuului 24 suomalaista geenivarmennettua PEPCK-C potilasta (21 lasta ja 3 aikuista) 17:sta eri perheestä (2). Kohortin 22 potilaalla taudin aiheuttajaksi paljastui jo aiemmin löydetty homotsygoottinen PCK1-geenin variantti (c.925G>A). Kahdella potilaalla todettiin yhdistelmäheterotsygootti geenivirhe, jossa toisessa alleelissa todettiin PCK1-geenin variantti c.925G>A ja toisessa c.716C>T. Biokemialliset löydökset olivat molemmilla geenivarianteilla yhteneväiset. Tutkimus vahvisti käsitystä, että PEPCK-C-puute on rikastunut suomalaiseen väestöön ja varmisti sen täyttävän suomalaisen tautiperinnön sairauden kriteerit. Suomalaisella tautiperinnöllä tarkoitetaan yhden geenin virheiden aiheuttamia harvinaisia, perinnöllisiä tauteja, joita esiintyy suomalaisilla suhteellisesti enemmän kuin muissa väestöissä.

PEPCK-C-puutoksen tyypilliset oireet ja laboratoriolöydökset suomalaisilla potilailla

Laajemman potilaskohortin perusteella taudinkuva selkeytyi ja laajeni lapsuudesta aikuisikäisiin potilaisiin. PEPCK-C-puutoksessa ensimmäinen vakava hypoglykemian on usein alle kouluikäisinä. Noin puolella sairaalahoitoon joutuneista potilaista oli kouristuskohtaus hypoglykemiaan liittyen. Lapsen kasvaessa hypoglykemiataipumus lievenee, mutta ei katoa kokonaan. Osalla potilaista on hypoglykemioita myös teini-iässä tai aikuisena. Kohtauksille altistavia tekijöitä voivat olla akuutit infektiot, joiden aikana lapsi syö tavanomaista huonommin. Muita hypoglykemialle altistavia tekijöitä ovat voimakas fyysinen rasitus yhdistettynä vähäiseen syömiseen, alkoholin käyttö ja imetys (2).

Laajemmassa kohorttitutkimuksessa varmistui, että PEPCK-C puutoksessa matalaan glukoosipitoisuuteen liittyvät tyypillisesti poikkeavan matalat ketoainepitoisuudet (ns. hypoketoottinen hypoglykemia). Hypoglykemian yhteydessä ja paastokokeen aikana virtsan orgaanisten happojen löydös on poikkeava. Potilaan toivuttua hypoglykemiasta myös virtsan orgaanisten happojen löydös normalisoituu. Myös laajemmassa aineistossa virtsan orgaanisten happojen löydösten profiili oli poikkeava: Ketoaineita oli niukasti (tai ne puuttuivat kokonaan), sitruunahappokierron välituotteiden määrä (etenkin fumaraatti) ja dikarboksyylihappojen määrä oli lisääntynyt. Plasman aminohappomäärityksessä useiden aminohappojen pitoisuudet olivat alentuneet (mm. seriini, proliini, glysiini, alaniini, ornitiini, sitrulliini ja arginiini). Osalla potilaista glutamiinin pitoisuus oli lievästi noussut, mutta hy-

→

perammonemiaa ei todettu yhdelläkään potilaista. Osalla potilaista ALAT-arvot olivat kohonneita useimmiten lievästi (2).

Miten PEPCK-C puutosta hoidetaan ja diagnosoidaan?

PEPCK-C-puutos voidaan diagnosoida PCK1-geenitutkimuksella. Myös PEPCK-C-puutoksen hoito on suhteellisen yksinkertaista. Keskeisessä roolissa on hiilihydraattien riittävästä saannista huolehtiminen, säännölliset ateriat, riittävän lyhyt ateriaväli ja tärkkelyspitoinen iltapala. Lapsipotilailla on käytössä iltaisin maissitärkkelys tai glukoosipolymeeri. Infektioiden ja raskaan fyysisen rasituksen yhteydessä käytetään hiilihydraattilisää. Vanhempia potilaita neuvotaan välttämään alkoholinkäyttöä sen aiheuttaman hypoglykemiariskin vuoksi.

Johtopäätökset

PEPCK-C-puutos on vakavia hypoglykemioita aiheuttava uusi suomalaisen tautiperinnön sairaus, joka on tärkeää muistaa yhtenä erotusdiagnostisena vaihtoehtona selittämättömän hypoglykemian taustalla lapsilla ja aikuisilla. Kun tyypillinen taudinkuva ja laboratoriolöydösten pääpiirteet mukaan lukien tyypillinen poikkeava virtsan orgaanisten happojen profiili tunnistetaan, PEPCK-C-puutos pystytään ottamaan huomioon yhtenä erotusdiagnostisena vaihtoehtona selittämättömien hypoglykemioiden taustalla. Jos sairautta osataan epäillä, sen diagnostiikka ja hoito on varsin suoraviivaista.

PEPCK-C-puutoksen osoittaminen osaksi suomalaista tautiperintöä kertoo myös tutkimustyön erittäin tärkeästä roolista potilastyön ohessa tautien diagnostiikan ja hoidon kehittämiseksi mahdollistamaan tautikohtainen hoito mahdollisimman varhain. Uuden taudintunnistaminen ja kuvaaminen korostaa myös hyvän yhteistyön tärkeyttä eri erikoisalojen lääkärien, tutkijoiden ja sairaalalaboratorioiden välillä. PEPCK-C-puutoksen löytämiseen suomalaisilla potilailla osallistui Suomesta tutkijoita Oulun yliopistosta, NordLabista, Oulun yliopistollisesta sairaalasta, Helsingin ja Turun yliopistoista sekä Lapin, Päijät-Hämeen ja Pohjois-Karjalan keskussairaaloista.

Kiitokset

Lämpimät kiitokset tutkimukseen osallistuneille potilaille ja heidän perheenjäsenilleen sekä kaikille yhteistyökumppaneille Oulun yliopistossa, NordLabissa, Oulun yliopistollisessa sairaalassa, Helsingin ja Turun yliopistoissa sekä Lapin, Päijät-Hämeen ja Pohjois-Karjalan keskussairaaloissa.

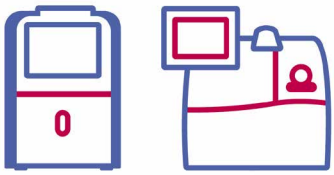
Kuva 1. Apulaisylilääkäri Irina Nagy ja laboratoriohoitaja Laura Siitonen tarkastelemassa virtsan orgaanisten happojen analyysin tuloksia NordLab Pohjois-Pohjanmaan erityisanalytiikan laboratoriossa.

Kirjallisuus

1. Vieira P, Cameron J, Rahikkala E, Keski-Filppula R, Zhang LH, Santra S, Matthews A, Myllynen P, Nuutinen M, Moilanen JS, Rodenburg RJ, Rolfs A, Uusimaa J, van Karnebeek CDM. Novel homozygous PCK1 mutation causing cytosolic phosphoenolpyruvate carboxykinase deficiency presenting as childhood hypoglycemia, an abnormal pattern of urine metabolites and liver dysfunction. Mol Genet Metab 2017;120:337-41.

2. Vieira P, Nagy II, Rahikkala E, Väisänen ML, Latva K, Kaunisto K, Valmari P, Keski-Filppula R, Haanpää MK, Sidoroff V, Miettinen PJ, Arkkola T, Ojaniemi M, Nuutinen M, Uusimaa J, Myllynen P. Cytosolic phosphoenolpyruvate carboxykinase deficiency: Expanding the clinical phenotype and novel laboratory findings. J Inherit Metab Dis 2022;45:223-34.

v-TAC mullistaa verikaasutestauksen



v-TAC laskee valtimonäytettä vastaavat verikaasuarvot laskimonäytteestä
v-TAC toimii saumattomasti jo olemassa olevien verikaasuanalysaattorien kanssa.[1]

Nopea potilaan tilan arviointi ensiavussa
Helpommin otettavasta laskimonäytteestä saadaan valtimonäytettä vastaavat tulokset jolloin esimerkiksi COVID-19 ja muiden potilaiden hoitoprosessia voidaan tehostaa ja nopeuttaa. [1,2]

v-TAC tuotetietoa
v-TAC on uusi ohjelmistoalgoritmi, joka muuntaa laskimonäytteestä tehdyn verikaasutestin tulokset yhdessä happisaturaatiomäärityksen (SpO2) kanssa valtimonäytettä vastaavaksi tulokseksi. v-Tac ohjelmisto toimii saumattomasti johtavien valmistajien verikaasuanalysaattorien kanssa. Ohjelmisto laskee valtimoverikaasutestin arvot välittömästi ja automaattisesti, sekä siirtää tulokset potilastietojärjestelmään.[1]

Lisätiedot testistä ja mittauksesta: finland.diagnostics@roche.com

Roche Diagnostics Oy
Revontulenpuisto 2 C
02100 Espoo
Puh. 010 554 511
roche.fi

Viitteet
1. OBI Medical ApS, Product description concerning v-TAC, V.3.1, 2020
2. World Health Organization, Clinical management of severe acute respiratory infection (SARI) when COVID-19 disease is suspected, March 13th 2020.

MC-FI-00980

SIHTEERIN PALSTA

Koulutukset

Virtuaalikoulutuksia on tarjolla paljon niin EFLM:n e-learning platformin kuin IFCC:n eAcademyn toimesta. Pyrimme jakamaan näitä jäsenviestinnässämme, mutta kannattaa myös seurata kyseisiä Internet -sivustoja säännöllisesti. Lisäksi kongressikalenteri on nähtävissä Internet -sivuillamme osoitteessa https://www.skky.fi/ajankohtaista/kongressikalenteri

Diskussionsforum

Haluatko liittyä NFKK:n keskustelufoorumiin? Diskussionsforum on pohjoismainen ja baltialainen foorumi kevyeen yhteydenpitoon ja tiedonvaihtoon alueen noin 700 kollegan kanssa. Foorumin tarkoitus on lisätä meidän kaikkien tietoa alaan liittyvistä aiheista, keskustelu on ilmaista ja se on avoinna kaikille. Jos haluat liittyä tai vaihtaa sähköpostiosoitteesi, vieraile sivulla https://www.nfkk.org/diskussionsforum/

Sähköpostiosoite

Ilmoitathan sähköpostisi meille, jotta saat tärkeät ja ajankohtaiset tiedotteet. Ilmoittaminen tapahtuu nettisivuillamme osoitteessa https://www.skky.fi/skky/jaseneksi-liittyminen/sähköpostiosoitteet. Samassa osoitteessa voit myös vaihtaa vanhan osoitteesi uudeksi, jos olet esimerkiksi vaihtanut työpaikkaa, jäänyt eläkkeelle tms.

EFLM Academy

Suomen Kliinisen Kemian Yhdistys ry (SKKY) tarjoaa mahdollisuuden liittyä European Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (EFLM) -kattoyhdistyksen rekisteriin EFLM Academy (https://www.eflm.eu/site/page/a/1555) 01/2020 alkaen. Jos olet kliinisen kemian erikoislääkäri tai sairaalakemisti, sinulla on samalla mahdollisuus hakea hyväksyntää EuSpLM-rekisteriin (https://www.eflm.eu/site/page/a/1305). Käytännössä kaikki työssä olevat sekä aktiivisesti muuten alan toiminnassa mukana olevat Suomen kliinisen kemian erikoislääkärit ja sairaalakemistit täyttävät EuSpLM-rekisterin kriteerit.

EFLM Academy:n ja samalla EuSpLM-rekisterin vuosimaksu on 15 €/rekisteröity jäsen. SKKY maksaa tämän kustannuksen jäsenilleen toistaiseksi yhdistyksen varallisuustilanteen sen salliessa. Rekistereihin liittyminen tapahtuu nettisivuillamme osoitteessa https://www.skky.fi/EFLMAcademy. EFLM Academy ottaa vastaan uudet ilmoittautumiset kerran vuodessa, marras-joulukuussa. Mikäli et siis vielä ehtinyt ilmoittaa tietojasi, ilmoita ne 15.11.2022 mennessä. Saat tiedon sähköpostitse, kun voit kirjautua palveluun.

Uusia jäseniä

Johtokunnan kokouksessa on hyväksytty yhdistykseen seuraavat uudet jäsenet: Anne Haapala, Tatu Haataja, Peter Hackman, Erja Janhonen, Anni Kelkka, Kristiina Keränen, Minna Kohonen, Tarja Kunnas, Mervi Lankinen, Tuomas Laukka, Sanna Mikkola, Henna Myllymäki, Irina Nagy, Anna Nissfolk, Kukka Pakarinen, Rauli Ruhanainen, Elina Ruuhilehto, Verna Salo, Jussi Talvitie, Leena Vajaranta ja Jarkko Valjakka

Apurahat

SKKY myöntää matka-apurahoja kokouksiin ja koulutuspäiville osallistumista varten. SKKY myöntää apurahoja myös kliinisen kemian ja laboratoriolääketieteen tutkimustyöhön ja jäsenistön oman ammattitaidon ylläpitoon ja kehittämiseen. Apurahan saaminen edellyttää täysipäiväistä työskentelyä ja tulosten raportointia johtokunnalle. Vapaamuotoiset SKKY:n johtokunnalle osoitetut hakemukset, joissa on esitetty hanke ja kuluerittely, lähetetään sihteerille.

Apurahasäännöt löydät SKKY:n nettisivuilta osoitteesta https://www.skky.fi/skky/apurahasaannot. Muistathan, että SKKY jakaa myös tieteelliseen tutkimukseen tarkoitetun suuremman niin kutsutun vuosiapurahan (25 000 €). Apurahan hakeminen tapahtuu vuosittain 31.1. mennessä ja päätös apurahan myöntämisestä tehdään vuosikokouksen yhteydessä pidettävässä johtokunnan kokouksessa.

Vuoden 2022 vuosiapuraha myönnettiin seuraaville hakijoille:
- Päivi Lakkisto et al. 15 000 € Sydämen vajaatoiminnan uudet biomerkkiaineet
- Päivikki Kangastupa 10 000 € Homotsygootti hemoglobiini Tacoma – Hemoglobiinin harvinaisen geenimuodon varmistaminen ja merkitys terveydelle
- Outi Itkonen et al. 15 000 € Plasman kromograniini A -menetelmät
- Outi Itkonen et al. 5700 € Seerumin testosteronin tulostasovertailu eri menetelmillä

Lisäksi apurahoja on myönnetty seuraaville henkilöille: Heidi Berghäll, Irina Nagy ja Jonna Pelanti

Lue missä vain!

Kliinlab-lehden arkisto osoitteessa
www.skky.fi/kliinlab-lehti

Kansainvälinen toiminta

Mikäli olet kiinnostunut toimimaan alan kansainvälisissä yhteistyöelimissä (esim. IFCC:n erilaiset työryhmät), ilmaise kiinnostuksesi johtokunnalle. Ilmoituksia uusista työryhmistä tai vanhoissa työryhmissä vapautuvista paikoista tulee johtokunnalle ympäri vuoden ja näihin tehtäviin toivotaan ehdokkaita eri maista. Laitamme jatkossa avoimia tehtäviä sähköpostilla jäsenille ja ilmoitamme niistä myös Facebook -sivuillamme.

Seuraa nettisivuja ja sosiaalista mediaa

Osoitteessa www.skky.fi on ajankohtaista asiaa muun muassa EFLM:n sekä IFCC:n koulutuksista, apurahoista sekä muista jäsenistöä koskettavista asioista. Muista vierailla sivuilla aktiivisesti ja jos sinulla on vinkkejä sivulle laitettavista tiedotteista, niin ole yhteydessä sihteeriin! Olemme myös perustaneet yhdistykselle LinkedIn -sivut sekä Facebook –sivut. Tykkää meistä ja seuraa sivuja niin saat kaikki tärkeät yhdistykseen ja jäsenyyteen liittyvät tiedot reaaliaikaisena.

Osoitteenmuutokset ja eläkkeelle jäämiset

Muistathan ilmoittaa sihteerille, mikäli nimesi/osoitteesi muuttuu tai jäät eläkkeelle (eläkkeellä olevat ovat vapautettuja jäsenmaksusta). Näin varmistat myös jäsenkirjeiden ja Kliinlab -lehden tulemisen oikeaan osoitteeseen.

Jäsenmaksu

SKKY:n jäsenmaksu henkilöjäseniltä vuodelle 2022 on 10 euroa ja jäsenkirje laskuineen on postitettu jäsenistölle. Huomioithan, että jos jäsenmaksu jää maksamatta kahtena vuonna peräkkäin katsoo johtokunta jäsenyyden sääntöjen mukaan erotetuksi (sääntöjen pykälä 6).

Syksyn tunnelmiin ja pimeneviin iltoihin!
sihteeri Jonna Pelanti
jonna.pelanti@labquality.fi

Bioanalyytikon kompetenssit

Riitta Lumme, Heidi Kalve, Sanna Kolehmainen, Eeva Liikanen, Ulla Penttinen, Paula Reponen

Bioanalyytikoiden keskeinen ydinkompetenssi muodostuu kliinisen laboratoriotutkimusprosessin osaamisesta. Se myös erottaa bioanalyytikon osaamisen muiden terveydenhuollon ammattilaisten osaamisesta. Esimerkiksi näytteenottotyötä tekevät lähi- ja sairaanhoitajat opiskelevat laboratoriotutkimusprosessiin kuuluvia asioita vähän, lähinnä näytteenottoa. Bioanalyytikon kompetensseja voidaan hyödyntää opetussuunnitelmatyössä, osaamisen arvioinnissa ja osaamisprofiilien määrittelyssä. Bioanalyytikon kompetenssikuvauksen päivitystyö valmistui keväällä 2022. Siihen osallistuivat bioanalyytikkoja kouluttavat ammattikorkeakoulut. Kuvausta ovat sen luonnosvaiheessa kommentoineet ammattikorkeakoulujen neuvottelukunnan jäsenet ja Suomen Bioanalyytikkoliitto ry:n liittohallitus.

Mitä kompetenssilla tarkoitetaan

Kompetenssia (competence) pidetään monimerkityksisenä ja osin jopa epäselvänä käsitteenä. Sitä käytetään rinnan taito- (skills) ja pätevyys- (ability) käsitteiden kanssa (1). Ammatilliset järjestöt alkoivat käyttää sitä, kun ne määrittelivät ammatissa toimimisen kriteereitä ja kompetenssiprofiileja.

Yhdysvalloissa julkaistiin kompetenssiperustaisia koulutusohjelmia jo vuonna 1970. Eurooppalaisessa tutkintojen viitekehysjärjestelmässä (EQF) kompetenssikäsite on vakiintunut, samoin EU-jäsenmaiden kansallisissa tutkintojen viitekehyksissä. (2),(3),(4)

Kompetenssilla voidaan tarkoittaa taitoja tai yksilön ominaisuuksia. Se voidaan jäsentää ammattiin tai persoonaan liittyvänä ominaisuutena. Ammatillisia kompetensseja ovat funktionaaliset ja kognitiiviset kompetenssit, kuten konkreettiset työssä tarvittavat taidot ja ammatin edellyttämät tiedot. Persoonallisia kompetensseja ovat sosiaaliset kompetenssit esimerkiksi vuorovaikutustaidot ja metakompetenssit kuten oppimisvalmiudet. (5),(6) Ammatillinen kompetenssi liitetään kykyyn suoriutua ammattiin kuuluvista tehtävistä (7). Ammatillisten kompetenssien osatekijöitä ovat kyvyt, tiedot, taidot, motivaatio, persoonallisuus ja minäkäsitys (8). Ruohotie (7) on määritellyt ammatillisten kompetenssien muodostuvan ammattispesifeistä tiedoista ja taidoista. Mulder (8) pitää kompetenssia kokonaisvaltaisena käsitteenä. Kyse on työntekijän kyvyistä toimia vaatimusten mukaisesti kulloisessakin tilanteessa. Tämä näkökulma on tärkeä ottaa huomioon tietojen ja taitojen opetuksessa sekä arvioinnissa. Pelkkä tietojen arviointi ei ole riittävää, vaan tulisi varmistaa kyvykkyys soveltaa tietoja todellisissa tilanteissa.

Bioanalyytikon kompetenssit

Bioanalyytikon kompetenssikuvauksessa määritellään ammatissa tarvittavia ydintietoja ja taitoja. Osaaminen muodostuu ydinkompetensseista, tietojen ja taitojen kokonaisuuksista. Kompetenssit kuvaavat bioanalyytikolta työssä vaadittavaa osaamista ja ne voivat toimia ammatillisina standardeina. Kompetenssien avulla voidaan arvioida bioanalyytikolta vaadittavaa osaamista. Ne toimivat korkeakouluissa opetussuunnitelmatyön lähtökohtana, kun määritellään tarvittavia opintoja ja osaamistavoitteita. Osaltaan ne varmistavat myös koulutuksen laatua korkeakoulujen välillä (1).

Bioanalyytikkojen kompetensseista on kansainvälisesti julkaistu niukasti tutkimustietoa. Bioanalyytikkojen kansainvälinen järjestö IFBLS (International Federation of Biomedical Laboratory Science) on laatinut bioanalyytikoille ydinkompetenssit ja opetussuunnitelman ydinsisällön (9).

Yhdysvalloissa (10) on laadittu kompetenssiohjeistusta Public Health –laboratorioissa toimiville laboratorioalan ammattilaisille. Siinä jokaiselle yksittäiselle alakompetenssille on kuvattu neljä tasoa (beginner, competent, proficient, expert). Jonkin verran on julkaistu tutkimuksia bioanalyytikkojen geneerisistä kompetensseista (11),(12) ja kompetensseista, joita tarvitaan bioanalytiikan erikoisaloilla (13),(14). Norjalaisessa

Riitta Lumme
tiimivastaava, KL
tiimivastaava Metropolia
Ammattikorkeakoulu
riitta.lumme@metropolia.fi

Heidi Kalve
koulutusvastaava,
TtM
Turun ammattikorkeakoulu
heidi.kalve@turunamk.fi

Sanna Kolehmainen
lehtori ,TtM
Savonia
ammattikorkeakoulu
sanna.kolehmainen@savonia.fi

Eeva Liikanen
yliopettaja, TtT
Tampereen
ammattikorkeakoulu
eeva.liikanen@tuni.fi

Ulla Penttinen
yliopettaja,
FL
Yrkeshögskolan Novia
ulla.penttinen@novia.fi

Paula Reponen
lehtori,
FT
Oulun ammattikorkeakoulu
paula.reponen@oamk.fi

tutkimuksessa bioanalyytikot hahmottivat kompetenssinsa liittyvän kliinisiin laboratoriotutkimuksiin ja laboratoriotyön laatuun (15).

Ammattikorkeakoulujen tekemien kompetenssien päivitystyön tuloksena syntyi kuvaus 2022, joka sisältää kahdeksan bioanalyytikon kompetenssialuetta:

- Laboratoriotyön luonnontieteellinen ja lääketieteellinen osaaminen
- Laboratoriotutkimusprosessin preanalyyttinen osaaminen
- Laboratoriotutkimusprosessin analyyttinen osaaminen
- Laboratoriotutkimusprosessin postanalyyttinen osaaminen
- Asiakaspalvelu- ja ohjausosaaminen
- Laatu-, turvallisuus- ja riskienhallintaosaaminen
- Laboratoriotyön ammattieettinen osaaminen ja ammatillisuus
- Tutkimus-, kehittämis- ja johtamisosaaminen

Kullekin kompetenssille on määritelty osaamistavoitteet eli se, mitä tutkinnon suorittaneen henkilön on osattava ja opintojen ydinsisällöt (taulukko 1). Kuvaus sisältää myös opinnoille minimiopintopistemäärät. Kompetenssit ovat samoja kuin vuonna 2014 edellisen kerran laaditussa kuvauksessa. Ne perustuvat vuonna 2006 Ammattikorkeakoulusta terveydenhuoltoon julkaisussa esitettyihin bioanalyytikon ammatilliseen osaamisen vaatimuksiin.

Tarkennuksia ja päivityksiä on tehty osaamistavoitteisiin ja sisältöihin. Esimerkiksi vuoden alusta julkaistun Asiakas- ja potilasturvallisuusstrategian ja toimeenpanosuunnitelman 2022–2026 vaatimukset on kuvauksessa otettu huomioon.

Ammattikorkeakoulusta valmistuvien yhteiset kompetenssit

Ammattikorkeakoulusta valmistuneilta edellytetään ensisijaisesti oman alansa osaamista. Työelämän nopea muutosvauhti edellyttää ammattialakohtaisten kompetenssien →

Kompetenssit	Osaamistavoitteet: Bioanalyytikko	Keskeiset sisällöt:
Kliinisen laboratoriotyön perusteet: Luonnontieteellinen ja lääketieteellinen osaaminen Minimiopintopistemäärä 20 op	• ymmärtää ihmisen elimistön perustoimintoja, poikkeavuuksia tautiprosesseissa ja soveltaa näitä tietoja toiminnassaan • käyttää biolääketieteellistä osaamistaan kliinisen laboratoriotutkimusprosessin preanalyyttisessä, analyyttisessä ja postanalyyttisessä vaiheessa sekä näiden vaiheiden arvioinnissa • ymmärtää ja arvioi laboratoriotutkimusten käyttötarkoitusta asiakas- ja potilasturvallisuus huomioiden ihmisten terveyden edistämisessä, sairauksien diagnostisoinnissa, hoidon vaikuttavuuden arvioinnissa ja hoitomenetelmien kehittämisessä.	Biolääketieteellinen terminologia Ihmisen anatomia, fysiologia, patofysiologia ja biokemia Solu- ja molekyylibiologian ja genetiikan perusteet Farmakologia Matematiikka, kemia, fysiikka Laboratoriotutkimukset elimistön toiminnan tutkimisessa
Kliininen laboratoriotyö: **Laboratoriotutkimus-prosessiosaaminen koostuu preanalyyttisestä, analyyttisestä ja postanalyyttisestä osaamisesta** **Laboratoriotutkimus-prosessin preanalyyttinen vaihe** Minimiopintopistemäärä 15 op	• käyttää laboratoriotutkimusnimikkeistöä asiantuntevasti ja selittää laboratoriotutkimusten käyttötarkoituksen • perustelee tutkimusten preanalyyttisen vaiheen vaatimukset sekä niiden kiireellisyyden ja merkityksen. • suunnittelee perustellen asiakaslähtöisen näytteenoton ohjauksen ja neuvonnan • suunnittelee ja toteuttaa laatujärjestelmän mukaisesti näytteenoton, näytteiden käsittelyn, säilytyksen ja kuljetuksen • huolehtii asiantuntevasti potilaan turvallisuudesta ja hyvinvoinnista näytteenotossa ja potilastutkimuksissa • perustelee toimintaansa ja toimii potilaan yksityisyyttä ja oikeuksia säätelevän lainsäädännön keskeisen sisällön mukaisesti • toimii asiantuntevasti kansainvälisten ja kansallisten preanalyyttistä toimintaa ohjaavien suosituksien perusteella potilas- ja näytetutkimuksissa • organisoi ja kehittää näytteenottotoimintaa näyttöön perustuvasti yhteistyössä muun henkilöstön kanssa.	Potilas- ja näytetutkimusten preanalyyttiset standardit, suositukset ja ohjeet Hyvät ja vakioidut kansalliset ja kansainväliset näytteenottokäytännöt Asiakkaan ja terveydenhuoltohenkilökunnan ohjaus ja neuvonta laboratoriotutkimuksiin Potilas – ja näytetutkimusten asiakas-, potilas- ja työturvallisuus
Laboratoriotutkimus-prosessin analyyttinen osaaminen Minimiopintopistemäärä 90 op	• tekee kliinisen fysiologian ja isotooppilääketieteen sekä kliinisen neurofysiologian potilastutkimuksia laatuvaatimusten ja suositusten mukaisesti. Analysoi kliinisen hematologian, immunohematologian, kliinisen histologian ja sytologian, kliinisen immunologian, kliinisen biokemian, kliinisen mikrobiologian, kliinisen genetiikan ja molekyylibiologian tutkimuksia laatuvaatimusten ja suositusten mukaisesti. • ymmärtää laboratoriomenetelmien ja laitteiden periaatteita ja osaa soveltaa niitä • toteuttaa sisäistä laadunohjausta ja ulkoisen laadunvarmistuksen ohjelmia, selittää ja perustelee niiden menetelmiä ja tulkintaa sekä sitoutuu toimimaan niiden edellyttämällä tavalla • arvioi ja kehittää analyysiprosessin toimivuutta moniammatillisesti • toimii uusien menetelmien kehittämisessä, laitehankinnoissa sekä uusien laitteiden ja menetelmien käyttöönottoprosessissa	Kliinisen laboratoriotyön menetelmät sekä analysointi- ja potilastutkimusprosessi kliinisessä fysiologiassa ja isotooppilääketieteessä, kliinisessä neurofysiologiassa, kliinisessä hematologiassa, immunohematologiassa, kliinisessä immunologiassa, kliinisessä biokemiassa, kliinisessä histologiassa ja sytologiassa, kliinisessä mikrobiologiassa ja kliinisessä genetiikassa ja molekyylibiologiassa Sisäinen laadunohjaus ja ulkoinen laadunvarmistus kliinisessä laboratoriotyössä Laitteiden ja menetelmien validointi ja verifiointi Laite- ja välinehankintaprosessi Laite- ja lääketurvallisuus
Laboratoriotutkimus-prosessin postanalyyttinen vaihe Minimiopintopistemäärä 10 op	• arvioi laboratoriotutkimustulosten kiireellisyyden sekä niistä tiedottamisen merkityksen potilaan hoidossa ja toimii niiden edellyttämällä tavalla • arvioi laboratoriotulosten ja -tutkimusprosessin luotettavuutta suhteessa laboratorion laatujärjestelmään ja potilaan tilaan • arvioi postanalyyttisen vaiheen päätöksentekoon liittyviä tekijöitä ja kehittää päätöksentekotaitojaan • raportoi laboratoriotutkimustulokset omassa yksikössään sekä hoitoyksiköille tietojärjestelmiä käyttäen • huolehtii asiantuntevasti potilaan hyvinvoinnista ja turvallisuudesta potilastutkimusten aikana ja niiden jälkeen	Laboratorio- ja potilastutkimusprosessin ja tulosten luotettavuuden arviointi Viite- ja päätöksentekorajat Laboratoriotietojärjestelmät ja tulosten toimittaminen tilaajalle Asiakas- ja potilasturvallisuus Tietojärjestelmäturvallisuus
Asiakaspalvelu- ja ohjausosaaminen Minimiopintopistemäärä 10 op	• toimii aloitteellisesti ja vastuullisesti asiakassuhteissa • suunnittelee ja toteuttaa laboratoriopalveluita asiakaslähtöisesti • suunnittelee ja tekee opetuksessa ja ohjauksessa tarvittavaa materiaalia ja vastaa omalta osaltaan muun terveydenhuoltohenkilöstön koulutuksesta ja potilaiden ohjauksesta • suunnittelee ja toteuttaa laboratoriopalveluihin liittyvän opetuksen, ohjauksen ja neuvonnan • kehittää yhteistyötä laboratorion sisäisten ja ulkoisten asiakkaiden kanssa hyvän palvelun periaatteiden mukaisesti • kehittää terveysalan laboratoriopalvelutoiminnassa ja tieteellisessä tutkimustyössä tarvittavaa opetus- ja ohjausosaamistaan • osallistuu oman alansa asiantuntijana moniammatillisten tiimien toimintaan ja potilaan hoitoon • toimii vierianalytiikan asiantuntijana	Asiakas- ja käyttäjälähtöiset laboratoriopalvelut Asiakas- ja käyttäjälähtöinen ohjaus ja ohjausmateriaalit laboratoriotyössä (näyte-, potilas- ja vieritutkimukset) Moniammatillinen tiimitoiminta asiakasohjauksessa Monikulttuurisuus
Laatu-, turvallisuus- ja riskien hallintaosaaminen Minimiopintopistemäärä 10 op	• toimii laatujärjestelmän edellyttämällä tavalla. • arvioi laboratoriotutkimusprosessia ja tulkitsee sen merkitystä potilaan hoidossa tai osana tieteellistä tutkimusta • ottaa huomioon potilas- ja asiakasturvallisuuden työskentelyssään ja luo turvallisen ilmapiirin potilaskontakteissa • toimii laboratorion potilas- ja työturvallisuusohjeiden ja -säädösten mukaisesti • toimii riskien hallintajärjestelmän mukaisesti ja ennakoi riskejä • osaa toimia poikkeusoloissa ja -tilanteissa • kehittää laboratoriotoimintaa laatujärjestelmän ja kestävän kehityksen mukaisesti	Laboratorion laatujärjestelmät Laboratorion tietojärjestelmät Tietosuoja ja tietoturva Kliinisen laboratoriotyön prosessi terveydenhuollossa Asiakas- ja potilasturvallisuus Yhtenäiset infektiontorjunnan keinot Laboratorion työturvallisuus Turvallisuuskulttuuri ja -poikkeamat, perehdytys Työhyvinvointi Laboratoriotoiminnan riskien hallinta ja poikkeusolot Kestävän kehityksen periaatteet laboratoriotoiminnassa
Laboratoriotyön ammattieettinen osaaminen ja ammatillisuus Minimiopintopistemäärä 5 op	• toimii kliinisen laboratorioalan ja terveydenhuollon arvojen ja ammattieettisten periaatteiden mukaisesti • tuo esiin omia ammattieettisiä näkökulmia sosiaali- ja terveysalalla ja käy ammattieettistä vuoropuhelua • ottaa vastuun ammatillisesta kehittymisestään • toimii tietosuojan edellyttämällä tavalla potilas - ja tutkimustyössä • käsittelee biologista materiaalia lainsäädännön edellyttämällä tavalla ja toimii potilaan oikeuksia kunnioittaen • toimii kollegiaalisesti ja kehittää työyhteisöä eettisesti kestävällä tavalla	Kliinisen laboratoriotyön arvot ja eettiset periaatteet Ammatillinen kehittyminen kliinisessä laboratoriotyössä Kansainvälinen toiminta ja yhteistyö Tietosuoja potilas- ja tutkimustyössä Biologista näytemateriaalia koskeva lainsäädäntö Bioanalyytikon ammattia säätelevä lainsäädäntö Asiakas- ja potilasturvallisuuttaa koskeva lainsäädäntö
Tutkimus-, kehittämis- ja johtamisosaaminen Minimiopintopistemäärä 20 op	• osallistuu terveydenhuollon ja kliinisen laboratoriotoiminnan kehittämishankkeisiin ja -projekteihin moniammatillisissa tiimeissä • toimii sisäisen yrittäjyyden periaatteiden mukaisesti ja toimii yrittäjämäisesti eri toimintaympäristöissä • hyödyntää asiantuntevasti näyttöön perustuvaa tietoa terveysalan laboratoriopalvelutuotantoprosessissa ja sen kehittämisessä • toimii taloudellisesti ja kustannusvaikuttavasti sekä markkinoi terveysalan laboratoriopalvelujen asiantuntijuuttaan hyödynnettäväksi potilaan hoidossa • osallistuu talouden suunnitteluun, tuotteiden hinnoitteluun sekä palveluiden hankintaan yhteistyössä muiden ammattilaisten kanssa • toimii tiimivastaavana tai vastuutehtävissä • kehittää työelämäyhteyksiä ja asiantuntijaverkostoja sekä viestintä- ja vuorovaikutustilanteita	Tutkimus- ja kehitystoiminta kliinisessä laboratoriotyössä Innovaatiot Näyttöön perustuva toiminta Sisäinen yrittäjyys ja yrittäjyys uravaihtoehtona Työyhteisöosaaminen Talous- ja kustannusosaaminen Hankinta- ja kilpailutusosaaminen Tilastollinen tietojen käsittely

Taulukko 1. Bioanalyytikon kompetenssit, opintojen ydinsisällöt ja minimiopintopistemäärät

rinnalla myös ongelmanratkaisu-, yhteistyö- ja vuorovaikutustaitoja sekä asiantuntijataitoja ja jatkuvaa oppimista (16). Geneerisiä taitoja tarvitaan työelämän lisäksi jo opintojen aikana ja niiden opiskelu tulisi kytkeä tarkoituksenmukaisella tavalla ammattialakohtaisiin osaamistavoitteisiin ja oppimisen arviointiin. Jos geneerisissä taidoissa on haasteita, voi myös alakohtaisten tietojen omaksumisessa olla ongelmia. (17)

Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene julkaisi vuoden 2022 alussa suosituksen ammattikorkeakoulujen yhteisistä kompetensseista (18) ja niiden soveltamisesta. Suosituksen tekemisessä on hyödynnetty aikaisempia vuonna 2014 julkaistuja yhteisiä kompetensseja, ammattikorkeakouluista valmistuneilta kerättyä palautetta sekä ammattikorkeakoulujen koulutuksen vastuuhenkilöille tehtyä kyselyä. Julkaisu sisältää myös ylemmästä ammattikorkeakoulusta valmistuneita koskevat yhteiset kompetenssit.

Bioanalyytikon kompetenssikuvauksen alussa esitetään ammattikorkeakoulusta valmistuvien yhteiset (geneeriset) kompetenssit (kuvio 1), jotka luovat perustan työelämässä toimimiselle, asiantuntijuuden kehittämiselle ja yhteistyölle.

Bioanalyytikon kompetenssikuvauksessa määritellään ammatissa tarvittavia ydintietoja ja taitoja. Osaaminen muodostuu ydinkompetensseista, tietojen ja taitojen kokonaisuuksista. Kompetenssit kuvaavat bioanalyytikolta työssä vaadittavaa osaamista ja ne voivat toimia ammatillisina standardeina. Kompetenssien avulla voidaan arvioida bioanalyytikolta vaadittavaa osaamista.

Tutkintojen viitekehysjärjestelmä

Ammattikorkeakoulututkinnot sijoittuvat kansallisen koulutusjärjestelmän viitekehyksen mukaisesti tasolle kuusi, joka vastaa eurooppalaista tutkintojen viitekehystä ja eurooppalaisen korkeakoulutusalueen tutkintojen viitekehystä.

Ammattikorkeakoulujärjestelmästä valmistuneiden tutkintotodistuksen liitteeseen merkitään tutkinnon taso. Viitekehysten tarkoituksena on mm. lisätä kansallista ja kansainvälistä tutkintojen vertailtavuutta sekä selkiyttää koulutusjärjestelmässä liikkumista. Sekä eurooppalaisessa että kansallisessa viitekehyksessä kuvataan tutkintotasojen mukainen osaaminen, joka valmistuneelta edellytetään. Oppimistulokset esitetään tietoina (knowledge), taitoina (skills) ja pätevyytenä (competences).

Bioanalyytikoiden kompetensseista saadussa palautteessa tuotiin esille osaamiskuvausten korkeat vaatimukset suhteessa kliinisissä laboratorioissa oleviin tehtäviin.

Oppimaan oppiminen tunnistaa osaamisensa ja oppimistapojensa vahvuuksia ja kehityskohteita sekä hyödyntää oppimisessaan yhteisöllisyyden ja digitalisaation mahdollisuuksia.	**Eettisyys** toimii ammattialan eettisten periaatteiden ja arvojen mukaisesti huomioiden tasa-arvon ja yhdenvertaisuuden periaatteet.	**Kansainvälisyys ja monikulttuurisuus** osaa toimia monikulttuurisissa ja kansainvälisissä toimintaympäristöissä ja verkostoissa.
Työelämässä toimiminen omaa monipuoliset työelämävalmiudet ja osaa toimia alansa työyhteisöissä.	**Kestävä kehitys** tuntee kestävän kehityksen periaatteet, edistää niiden toteutumista sekä toimii vastuullisesti ammattilaisena ja yhteiskunnan jäsenenä.	**Ennakoiva kehittäminen** osaa kehittää oman alan tulevaisuutta ennakoivia ratkaisuja soveltaen olemassa olevaa tietoa sekä tutkimus -ja kehittämismenetelmiä.

Kuvio 1. Ammattikorkeakoulusta valmistuvien yhteiset kompetenssit (arene.fi)

Erityisesti kommentoitiin tutkimus-, kehittämis- ja johtamisosaamista, joita pidettiin vaativina. Bioanalyytikon kompetenssikuvauksessa sekä osaamistavoitteiden määrittelyssä on otettu huomioon eurooppalaisen ja kansallisen tutkintojen viitekehysjärjestelmän mukaan alemman korkeakoulututkinnon tutkinnon suorittaneelta edellytettävät vaatimukset, esimerkiksi valmistunut osaa soveltaa tietojaan ja ymmärrystään asiantuntevasti ja jonka osaamiselle on leimallista perusteltu ja pitävä argumentointi ja ongelmanratkaisu oman alan kysymyksissä. Ilman riittäviä tutkimus- ja kehittämistoiminnan opintoja edellä kuvattua osaamista tuskin saavutetaan.

Monet tekijät haastavat bioanalyytikon tulevaisuuden kompetensseja. Työelämän ja näyttöön perustuvan tiedon lisäksi yhteiskunnan muutokset ja teknologian kehittyminen vaativat uudenlaista osaamista. On tärkeää pystyä ennakoimaan tulevaisuuden kompetensseja, jotta koulutus voisi niihin vastata.

Lopuksi

Monet tekijät haastavat bioanalyytikon tulevaisuuden kompetensseja. Työelämän ja näyttöön perustuvan tiedon lisäksi yhteiskunnan muutokset (heterogeeniset asiakkaat ja itseohjautuvat potilaat) ja teknologian kehittyminen (automaatio, digitalisaatio, robotiikka, uudet diagnostiset menetelmät ja henkilökohtainen lääketiede) vaativat uudenlaista osaamista. On tärkeää pystyä ennakoimaan tulevaisuuden kompetensseja, jotta koulutus voisi niihin vastata.

Väestön ikääntyessä palvelutarpeet kasvavat, mikä lisää hoitohenkilökunnan työtaakka entisestään. Tämä merkitsee sosiaali- ja terveydenhuollon kustannusten kasvua, johon uudet teknologiat kuten automaatio, robotiikka ja tekoäly voivat osaltaan tuoda säästöjä, parantaa hoidon laatua ja edistää henkilökohtaisen lääketieteen käyttöä (19).

Bioanalyytikoiden saatavuus on jo pidemmän aikaa ollut haastavaa. Teknologiset ratkaisut voivat jossain määrin tuoda ratkaisuja, mutta toisaalta ne synnyttävät myös uudenlaisia osaamistarpeita. Sosiaali- ja terveyspalveluja jatkossa tuottavilla hyvinvointialueilla tarvitaan ja tehdään merkittäviä ratkaisuja palveluiden tuottamisessa, henkilöstön työnjaossa ja osaamisvaatimuksissa. ■

Lähteet

1. Child SFJ, Shaw SD. A purpose-led approach towards the development of competency frameworks. Journal of Further and Higher Education 2020;44:1143-1156. https://doi.org/10.1080/0309877X.2019.1669773

2. EQF Council Recommendations 2017. https://eur-lex.europa.eu/legal- content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32017H0615(01)&from=EN

3. Mulder M. European Vocational Education and Training. In edition J P Wilson (ed). Human Resource Development: Learning, Education and Training 3rd Edition. Kogan Page, London, 2012:155-175.

4. Mulder M. "Conceptions of Professional Competence." In edition S Billett, C Harteis, H Gruber (ed.) International Handbook of Research in Professional and Practice-based Learning. 2014:107-137. Dordrecht, The Netherlands: Springer.

5. Le Deist FD, Wintertoon J. What is competence? Human Resource Development International 2005;8:27-46.

6. Brauer S. Towards competence-oriented higher education: a systematic literature review of the different perspectives on successful exit profiles. Education + Training 2021;63:1378-1379. https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/ET-07-2020-0216/full/html

7. Ruohotie P. Ammatillinen kompetenssi ja sen kehittäminen. Ammattikasvatuksen aikakauskirja 2002;7:4-18.

8. Kanfer R, Ackerman P. Work competence: A person-oriented perspective. In edition AJ Elliot, CS Dweck (ed.) Handbook of Competence and Motivation. New York: The Guilford Press, 2005:336-353.

9. IFBLS' Guidelines regarding Core Competence and Core Curriculum 2012. http://www.ifbls.org/index.php/statements/core-competence-core-curriculum

10. Ned-Sykes R, Johnson C, Ridderhof JC. et al. Competency Guidelines for Public Health Laboratory Professionals: CDC and the Association of Public Health Laboratories. MMWR Supplements 2015;64:1- 81.

11. Morris S, Otto C, Golemboski K. Improving Patient Safety and Healthcare Quality in the 21st Century-Competencies Required of Future Practitioners Medical Laboratory Science 2013;26:200-4.

12. Stollenwer M, Gustafsson A, Edgren G. et al. Core Competencies for a Biomedical Laboratory Scientist – a Delphi study. BMC Medical Education 2022;22:2-9. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9208704/pdf/12909_2022_Article_3509.pdf

13. Desjardins M, Fleiming C. Competency assessment of microbiology medical laboratory technologists in Ontario, Canada. Journal Of Clinical Microbiology 2014;52:2940-5.

14. Maxwell P, Salto-Tellez M. Training in molecular cytopathology testing. Cytopathology 2018;29:5-9.

15. Almås SH, Ödegård A. Core competences: a mixed methods study of biomedical laboratory scientists in Norway. International Journal of Biomedical Laboratory Science 2016;4:23-33. https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/handle/11250/2648880

16. Muukkonen H, Lakkala M, Lahti-Nuuttila P. ym. Assessing the Development of Collaborative Knowledge Work Competence: Scales for Higher Education Course Contexts. Scandinavian Journal of Educational Research 2020;64:1071-1089.

17. Ursin J, Hyytinen H, Silvennoinen K (toim.) Korkeakouluopiskelijoiden geneeristen taitojen arviointi – Kappas!-hankkeen tuloksia. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2021:6.

18. Suositus ammattikorkeakoulutusta valmistuneiden yhteisistä kompetensseista ja soveltamisesta 2022. Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry. www.arene.fi

19. Naugler C, Church D. Automation and artificial intelligence in the clinical laboratory. Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences 2019;56:98-110.

Suomen Kliinisen Kemian Yhdistys
Föreningen för Klinisk Kemi i Finland

SKKY on juhlinut palkittuja kollegoitaan

YHDISTYS JULKISTI viime vuoden vuosikokouksen yhteydessä kolme ensimmäistä elämäntyöpalkinnon saajaa ja Vuoden Kliinisen Kemistin. Koska kokous järjestettiin pandemian takia etäyhteyksillä, ei julkistamistilaisuutta voi millään muotoa kutsua juhlalliseksi saatikka palkittujen arvoiseksi. Tästä syystä yhdistys päätti järjestää illalliset palkittujen kunniaksi tilanteen sen salliessa. Suunnitelmat jouduttiin koronavirustilanteen takia perumaan kahdesti, ennen kuin vasta kolmannella kerralla juhlat saatiin toteutettua Helsingissä 19.8.2022 ravintolassa Petit Pastis. Trooppinen elokuun helle helli juhlijoita ja tunnelma tilaisuudessa olikin hyvin lämmin. Elämäntyöpalkitut prof. Kerttu Irjala ja dos. Solveig Linko sekä vuoden 2021 Vuoden Kliininen Kemisti Lasse Lehtonen kukitettiin ja palkittiin tilaisuudessa Lars Holmströmin grafiikalla. Valitettavasti prof. Lasse Viinikka joutui perumaan osallistumisensa tilaisuuteen. Muut tilaisuuden osallistujat olivat valitsijaraadin ja johtokunnan jäseniä.

Eturivissä palkinnon saajat Kerttu Irjala, Lasse Lehtonen ja Solveig Linko. Kuvasta puuttuu Lasse Viinikka. Takarivissä valitsijaraadin jäsenet Onni Niemelä, Henrik Alfthan, Päivi Laitinen, Eeva-Riitta Savolainen ja Outi Itkonen. Kuva: Jonna Pelanti.

väitös

Janne Kulpakko
Tutkimusjohtaja
Aqsens Health Oy
janne.kulpakko@aqsens.com

Phage-based biosensors for detection of microbes and biomarkers

Janne Kulpakko

Lääketieteessä, lääkeaineiden puhtaassa valmistuksessa ja elintarviketeollisuudessa mikrobien nopea havaitseminen on ensisijaisen tärkeää. Nopeille ja edullisille havaitsemismenetelmille on tarvetta varsinkin epidemioiden hallitsemisessa. Tällaisten menetelmien tulisi olla helposti käyttöönotettavissa ja skaalattavissa. Uudet patogeeniset mikrobit voivat aiheuttaa pandemioita, jotka alkuvaiheessa etenevät hyvin nopeasti maanosasta toiseen, kuten on viime vuosina todettu. Käytössä olevilla havaitsemismenetelmillä on yleisesti haasteita herkkyydessä ja spesifisyydessä.

Kokonaisten erilaisia mikrobeja sisältävien mikrobiyhteisöjen tutkimus on oma haastava alueensa. Tämä johtuu yksinkertaisesti siitä, ettei tähän tutkimusalueeseen ole ollut kattavia tutkimusmenetelmiä. Nykyiset työläät menetelmät ovat kuitenkin selventäneet paljon yhteyksiä eri sairauksien ja suolen mikrobiotan koostumuksen muutosten välillä. Koko mikrobiotan testaukseen ei ole käytännössä todellisia biosensoreita tai muita pikatestijärjestelmiä.

Biosensoreilla on mahdollista vastata mikrobien riittävän tehokkaan havaitsemisen asettamiin haasteisiin. Pieni koko, helppokäyttöisyys ja käytettävyys kenttäolosuhteissa ovat houkuttelevia tekijöitä orastavalle diagnostiikkalaitteiden luokalle. Väitöskirjatyössäni arvioitiin erilaisten nopeiden biosensorien soveltuvuutta mikrobien ja biomarkkerien havaitsemisessa. Työssä tutkitut menetelmät eivät perustuneet perinteisiin immunomääritystekniikoihin, joissa yleensä keskitytään yksittäisen antigeenin havaitsemiseen näytteestä. Tämän sijasta käytettiin näytteen kemialliselle ympäristölle herkkää europium-leimaa, jota käytettiin ei-spesifisesti vuorovaikutuksessa sekä simuloidun näytteen että potilasnäytteiden kanssa. Bakteriofagit toimivat biologisina koettimina ja tuottivat moneen eri mittausparametriin perustuvaa luminesenssidataa yhdessä leiman kanssa – sormenjäljen jokaisesta yksittäisestä näytteestä.

Bakteriofageihin perustuvat menetelmät kehitettiin ensin yksittäisten bakteerilajien havaitsemiseen ensin simuloiduissa olosuhteissa ja tämä jälkeen potilasnäytteistä. Menetelmää sovellettiin vielä pidemmälle tunnistamaan spesifistä biomarkkeria tarkkaan tunnetussa kemiallisessa ympäristössä. Lopulta menetelmää käytettiin luokittelemaan tappavat eturauhassyöpänäytteet ei-tappavista näytteistä. Luokittelutestin avulla havainnollistettiin tilastollisesti merkittävä ero näiden kahden näytetyypin välillä ($p<0.0014$). Yhteenvetona nämä havainnot osoittavat sen, että lantanidi-leimaan ja bakteriofaageihin perustuvaa menetelmää voidaan käyttää spesifisesti biomarkkerin tai yksittäisen bakteerilajin havaitsemiseen.

Monia tauteja on vaikea mitata diagnoosin hankaluuden takia tai niihin ei ole vielä löydetty toimivaa merkkiainetta, joka korreloisi taudin vakavuuden kanssa. Tällöin näytteen luokitteluun sopivasta biosensorista voisi olla apua. Seuraavaksi tätä tullaan selvittämään analysoimalla ja luokittelemalla esimerkiksi metastaasinäytteitä virtsasta ja malaria-positiivisia näytteitä syljestä.

Tämä Turun yliopiston lääketieteellisen tiedekunnan väitös järjestettiin Turussa keskiviikkona 22.6.2022. Vastaväittäjänä toimi professori **Seppo Vainio** Oulun yliopistosta ja kustoksena professori **Pekka Hänninen** Turun yliopistosta, joka on toiminut myös väitöskirjatyön ohjaajana.

https://urn.fi/URN:ISBN:978-951-29-8904-1

väitös

Khirul Islam
Turun yliopisto
Bioteknologian laitos / Biotekniikka
khirul.islam@utu.fi

Extracellular vesicle glycosylations as novel biomarkers of urological cancers:

Nanoparticle-aided glycovariant assay to detect vesicles for the early detection of cancer

Khirul Islam

Syövän havaitseminen ilman kudoksen koepalaa suoraan potilaan verestä tai virtsasta on pitkään ollut diagnostiikan suurimpia haasteita. Väitöstutkimuksessa selvitettiin virtsasta löytyvien solunulkoisten vesikkeleiden hyödyntämistä eturauhas- ja virtsarakkosyövän diagnostiikassa. Tutkimuksen aikana löydettiin kokonaan uusi biomarkkeriyhdistelmä, jolla voidaan havaita virtsarakkosyöpä yksinkertaisesti suoraan potilaan virstanäytteestä.

Eturauhassyöpä ja virtsarakon syövät ovat yleisimpiä urologisia syöpiä, ja niiden esiintyvyys ja kuolleisuus kasvavat nopeasti maailmanlaajuisesti. Tällä hetkellä saatavilla olevat diagnostiset testit eivät ole riittävän spesifisiä tai herkkiä, jotta niitä voitaisiin käyttää syövän todentamiseen. Näin ollen riittävän herkän testin kehittäminen sekä uusien ja parempien diagnostisten biomarkkereiden löytäminen on edelleen keskeinen tutkimustavoite molempien syöpien diagnostiikassa.

Virtsaa on pitkään yritetty hyödyntää syövän diagnostiikassa. Koska virtsa on helposti saatavilla ja on suorassa kosketuksessa eturauhaseen ja virtsarakkoon, on se näytetyyppinä houkutteleva. Tutkimuksessa hyödynnettiin virtsan vesikkeleiden pinnassa oleviin sokerirakenteisiin sitoutuvia proteiineja, lektiinejä, yhdessä lantanidi-pohjaisten nanopartikkelien kanssa. Tämä lektiini-avusteinen määrityskonsepti mahdollisti virtsan vesikkeleiden havaitsemisen erittäin herkästi verrattuna aikaisemmin kehitettyihin menetelmiin. Tutkimuksen aikana käytiin läpi laaja paneeli erityyppisiä syöpään liittyviä merkkiaineita yhdessä lektiinikirjaston kanssa parhaan biomarkkeriyhdistelmän löytämiseksi. Spesifisimmäksi biomarkkeriyhdistelmäksi todettiin integriini ITGA3 ja lektiini UEA, joiden pohjalta kehitetty määritys pystyi erottelemaan virtsarakonsyöpää sairastavat potilaat kontrollipotilaista (hyvänlaatuiset kasvaimet ja terveet).

Tutkimusryhmän seuraavana tavoitteena on todentaa tulokset laajemmalla potilasnäytepaneelilla sekä selvittää määrityksen toimivuutta muilla näytetyypeillä kuten verellä. Kehitettyä yksinkertaista, mutta erittäin herkkää määritysalustaa voitaisiin jatkossa käyttää myös muiden syöpien havaitsemiseen suoraan virtsasta.

Väitöskirjatutkimuksen eri osat julkaistiin Scientific Reports, Analytical Biochemistry ja Journal of extracellular vesicles biology -lehdissä vuosien 2018–2022 aikana. Tutkimus suoritettiin Läntisen Syöpäkeskuksen (FICAN West) syöpätutkimuslaboratoriossa.

Molekulaarisen biotekniikan ja diagnostiikan alaan kuuluva väitöskirja "Extracellular vesicle glycosylations as novel biomarkers of urological cancers: Nanoparticle-aided glycovariant assay to detect vesicles for the early detection of cancer" tarkastettiin Turun yliopiston Luonnontieteiden ja tekniikan tiedekunnassa 29.6.2022. Vastaväittäjänä toimii professori **Alicia Llorente** (Oslo Metropolitan University, Oslo University Hospital Institute for Cancer Research Oslo, Norja). Väitöksen kustoksena ja väitöskirjan ohjaajana toimi dosentti **Janne Leivo**.

tentti-
tärppi!

Verikaasututkimusten preanalytiikka

Annukka Mäki

VERIKAASUANALYYSEJÄ TARVITAAN sairauksien diagnosointiin ja hoitotoimenpiteiden seurantaan ja erityisesti päivystyksissä, teho-osastoilla ja leikkaussaleissa. Nykyisin verikaasuanalysaattoreilla voidaan analysoida varsinaisten verikaasututkimusten (hapen ja hiilidioksidin osapaineet sekä pH) lisäksi tavallisimmat elektrolyytit (natrium, kalium, kalsium, kloridi) ja välittömän hoidon kannalta tärkeät metaboliitit (glukoosi, laktaatti). Laitemalleilla, jotka sisältävät oksimetrin saadaan määritettyä kokonaishemoglobiini, hemoglobiinin eri muotoja ja bilirubiini. Mitattujen arvojen lisäksi analysaattoreilta on tulostettavissa useita laskennallisia suureita.

Laboratoriotutkimusten preanalyyttinen vaihe käsittää tapahtumat testipyynnön tekemisestä näytteen syöttämiseen analysaattorille. Tiedetään, että laboratoriovirheistä suuri osa tapahtuu preanalyyttisen vaiheen aikana. Yleensä ongelmat liittyvät potilaan tunnistamiseen, näytteen merkitsemiseen, näyteastian valintaan, näytteenottamiseen, näytteen käsittelyyn ja sen säilyttämiseen. Verikaasunäytteet ovat erityisen herkkiä preanalyyttisille virheille. Näyte on kokoverta ja siitä analysoidaan samanaikaisesti useita preanalytiikkavaatimuksiltaan erilaisia tutkimuksia.

Näytteet verikaasuanalyysiä varten otetaan tähän tarkoitukseen valmistettuihin näyteastioihin – ruiskuihin tai kapillaareihin. Näyteastioiden antikoagulanttina on lyofilisoitua, elektrolyyttien suhteen tasapainotettua, hepariinia. Tasapainotetun hepariinin tarkoituksena on estää näytteen kationien sitoutuminen hepariinin vapaisiin sitoutumiskohtiin. Hepariinia tulee olla riittävästi, jotta näytteen hyytyminen saadaan estettyä. Jo hyvin pienet hyytymät voivat aiheuttaa paikallisia ongelmia elektrodeilla/sensoreilla, joko niin että mittaustulos on virheellinen tai niin ettei tulosta ei saada lainkaan. Jos hyytymät ovat silmin havaittavissa, näytettä ei missään tapauksessa saa syöttää verikaasuanalysaattorille. Hyytynyt näyte ei edusta potilaan tilaa ja hyytymä voi pahimmillaan tukkia analysaattorin aiheuttaen laitteelle käyttökatkon. Hyytymien muodostumisen estämiseen ei riitä pelkästään näyteastian sopiva hepariinimäärä. Näyte on sekoitettava perusteellisesti pian näytteen ottamisen jälkeen, jotta kylmäkuivattu hepariini sekoittuu näytteeseen kauttaaltaan.

Verikaasututkimukset tehdään ensisijaisesti valtimonäytteestä, jonka tuloksista saadaan luotettavin kuva potilaan hapettumisesta, kaasujen vaihdosta ja happoemästasapainosta. Laskimonäytteitä käytetään verikaasuanalyyseihin erityistilanteissa. Valtimo -ja laskimonäytteet otetaan verikaasuruiskuihin. Näyte voidaan ottaa punktoimalla tai invasiivipaineenmittauslinjan kanyylin näytteenottoportista. Kun valtimonäyte otetaan punktoimalla voi joskus käydä niin, että pisto osuu laskimoon. Tuloksia tulkittaessa tulee tämä mahdollisuus ottaa huomioon varsinkin, jos tulokset ovat kliiniseen kuvaan sopimattomia. Kanyylinäytteenotossa on huolehdittava, ettei näytteeseen pääse sekoittumaan kanyylin huuhteluliuosta. Natriumia ja kloridia sisältävän huuhteluliuoksen joutuminen näytteeseen voi näkyä todellista korkeampina natrium- ja kloridia-arvoina samalla kun glukoosin, laktaatin ja hemoglobiinin pitoisuudet ovat virheellisen matalia näytteen laimenemisen seurauksena. Valtimonäytteet otetaan hoitoyksikössä sairaanhoitajien ja lääkäreiden toimesta.

Kapillaarinäytteitä käytetään verikaasuanalyyseihin silloin kun valtimopunktiot haasteellisia tai ne eivät ole suotavia (pienet lapset). Näyte voidaan ottaa sormenpäästä tai lapsen kantapäästä. Pistettävää kohtaa esilämmitetään muutamien minuuttien ajan. Lämmitetty eli "arterialisoitu" pistokohta sisältää valtaosin arterioliperäistä verta. Piston jälkeen veren tulisi virrata vapaasti suurehkoina pisaroina. Kapillaari asetetaan veripisaran keskelle ja sen annetaan täyttyä kokonaan yhdellä kertaa. Jos kapillaariin jää ilmakuplia, näyte hylätään. Kapillaarin päät suljetaan heti näytteenoton jälkeen ja näyte sekoitetaan huolellisesti.

Verikaasunäytteen kosketus ilman kanssa tulisi minimoida. Ruiskunäytettä otettaessa näytteeseen voi tulla ilmakuplia. Ilmakuplista ei ole haittaa, jos ne saadaan poistettua ruiskusta välittömästi. Näyte sekoitetaan huolellisesti vasta ilmakuplien poistamisen jälkeen. Näiden toimenpiteiden järjestys on tärkeä, sillä näytteen joukkoon sekoitetut jo melko pienetkin ilmakuplat vaikuttavat erityisesti hapen osapaineeseen muuttaen sitä ilmanpaineen suuntaan (n. 20 kPa). Hapen osapaineen arvo voi siis ilman vaikutuksesta muuttua alkuperäistä arvoa korkeammaksi tai matalammaksi lähtötilanteesta riippuen.

Verikaasuanalyysien näytemateriaalina on kokoveri. Näytteet säilyvät muuttumattomina vain lyhyen aikaa, koska näytteen solut jatkavat aineenvaihduntaa näyteastiassa. Solut kuluttavat happea ja glukoosia, mikä seurauksena muodostuu hiilidioksidia ja laktaattia. Lisääntynyt hiilidioksidi vaikuttaa puolestaan näytteen pH-arvoon ja sitä kautta ionisoi-

Annukka Mäki
Sairaalakemisti
HUS Diagnostiikkakeskus
annukka.maki@hus.fi

dun kalsiumin pitoisuuteen. Näytteen jäähdyttämisellä noin +4 °C asteeseen lämpötilaan saadaan hidastettua solujen aineenvaihduntaa ja pidennettyä näytteen säilyvyysaikaa jonkin verran. Näytettä ei missään tilanteessa saa päästää jäätymään edes osittain, sillä jäätyessään punasolut hemolysoituvat, minkä seurauksena näytteestä mitataan virheellisen korkea kaliumpitoisuus. Punasolujen hajoamista voi tapahtua myös haasteellisissa näytteenottotilanteissa sekä näytteiden rajun käsittelyn seurauksena.

Verikaasunäytteiden suositelluissa säilyvyystiedoissa on jonkin verran vaihtelua. Verikaasunäytteet säilyvät huoneenlämpötilassa 15–30 minuuttia. Jääkaappilämpötilaan jäähdytetyn näytteen analysoinnin tulee tapahtua viimeistään 45–60 minuutin kuluessa.

Verikaasunäyte on tärkeä sekoittaa juuri ennen kuin se syötetään analysaattorille. Sekoittamisella varmistetaan, että solut jakautuvat näytteessä tasaisesti. Puutteellinen sekoitus vaikuttaa hemoglobiinin arvon luotettavuuteen. Hemoglobiinin tulos voi olla näytteen todellista arvoa korkeampi tai matalampi riippuen siitä, minkälaiseen kohtaan huonosti sekoitettua näytettä analysaattorin näyteneula osuu.

Verikaasuanalyysin tulosten luotettavuuden kannalta kaikissa preanalytiikan vaiheissa onnistuminen on tärkeää. Virheelliset tulokset voivat antaa potilaan tilasta väärää tietoa, joka pahimmillaan saattaa johtaa potilaalle vahingollisiin hoitotoimenpiteisiin.

Huom!

SKKY tiedottaa ajankohtaisista asioista ensisijaisesti sähköpostitse.

Ilmoitathan sähköpostiosoitteesi SKKY:n verkkosivuilta löytyvällä lomakkeella: *https://www.skky.fi/skky/jaseneksi-liittyminen/sähköpostiosoitteet*

Muistathan myös päivittää muuttuneen sähköpostiosoitteesi yllä olevan www-sivun kautta.

Terveisin SKKY:n johtokunta

Eläköityneiden haastattelu

Päivi ja Seppo Laitinen

Päivi: Olen valmistunut filosofian maisteriksi pääaineena biokemia vuonna 1980, filosofian lisensiaatiksi vuonna 1984. Väitöskirjani valmistui vuonna 1986. Kliinisen biokemian dosentuurin sain vuonna 2003. Olen suorittanut myös terveystieteiden maisterin tutkinnon, pääaineena terveydenhuollon hallinto vuonna 2002.

Työhistoria lyhyesti

Biokemian opiskelujen ohella aloimme Sepon kanssa tehdä tutkimustyötä Antti Pajusen polyamiinityöryhmässä. Olimme pääsääntöisesti määräaikaisina tuntiopettajina tai tutkijoina, joten aina ei välttämättä ollut palkkaakaan tiedossa. Tutkimusta tehtiin suurella intohimolla ja vakaumuksella. Saimme myös julkaisuja, joista saatoimme kirjoittaa filosofian lisensiaatin tutkielmat. Lisensiaatin tutkintoa varten jouduimme opiskelemaan myös yhden sivuaineen, silloisen cum laude-tason opinnot. Suoritimme siis farmakologian ja toksikologian cum lauden ja vähän enemmänkin. Näistä opinnoista on myöhemmän uran aikana ollut merkittävää hyötyä.

Minä jatkoin tutkimustyötä väitöskirjaan asti. Väittelin toukokuussa 1986 aiheena ornitiinidekarboksylaasin säätely. Väitöskirjan jälkeen jatkoin yliopistolla ja toimin hetken jopa professorin sijaisuudessa. Tässä vaiheessa aloin kuitenkin pohtia tulevaa työuraa. Totesin, että minusta ei ole päätoimiseksi tutkijaksi, koska työ ja toimeentulo näyttivät liian epävarmoilta. Enkä toisaalta halunnut jäädä yliopistolle tohtoritulpaksi. Päätöstä helpotti, kun samaan aikaan Seppo sai sairaalakemistin pätevyyden ja ensimmäisen vakituisen sairaalakemistin viran Kanta-Hämeen keskussairaalasta Hämeenlinnasta. Aloin etsiä lähialueen biotekniikan alan yrityksistä töitä, mutta silloin jouduin toteamaan, että olen ylikoulutettu perheellinen nainen. Onneksi Tampereen yliopistollisessa sairaalassa oli avoinna apulaiskemistin virka. Seppo kirjoitti minun hakemukseni, koska olin aika turhautunut epäonniseen työnhakuun. Minä vain allekirjoitin hakemuksen. Sain tuon apulaiskemistin viran ja niin minusta tuli sairaalakemisti.

Sain sairaalakemistin pätevyyden vuonna 1990. Elämä oli siinä vaiheessa jälleen muutoskohdassa. Olimme muuttamassa takaisin Ouluun, Seppo oli saanut sairaalakemistin viran Oulun Diakonissalaitokselta. Minä jäin muuton aikaan äitiyslomalle, joten minulla oli vain vuosi aikaa löytää työpaikka. Sairaalakemistin virkoja ei siinä vaiheessa ollut auki, joten aloitin työt äitiysloman jälkeen Teknologiakylän MedipolisLinkin projektipäällikkönä. Medipoliksen rakentaminen oli alkamassa, joten tehtäväni oli suunnitella siihen tulevan laboratorion tilat ja hankkia laitteet.

Oulun yliopistollisessa sairaalassa tuli sairaalakemistin virka vuonna 1991 ja minä onnekas sain sen. Vastuulleni tuli "hormonilaboratorio", jossa oli hormoni-, peptidi,- lääkeaineanalytiikkaa sekä toksikologiaa. Laitteita oli useita erilaisia immunokemian laitteita, kaksi HPLC-laitetta, kaasukromatografi sekä alkuaikoina vielä manuaalisia menetelmiä. Vuosien mittaan lääkeaineanalytiikka siirtyi päivystyslaboratorioon kemian analysaattoreille, joten sain opetella myös kemian analysaattoreiden toimintaa. Tutkimusnimikkeitä vastuullani oli lähes 100.

Olin Oysin laboratoriossa melko tarkalleen 19v. Jossain vaiheessa alkoi tuntua, että en halua jäädä eläkkeelle silloisesta työhuoneesta. Vuonna 2010 rohkaistuin sen verran, et-

tä hain Keski-Pohjanmaan keskussairaalan sairaalakemistin tointa. Olin onnekas, että sain sen. Ehdin toimia Kokkolassa vuoden verran laboratorion johtajana ja sairaalakemistinä. Ura siellä jäi lyhyeksi, kun keväällä 2011 minut valittiin HUSLABin ylikemistiksi.

Aloitin HUSLABin ylikemistinä elokuussa 2011, joten ehdin olla siinä virassa reippaan 10v. Oli upeaa päästä töihin Suomen suurimpaan ja monipuolisimpaan laboratorioon huippuasiantuntijoiden joukkoon. Ensimmäisinä kuukausina HUSLABissa opiskeltiin Lean-menetelmää ja sen soveltamista käytäntöön ja samaan aikaan aloimme suunnitella HUSLAB-talon rakentamista. Suunnittelua toteutettiin Lean-periaatteiden pohjalta. Uudisrakennus valmistui vuonna 2015 ja muutto tapahtui elokuusta 2015 alkaen. Viimeisinä vuosina koordinoin kliinisen kemian hankintoja yhteistyössä HUSin hankintaorganisaation kanssa. Panostin myös paljon erikoistuvien kemistien koulutuksen kehittämiseen ja turvaamiseen. Lisäksi olin mukana erilaisissa muissa hankkeissa, kuten laboratoriotutkimusten vaikuttavuuden osoittaminen, ympäristöystävällinen laboratorio.

Mikä on ikimuistoisin tapahtuma työuraltani?

Pitkälle työuralle mahtuu monia ikimuistoisia tapahtumia. Oysin sairaalakemistinä tein tutkimusyhteistyötä naistentautien professori Markku Ryynäsen kanssa. Otimme ensimmäisenä Suomessa käyttöön Wallac/PerkinElmerin varhaisraskauden sikiöseulontamenetelmän. Loimme Markun kanssa Oysiin ja Pohjois-Pohjanmaalle seulontakäytännön, joka oli sitten pohjana myös varhaisraskauden seulontaa koskevalle seulonta-asetuksille. Pääsin mukaan STMn työryhmään, jossa laadittiin ohjeet varhaisraskauden sikiöseulonnan toteutukselle ja koulutukselle. Lisäksi työryhmä korjasi alkuperäisen seulonta-asetuksen asiavirheet päivitettyyn asetukseen.

Sikiöseulontoihin liittyen Oysin laboratorioon tuli FDAn tarkastaja varmistamaan, miten toimimme seulontatulosten kanssa, miten varmistamme mm. oikeat positiiviset tulokset. Minua koulutettiin viikon verran tapahtumaa varten. Tarkastajalle ei esim saanut puhua, hän aloitti aina keskustelun. Tarkastus sujui annettujen ohjeiden mukaan oikein hyvin ensimmäiset kolme päivää. Kävin tarkastajan kanssa lounaalla hiljaisuuden vallitessa joka päivä sairaalan ruokasalissa. Neljäntenä päivänä hän tuli aamulla laboratorioon ihan järkyttyneenä. Oli huhtikuun loppu ja opiskelijoiden vappu oli jo alkanut. Tarkastajan hotellin lähistössä oli ollut villiä menoa, opiskelijat jopa uivat läheisessä joessa melkein alasti. Kerroin hänelle, miten opiskelijat viettävät Suomessa vappua, mistä hän oli ihmeissään. Tästä meillä riitti juttua ja naurua koko päiväksi.

Toinen mieliinpainuva tapahtuma on tietenkin koko lähes 4 vuoden jakso, jolloin HUSLAB-taloa suunniteltiin ja rakennettiin. Työtä oli paljon, haasteita sitäkin enemmän, uusia ongelmia lähes päivittäin. Työ kuitenkin sujui erinomaisessa hengessä yhteistyössä HUSLABin huikeitten ammattilaisten sekä Helsingin yliopiston edustajien, arkkitehtien, suunnittelijoitten ja urakoitsijoiden kanssa. Ilman tätä hyvää ja toimivaa yhteistyötä talon rakentaminen ja muutto olisivat olleen merkittävästi haasteellisempia.

Koko työurani ajan olin mukana SKKYn, EC4n, EFLMn ja IFCCn toiminnassa monissa eri rooleissa. Yksi sykähdyttävä hetki oli tietenkin valintani IFCCn pääsihteeriksi vuoden 2005 kansainvälisen kongressin IFCCn yleiskokouksessa Orlandossa, Floridassa. Valinta oli yksimielinen eikä minulla ollut vastaehdokkaita. Sama toistui kolme vuotta myöhemmin Fortalezassa, Brasiliassa IFCCn yleiskokouksessa. Olin siis IFCCn pääsihteeri täydet kaksi kautta yhteensä kuusi vuotta. Tuona aikana sain paljon hyviä ystäviä ympäri maailman, pääsin vaikuttamaan IFCCn toiminnan kehittämiseen.

Mitä työkaverini eivät tienneet minusta?

Olen aika introvertti ja varautunut persoona, mutta sen verran ekstrovertti, että harrastukseni ja perheeni lapsenlapsineen on varmaan kaikkien tiedossa. Työtoverit eivät sen sijaan tiedä sitä, että olen Pohjois-Suomen Maitotyttö vuosimallia 1976. Opiskelukaveri oli tietämättäni ilmoittanut minut kisaan mukaan.

Minkä neuvon haluaisin välittää eteenpäin nuoremmille kollegoille?

Toivon, että nuoret kollegat näkevät kliinisen kemian ja laboratoriolääketieteen laajemmin kuin vain oman laboratorion. Arjen haasteiden, työn ja perheen ohella olisi tärkeää panostaa/löytää aikaa alan kehityksen seurantaan ja tutkimustyöhön. Alamme on erittäin kansainvälinen ja se kehittyy nopeasti kaikilla osa-alueilla, erityisesti tietotekniikassa. Olisi tärkeää, että alamme asiantuntijat, laboratorioiden johtohenkilöt toimitusjohtajia myöten sekä tietojärjestelmiä tuottavat yritykset saavat viimeisintä tietoa. Tästä kehityksestä pysyy parhaiten perillä osallistumalla kansainvälisiin kongresseihin, kuuntelemalla luentoja ja tutustumalla näyttelyyn. Niitä järjestetään vuosittain jossain päin maailmaa. Meillä Suomessa on kunniakkaat perinteet ja pitkä historia alan huipulla. Olisi hienoa, jos edelleen pysyisimme ihan alan kärjessä. Se onnistuu vain seuraamalla aikaa ja rohkeasti kokeilemalla uusia asioita. Parhaiten uusinta tietoa saa näistä kongresseista, näyttelyistä sekä yhteistyökumppaneiltamme laite- ja reagenssivalmistajilta.

→ **Mitä ajatuksia minulla on kliinisen laboratorioalan tulevaisuuden näkymistä?**
Laboratorioita tarvitaan aina osana terveydenhuoltoa. On tärkeää, että tulevaisuudessa ammattilaiset keskittyvät olennaisiin asioihin. Tämän päivän laitteet ja menetelmät ovat erinomaisia ja IFCCn työ menetelmien standardoimiseksi ja harmonisoimiseksi on parantanut menetelmien laatua. Päivittäinen laadunseuranta on edelleen ja aina tärkeä osa sairaalalakemistin työtä ja laadun seurantaa tulee kehittää edelleen tämän päivän menetelmille ja laitteille soveltuviksi. Onneksi tietojärjestelmät tarjoavat nykyään keinoja automaattiseen ja reaaliaikaiseen laadun seurantaan.

Tulevaisuudessa tärkeää on yhteistyö. Yhteistyötä ja yhdessä tekemistä ja toimintojen yhteistä suunnittelua tarvitaan erityisesti kliinikoiden kanssa. Kun menetelmien laatu on pääsääntöisesti saatu riittävästi, laboratorion ammattilaisten tulisi keskittyä pre- ja prepre- sekä post- ja postpost-analytiikkaan. Laboratorion rooli oikeitten tutkimusten tilaamisessa, potilaan opastamisessa valmistautumisessa näytteenottoon sekä tulosten tulkinnassa korostuu entisestään. IFCCn kongresseissa on jo vuosikymmenen esitelmöity näistä asioista.

Mielestäni olisi tärkeää, että tulevaisuudessa laboratorion ammattilaiset eivät sortuisi liian pienien asioitten kanssa puuhasteluun, vaan osaisivat keskittyä oikeisiin asioihin, ja näkisivät laboratorion roolin ja tehtävän laajemmassa mittakaavassa.

Mitä teen nyt eläkkeellä?
Jäin lomalle joulukuun 2021 alussa ja virallisesti eläkkeelle helmikuun 2022 alussa. Aika on kulunut kuin siivillä, on ollut tunne, että joka päivä on lauantai. Ei sen takia, että viikot menevät nopeasti, vaan siksi, että saamme olla kotona. Mehän molemmat matkustimme työpaikkakunnillemme aina maanantaiaamuisin ja takaisin kotiin viikonlopuksi.

Olimme vuosia haaveilleet Sepon kanssa, että eläköidyttyämme vietämme koko kevään Levillä lasketellen. No, tämä toteutui osittain, koska maaliskuussa laskettelimme kaksi kokonaista viikkoa aurinkoisilla Levin rinteillä.

Kevään ja kesän tullen on puuhaa riittänyt kotona Oulussa ja maatilalla Iisalmessa piha- ja puutarhatöissä. Lapsenlapsia Espoossa ja Heinolassa olemme tavanneet kesän aikana muutamaan kertaan. Heinäkuussa oli myös iloinen perhetapahtuma, kun nuorempi poikamme Ari meni naimisiin. Häät ovat aina ihana tapahtuma ja niihin valmistauduttiin perusteellisesti. Minä leivoin kolmenlaisia pikkuleipiä ja Seppo kaatoi ison koivun, josta tehtiin pusupenkki.

Minulla on Oulussa poliittisia aktiviteetteja. Olen tällä vaalikaudella Sivistys- ja kulttuurilautakunnan varajäsen ja tässä ominaisuudessa olen saanut osallistua muutamiin kokouksiin varajäsenenä. Tämä on oiva tilaisuus nähdä kaupungin toimintaa organisaation sisältä käsin.

Minulla on myös edelleen IFCC- ja EFLM-aktiviteetteja. Olen IFCCn Committee on Congresses and Conferences puheenjohtaja ja tässä ominaisuudessa olen mukana tulevien Euroopan ja kansainvälisten kongressien järjestelytoimikunnissa. Lisäksi jatkan edelleen EFLM sydänmerkkiainetyöryhmän puheenjohtajana. Tämä työryhmä on erittäin aktiivinen ja meillä on tälläkin hetkellä menossa kysely sydänmerkkiaineiden käytöstä.

Minulla on kevään aikana ollut useita kongresseja ja koulutuspäiviä, tapahtumia, joita on koronan takia siirretty 1–2 vuotta. EuroMedLab2021 pidettiin kahden siirron jälkeen lopulta juuri ennen pääsiäistä. Paikalla oli yli 4500 osallistujaa, mikä osoittaa erityisen tarpeen henkilökohtaiselle kohtaamiselle myös meidän alallamme. LabQuality Days oli pääsiäisen jälkeen ja WorldLab2020 oli Soulissa juhannuksen jälkeen.

Tulevaisuudessa toivomme pääsevämme matkustamaan Sepon kanssa yhdessä ihan lomamatkoille. Muutamia suunnitelmia tulevalle vuodelle onkin jo kalenterissa.

Seppo: Me aloitimme Päivin kanssa opiskelut 1975 Oulun yliopistossa. Päivi tuli Kittilästä ja minä Iisalmesta. Tapasin Päivin ensimmäisen kerran kemian approbatur-harjoitustöissä. Päivin työpöytä oli minun takanani. Silloin jäi vahvasti mieleen tuo iloisesti hymyilevä pohjoisen tyttö. Siitähän se lähti, alettiin hengata toisena opiskeluvuotena ja suunnitella opiskeluja yhdessä. Molemmilla oli pääaineena kemia. Silloin Oulun yliopiston kemian opetus oli kovin teoreettista. ei mitään yhtymäkohtaa live-elämään. Tuntui, että tämä ei ole sitä, mitä yliopistosta hain. Varmaan Laitisen Harrilta kuultiin ensimmäisen kerran jostain biokemiasta. En ollut kuullutkaan ko. oppiaineesta. Se alkoi kiinnostaa.

Keväällä 1976 luin Iisalmen Sanomista, että aluesairaalaan oli tullut sairaalakemisti Matti Laitinen. Lehdessä oli myös Matin kuva sairaalasta. Näin Matin kaupungilla ja rohkeana poikana menin esittäytymään ja kysymään laboratorioista töitä. Matti sanoi, että ilman muuta tulet kesätöihin laboratoriohoitajan sijaiseksi! Näin se toimi silloin. Olin kesän Iisalmen aluesairaalan laboratoriossa laboratoriohoitajan sijaisena tekemässä entsyymimääritykset LKB:n analysaattorilla, hyytymistutkimukset vesihauteella ja siinä sivussa preanalytiikkaa sentrifugeilla. Loppupäivä kirjattiin tulokset paperisille pyyntölomakkeille. Jännittävä ja opettavainen kesä. Oikeita töitä, joilla oli merkitystä potilaille. Ja niin vaihtui syksyllä pääaine kemiasta biokemiaan! Olen tosi kiitollinen Matille avusta uran alussa, ja oikeistaan koko urani aikana.

Biokemian imua ei voinut välttää. Valmistuin filosofian maisteriksi 1980 ja lisensiaatiksi 1982. Tarkoitus oli jatkaa siitä väitöskirjaan, mutta sairaalakemistin ura vei voiton. Olin tammikuussa 1984 armeijasta henkilökohtaisella vapaalla tarkoituksena suunnitella työryhmän johtajan, Antti Pajusen, kanssa tutkimustyön jatkamista armeijan jälkeen. Paikallisessa lehdessä, Kalevassa, oli ollut ilmoitus avoimena olevasta OYKS:in apulaiskemistin koulutusvirasta. Olin hakenut sitä. Aamulla kun piti lähteä yliopistolle Linnanmaalle suunnittelemaan tutkimustyön jatkamista, OYKS:in ylikemisti Matti Puukka soitti. Matti sanoi, että olet hakenut koulutusvirkaa, tuletko? Kysyin, että pitääkö se nyt tässä puhelimessa päättää? Matti sanoi, että pitää! Sanoin, että tietysti tulen. Siinä muuttui suunnitelmat ja sillä tiellä ollaan! Sairaalakemistin pätevyyden sain 1996.

Työhistoria lyhyesti
Sairaalakemistin ura alkoi jo ennen valmistumista. Iisalmen aluesairaalan kemisti Matti Laitinen lähti KYS:iin. Matilla oli sijainen, joka sitten lähti Poriin vakituiseen virkaan. Matti soitti minulle ja sanoi, että nyt olisi sairaalakemistin hommia Iisal-

messa. Toimenkuvaan kuului mm. proteiinielektroforeesin ja renografioiden lausuntojen kirjoittaminen analytiikasta vastaamisen lisäksi. Apuwa! Elektroforeesista oli joku käsitys, mutta renografiasta olin vain kuullut nimen. Taas oli Matilla hirveä luotto meikäläiseen. Hän sanoi, että opettaa. Ei ole vaikeaa. Sitten minulla olisi vielä gradun kirjoitus. Taas oli Matilla heti valmis vastaus: kirjoitat gradun täällä sairaalassa työn ohessa. Sitten vaan sairaalakemistin sijaiseksi Iisalmeen, ei vastaväitteitä.

Filosofian maisteriksi valmistumisen jälkeen olen toiminut Oulun yliopiston biokemian laitoksella tuntiopettajana ja assistenttina. Tämän lisäksi kävin muutaman kerran hoitamassa sairaalakemistin sijaisuuksia Iisalmen aluesairaalassa. Matin jälkeen Iisalmen aluesairaalan kemistin virkaan valittiin lopulta Pirjo Laitinen. Tämä aiheutti sairaalan hallinnossa hilpeyttä. Minulle kysyttiin, pitääkö sairaalan hallintosääntöä muuttaa niin, että sairaalakemistin nimen täytyy olla Laitinen.

Toimin OYKS:in apulaiskemistinä 1984–1987. Syksyllä 1986 minut valittiin Malmin sairaalan kemistiksi Pietarsaareen. Pidin virkaa pakasteessa puoli vuotta. Päiville ei lähiseudultakaan löytynyt koulutusta vastaavaa työtä, joten päätimme, että mietitään vielä. Sitten 1987 tuli Kanta-Hämeen keskussairaalan virka auki. Laboratorion ylilääkäri Björn Åström rohkeana valitsi minut, vastavalmistuneen, virkaan. Päivi kertoikin, että meitä onnisti. Päivi meni apulaiskemistiviran haastatteluun TAYKS:iin ja minä aloitin sairaalakemistinä Kanta-Hämeessä samana päivänä. Oli vähän jännitystä ilmassa! Päivi sai apulaiskemistin viran ja niin muutettiin Oulusta Tampereelle.

Toimin sairaalakemistinä Kanta-Hämeessä 1987-89. Kuljin Kanta-Hämeen kliinisen fysiologian ylilääkärin, Lauri Karhumäen, kanssa päivittäin Tampereelta Hämeenlinnaan. Tampere ja Kanta-Häme olivat monella tavalla hienoja paikkoja. Kuitenkin jostain syystä kyti koko ajan ajatus paluusta Ouluun. Se mahdollistui, kun minut valittiin 1989 Oulun Diakonissalaitokselle. Se olikin mielenkiintoinen työpaikka. Diakonissalaitoksella pääsin seuraamaan, miten laboratorioliiketoimintaa hoidettiin.

90-luvun lopulla laboratorioiden kilpailu kiristyi merkittävästi. Laboratoriot alkoivat ostaa markkinaosuuksia laskemalla hintoja. Ajatus oli, että kun on saatu lisä asiakkaita, niin sitten voidaan nostaa hinnat takaisin lähtötasolle. Se oli absurdi ajatus. Koskaan tutkimusten hintoja ei voitu palauttaa SV-hintojen tasolle. Oulun Diakonissalaitoksen laboratoriokin joutui tilanteeseen, että ainoa keino säilyttää toiminta, oli irtisanoa henkilöstöä. Kemisteistä minut irtisanottiin. Voin sanoa, että vähintäänkin outo tunne, kun voit yhtäkkiä kävellä Oulun kaupungin keskustassa ilman työtä. Mielestäni olin hoitanut tehtäväni hyvin ja kuitenkin minut irtisanottiin.

Minua oli jo pidempään kiinnostanut työ liike-elämässä. Minä aavistin, että Diakonissalaitoksen kemisteistä irtisanominen kohdistuu juuri minuun. Olin neuvotellut pitkään Instrumentarium Oyj Instrumedin kanssa työpaikasta. Työsopimus oli lähes allekirjoitusta vaille valmis. Sain neuvoteltua Diakonissalaitoksen kanssa, että irtisanomisaika ei sisällä työvelvoitetta ja niin aloitin alue- ja tuotepäällikkönä Instrumedissä 1998 elokuussa. Kaikki oli uutta ja ihmeellistä. En kuitenkaan oikein päässyt sinuiksi myyntityön kanssa.

1999 syksyllä kaksi eri laboratorioalan yritystä alkoi olla kiinnostunut minusta. Aika mairittelevaa! Näistä yrityksistä päädyin Triolabiin. Aloitin tuotepäällikkönä Triolabissa 2000. Monet kyselivät, tiesinkö Instrumentarium Oyj:n myynnistä, jossa eri osastot myytiin uusille omistajille. Oli puhdas onnellinen sattuma, että ehdin vaihtaa työpaikkaa ennen tätä isoa kauppaa.

Triolabissa sain koulutusta myyntityöhön ja homma alkoi toimia. Nyt tuli tunne, että homma on hallinnassa ja tulosta tuli. Ura päättyi toistamiseen irtisanomiseen 2004 keväällä. Taas oltiin lähtökuopissa ja uuden alussa.

Syksyn 2004 ja kevään 2005 tein erilaisia alaan liittyviä projektihommia. Samalla neuvottelin yhden alan ison yrityksen kanssa työsopimuksesta. Työsopimus oli allekirjoitusta vaille valmis. Silloin puuttui elämä peliin, sairastuin ja jouduin sanomaan työsopimukselle kiitos ei. Selvisin sairastumisesta ja kun yksi ovi sulkeutuu, toinen avautuu. Kainuun keskussairaalan laboratorioon avautui sairaalakemistin virka. Hain ja sain sen. Kainuusta tulikin minun pisin yhtäjaksoinen työura: heinäkuusta 2005 maaliskuuhun 2021. Kainuu oli upeaa aikaa. Ylilääkäri Pekka Ruuskan kanssa kehitettiin laboratoriota palvelemaan kainuulaisia asiakkaita. Kainuu liittyi NordLabin liikelaitokseen 2012 alusta ja toiminta alkoi 2013. Toimin ylikemistinä NordLab Kajaanin toimispisteessä helmikuun 2021

→

→ loppuun. Sitten avautui mahdollisuus tehdä NordLabille töitä Oulussa, mikä oli iso muutos. Lähes 16 vuotta kestänyt Oulu-Kajaani-Oulu matkailu ja jatkuva pakkaaminen loppui. Toimin urani loppuajan projektipäällikkönä NordLabin hallinnolle. Etätyömahdollisuuden vuoksi pystyin tekemään töitä kotoa käsin, kilometrin päässä OYS:sta.

Mikä on ikimuistoisin tapahtuma työurallani?
Minulla ei ole mitään yhtä ylitse muiden tapahtumaa työuralta. Kemistin työssä aina tuli tosi upea tunne, kun sai selvitettyä syyn jollekin poikkeavalle tulokselle, joka ei sovi potilaan statukseen. Näitä tapahtumia oli lukemattomia. Samoin kemistin työssä sai suurta tyydytystä, kun sai jonkin laitteen korjattua niin, että tuotanto ei katkennut.

Allergiatutkimukset Diakonissalaitokselta ovat jääneet vahvasti mieleen. Monesti mahdollisen allergian aiheuttajan selvittäminen oli varsinaista salapoliisityötä. Vähitellen kertyi itselle sellainen työkalupakki, josta löytyi usein ratkaisu asiakkaan ongelman selvittämiseen. Tässä täytyy kiittää Sune Svediä upeasta yhteistyöstä. Sunen avulla pääsin vähän jyvälle allergioista.

Ehkä kuitenkin yksi aivan uran alkuajoilta oleva tapahtuma tulee mieleen. Labqualitypäivillä 1985 tai 1986 yo-sairaalat esittelivät omaa sisäistä laadunohjausta. Minut apulaiskemistinä oli valtuutettu OYKS:in edustajaksi tähän ohjelmaan. Esittelin viimeiseksi OYKS:in sisäisen laadunvalvonnan. Muut yo-sairaalat olivat kertoneet ja esitelleet paperitaulukot, joilla heillä laadunvalvonta tehdään vertaamalla saatua kontrollitulosta taulukon tavoiterajoihin. Muistan vieläkin elävästi ne ilmeet kuulijoissa, kun kerroin, että meillä OYKS:ssa on käytössä reaaliaikainen laadunohjaus. Kuvasin, että kun tulos siirtyy laboratorion laadunohjausjärjestelmään, ja jos se ei tavoiterajoissa, niin järjestelmä hälyttää. Ohjelma käytti Westgardin sääntökombinaatiota. Kysymyksiä ei esitetty. OYKS:in järjestelmä oli silloin hieman aikaansa edellä. Ainoa henkilö auditorioissa, joka myhäili, oli OYKS:in laboratorion ylilääkäri Arto Pakarinen.

Mitä työkaverini eivät tienneet minusta?
Minä olen innokas siivoamaan. Voi olla, että joku vielä muistaakin tämän piirteen minusta. Tästä siivoamisesta on olemassa valokuva dokumenttina Pohjan Poikien retkeltä Ylläkseltä. Siinä kuvassa meikä imuroi.

Pidän sikareista! Olen monille kertonut, että minä sitä saan polttaa sikaria myös sisällä. Tämä on herättänyt suurta ihmettelyä, että miten voit polttaa sisällä? Sitten olen tarkentanut, että aina kun saan savusaunaan tulet syttymään, niin silloin on aika sytyttää sikari. Kainuun työkaverit kyllä tietävät tämän minun harrastukseni.

Minkä neuvon haluaisin välittää eteenpäin nuoremmille kollegoille?
Keskity oleelliseen. Ei hirveästi kannata viilata numeroita desimaalipilkun oikealta puolelta. Tähän menee vaan hirveästi aikaa ja palaa rahaa, ja hyöty on kyseenalainen. Hanki käsitys siitä, millä tutkimuskohtaisella virheellä on merkitystä potilastulokseen ja diagnoosin tekemiseen.

Muista aina laatu. Sinun vastuullasi on aina, että tulokset, jotka laboratorio antaa, ovat oikein. Tässä keskiössä on sisäinen laadunohjaus. Ilman toimivaa sisäistä laadunohjausta ulkoisella laadunarvionila ei ole merkitystä.

Jos vain suinkin mahdollista, hanki työkokemusta useammista laboratorioista mukaan lukien eri tasot. Kemistin työn kuva on hyvin erilaista yo-sairaalassa ja keskus- tai aluesairaalassa. Kokemus erilaisista laboratorioista avartaa kuvaa, samaan tulokseen voidaan päästä hyvin erilaisilla lähestymistavoilla. Poimi niistä parhaat omaan työkalupakkiisi.

Valitse, jos mahdollista, työpaikka osaamisen perusteella. Laboratorio, jossa on huippuosaamista, on aina tavoittelemisen arvoista. Suurta tyydytystä saat intellektuellista keskustelusta substanssiasioista.

Harjoittele esiintymistä. Tämä on tätä päivää. Täytyy pystyä esittämään asioita selkeästi ja ymmärrettävästi. Luo hyvät ja tiiviit suhteet työpaikkasi kliinikoihin. Siitä hyödytte te molemmat.

Mitä ajatuksia minulla on kliinisen laboratorioalan tulevaisuuden näkymistä?
Laboratoriolääketiede on kehittynyt huimasti viimeisen 60 vuoden aikana. Kehittymiselle ei näy loppua, päinvastoin. Laboratorion ammattihenkilöiden pitää pysyä kehityksessä mukana ja olla kehittämässä alaa. Minulla on tullut sellainen kuva, että kliinistä laboratoriota on pidetty itsestään selvyytenä. Kun kaikki toimii, niin kukaan ei huomaa laboratorion tekemää arvokasta ja merkittävää työtä potilaan hyväksi. Historiasta muistuu kaksi kertaa, kun laboratorion tärkeys on huomattu. Molemmat esimerkit tulevat TYKS:stä. Ensimmäinen laboratorion ATK-ongelmat ja toinen tulipalo TYKS:ssä, jotka halvaannuttivat laboratorion päivittäistoiminnan. Koronasta voi olla hyötyä laboratoriolääketieteelle. Laboratorio ja siellä tehtävä analytiikka on tullut tutuksi jokaisen suomalaisen olohuoneessa viimeisen kahden vuoden aikana. Lasse Lehtonen on tehnyt erittäin ansiokasta työtä selkeällä esiintymisellään ja osaamisellaan korona-analytiikasta. Toivon, että tämä johtaa siihen, että laboratoriolääketiede on vähitellen tasa-arvoinen muiden lääketieteen erikoisalojen kanssa.

Mitä teen nyt eläkkeellä?
Olen nyt vuoden verran opetellut eläkkeellä olemista. Minun yksi vanha työkaverini sanoi, että menee kaksi vuotta, että oppii olemaan eläkkeellä. Nyt voi keskittyä paremmin asioihin, joita tein työaikanakin. Ei tarvitse olla klo 6 salilla kuten työaikana, voi mennä vähän myöhemmin. Nyt voi paremmin keskittyä kuntosaliharjoitteluun, kun ei ole työpäivää päälle. Maantiepyöräilyharrastusta olen vähän viritellyt kesän aikana. Talvella päästiin laskettelemaan enemmän kuin työaikana. Kuten Päivi kertoi, aina haaveiltiin, että voisimme olla Levillä kaksi viikkoa viikon sijasta. Silloin ei tarvitsisi laskea ihan joka päivä, vois palauttaa välillä. Miten kävi. Vedettiin kaksi viikkoa tosissaan. Kyllä nautittiin!

Nyt ehtii tehdä puutarhatöitä enemmän Oulussa ja Tuohilammilla lisalmessa. Oulun piha alkaa vähitellen näyttää siltä kuin sen pitää. Tuohilammilla ehditään ja on nyt mahdollista tehdä metsänparannustöitä, kun aikaa on paremmin. Näitä töitä voi nyt tehdä muulloinkin kuin vain viikonloppuisin ja lomilla. Puiden kaataminen ja risusavotta ovat aina olleet mukavia hommia, näkee heti työn tulokset. Laboratoriossa työn tulokset ovat usein olleet enemmän abstrakteja.

Minullakin on nyt mahdollista olla Helsingissä enemmän. Sekin on oma maailma minulle. Viimeksi oltiin Arin tyttöjen kanssa viikonvaihde Helsingissä. Syötiin jäätelöä Hietalehden torilla ja kuunneltiin live-jazzia. Kuten Päivi kertoi, meillä on tarkoitus myös matkailla eri puolilla maailmaa. Nyt voi lähteä koska vaan reissuun, ei lomat rajoita! ■

Eläköityneen haastattelu

Inga Hjelm

Valmistumisvuosi: Sairaalakemistiksi 1999.

Työhistoria lyhyesti
Maisteriopintojeni aikana sain tehdä laboratoriohoitajan ja apulaiskemistin sijaisuuksia Tyksissä, ja myös useita lyhyempiä jaksoja kemistin sijaisena useassa eri sairaalassa. Vakituisena kemistinä toimin muutaman vuoden 1980-luvun lopulla silloisessa Yhtyneet Laboratoriot Oy:ssä Helsingissä, mutta ensimmäisen äitiysloman jälkeen siirryin Turkuun Wallacille (1989-1995) laadunvarmistukseen ja markkinointiin.

Apulaiskemistin viran sain Tyksin keskuslaboratoriosta v. 1996 ja valmistuttuani sairaalakemistiksi ei avoimia sairaalakemistin toimia Tyksissä ollut. Työpaikka löytyi Turusta Novatreat Oy:sta, jossa toimin laatupäällikkönä ternimaidosta kehitettäville suolisto-ongelmiin tarkoitetuille lääkkeille. Rahoitusongelmien vuoksi ko. yritys kuitenkin lopetti toimintansa, ja v. 2007 sain sairaalakemistin toimen Tykslabista, josta nyt jään eläkkeelle. Tykslabissa olen toiminut aluekemistinä eri pituisia aikoja jokaisessa Tykslabin aluesairaalassa, pisimpään Salon sairaalassa. Myös kaikkien VSSHP alueella toimivien terveyskeskusten laboratoriot ovat tulleet minulle tutuiksi vuosien varrella.

Mistä minut muistetaan erityisesti?
Työkaverit muistavat minut luotettavana kollegana, joka teki lupaamansa asiat. Tiukemmissakin palavereissa olen kertonut asiat ja tilanteet kaunistelematta, sekä seissyt mielipiteideni ja ajatusteni takana – joskus ehkä jopa jääräpäisesti. Erityisesti olen kollegoiden mukaan ilahduttanut heitä erilaisilla kuntoilutarinoillani ja -matkoillani, varsinkin suunnistuksesta ja hiihdosta sekä vuosittaisilla Lapin matkoilla.

Mitä työtoverit eivät tienneet minusta?
Ainakin osalle tulee lehdestä yllätyksenä, että olen juossut ulkomailla 5 maratonia ja että suuren osan vaatteistani ompelen itse. Kaikki eivät ehkä ole kuulleet myös lukuisista matkoistani, joilla olen uinut Pinatubo-tulivuoren kraaterissa Filippiineillä tai matkannut henkilöautolla Etelä-Amerikan läpi.

Minkä neuvon haluaisin välittää eteenpäin uusille erikoistuville ja nuoremmille kollegoille?
Pyytäkää hyvä perehdytys uusiin työtehtäviin unohtamatta, että laboratoriohoitajat/bioanalyytikot ovat erinomaisia käytännön laboratoriotyön opettajia. Keskittykää siihen mitä osaatte, vaikka nykytyöelämä tuntuu vaativan jatkuvaa kehittymistä, muutosten hallintaa, oppimista ja luovuutta. Pitäkää kiinni työajoista oman jaksamisenne vuoksi.

Mitä teen eläkkeellä?
Muumien Hemulin sanoin: "Kun tulee tarpeeksi vanhaksi, saa kaikessa rauhassa tehdä juuri mitä haluaa". Minulle se tarkoittaa ompelemista ja muita käsitöitä sekä kuntoliikuntaa ja vaelluksia Lapissa.

Improving Clinical Diagnosis of Alzheimer's Disease

Rianne Esquivel, Francesca DeSimone, Nathalie Le Bastard

MANY SUBTYPES OF DISEASE exist under the umbrella of dementia with Alzheimer's disease (AD) being the most common. AD-related dementia is characterized by neuropathological changes in the brain.

Amyloid plaques and tangles made of hyperphosphorylated tau build up in the brain and are hallmarks of the disease. The presence of these neuropathological changes is necessary for a true AD diagnosis.

Problems with cognitive assessment and clinical workup in AD diagnosis

Because of this requirement, the true gold standard for AD diagnosis can only occur upon autopsy. Currently, differential diagnosis is used to assess early onset of dementia for the millions of patients suffering from early symptoms of memory loss and cognitive complaints. Thus, for the last 45 years clinicians have relied primarily on a cognitive assessment including cognitive screening tests such as the Mini-Mental State Examination (MMSE) and more recently the Montreal Cognitive Assessment (MoCA), alongside a clinical workup to diagnose AD (Dubois et al., 2021). The MMSE is a paper-based test that has long been used as part of the process when considering a diagnosis of dementia, whereas the MoCA was developed as a tool to screen patients who present with mild cognitive complaints and usually perform in the normal range on the MMSE (Creavin et al., 2016; Nasreddine et al., 2005). While clinical diagnosis relying primarily on cognitive tests can reach 70% to 90% accuracy in late stages of AD, it is much less accurate in early stages of mild cognitive impairment (MCI) due to AD, and it is well known that MCI can have many pathological causes unrelated to AD (Breton et al., 2019; Schneider et al., 2009). Additionally, differentiating AD from non-Alzheimer's (non-AD)-related dementias is challenging with cognitive screening tests alone.

The inaccuracy of clinical diagnosis utilizing only cognitive tests to diagnose early AD has been observed by comparing neuropathological results after autopsy. In a longitudinal community-based clinical- pathologic study, 483 older persons underwent a battery of cognitive tests including the MMSE. Of the 179 persons diagnosed with probable AD, 88% were confirmed to have AD by pathologic criteria.

However, when examining the 134 persons with MCI, the number of patients with pathologically confirmed AD was reduced to 54% of which 59% had amnestic MCI and 49% non-amnestic MCI; despite that amnestic MCI is often thought to be a more specific sign of early AD (Salmon, 2011; Schneider et al., 2009). This indicates that symptomatology and cognitive tests alone cannot be used to reliably diagnose early AD.

As clinical diagnosis improves further along the AD spectrum, longitudinal analysis may be used to determine whether MMSE scores accurately predict conversion to AD dementia from MCI. While this is not the intended use of cognitive tests, that is what they are tasked with if used to diagnose AD at the MCI stage. A systematic review of eight studies spanning 1128 patients looked at whether MMSE scores accurately predicted MCI conversion to AD. The review found highly variable outcomes in sensitivity and specificity, ranging from 27% to 89% and from 32% to 90% respectively. Pooling these studies at a median specificity of 80%, resulted in a sensitivity of 54%. Thus, in a hypothetical cohort of 100 MCI patients with a 39.2% incidence of AD, the number of missed cases would be 18 patients and 12 MCI patients would be over diagnosed. The review did not find evidence supporting a substantial role of MMSE as a stand-alone single-administration test in the identification of MCI patients who may develop dementia (Arevalo-Rodriguez et al., 2015). While many studies have determined that the MoCA has higher diagnostic accuracy for MCI than the MMSE, to our knowledge none have looked at the MoCA in relation to AD pathology in MCI (Breton et al., 2019). Thus, it is important to clarify, while the MoCA may have high sensitivity for distinguishing MCI from AD or healthy controls it has not been validated for determining the underlying pathology of MCI.

Recent advances in diagnostic tools (CSF and PET)

In more recent years, amyloid PET (positron emission tomography) and cerebrospinal fluid (CSF) testing have emerged as important tools to determine the presence of amyloid pa-

Authors:
Rianne Esquivel (Scientific Affairs Manager, Fujirebio Diagnostics Inc, Malvern, USA)
Francesca DeSimone (Scientific Affairs Specialist, Fujirebio Diagnostics Inc, Malvern, USA)
Nathalie Le Bastard (Marketing Manager, Fujirebio Europe, Gent, Belgium)

thology. Amyloid PET is used to estimate Ð-amyloid neuritic plaque density in adult patients' brains with cognitive impairment who are being evaluated for AD and other causes of cognitive decline. CSF biomarker testing utilizes four core biomarkers; 2 β-amyloid biomarkers (Aβ1-42 and Aβ1-40 as part of the Aβ1-42/Aβ1-40 ratio), and 2 Tau biomarkers (pTau and tTau) to determine amyloid status and the presence of other AD-related pathological changes.

The importance of correctly identifying the neurobiological cause of the dementia is critical when considering which patients to enroll in clinical trials to develop novel therapies and which patients will benefit from amyloid and tau targeted therapies. As current therapies focus on preventing cognitive decline and treating symptoms rather than a cure, it is critical to determine amyloid pathology early in the AD spectrum at the MCI stage. For those patients who do not have AD dementia, it is critical to avoid unwanted side effects from mistargeted drugs as well as to gain access to treatments that may be warranted for other causes of cognitive decline. Therefore, we will review available literature on the accuracy of the underlying pathological determinations in MCI and non-AD patients during clinical diagnosis and how PET and CSF testing can influence an accurate amyloid status determination.

Amyloid PET tracers have been approved by the Food and Drug Administration and European Medicines Agency for use in assessing amyloid pathology and have published sensitivities and specificities ranging from 82% - 98% and 77% - 95%, respectively (Amyloid tracers package inserts). Analysis of CSF from MCI patients to determine amyloid pathology has been compared to amyloid PET as well as autopsy to determine sensitivity and specificity. In a study by Palmqvist et al. (2014), CSF Aβ1-42 and amyloid imaging using [18F]flutemetamol PET were compared in patients with MCI from the Swedish BioFINDER study.

CSF Aβ1-42, measured as part of routine clinical practice showed high accuracy for determining cortical Aβ levels in MCI patients, with 92% of patients identically classified (Palmqvist et al., 2014). Utilizing the Aβ1-42/Aβ1-40 ratio which normalizes the measurement of Aβ1-42 to the individual patient's amyloid production increases sensitivity and specificity (Hansson et al., 2019). In a study of 100 MCI patients, the CSF Aβ1-42 concentration could distinguish individuals with an abnormal amyloid PET scan achieving a sensitivity of 82% and a specificity of 81%, while the CSF Aβ1-42/Aβ1-40 ratio achieved 96% and 91%, respectively (Pannee et al., 2016).

CSF and PET have not been extensively examined with autopsy-confirmed patients as a predictor of AD from MCI. In a head-to-head comparison of PET and CSF in 122 healthy elderly and 34 patients with MCI who developed AD dementia within 3 years (MCI-AD), CSF Aβ1-42/tTau had the highest accuracy with a sensitivity of 97%, and specificity of 83%. PET had a similarly high accuracy for incipient AD with a sensitivity of 85% and specificity of 87%. The combination of CSF and PET was not better than using either bio-

→ marker separately (Palmqvist et al., 2015). In an additional CSF study, 37 MCI subjects who converted to a clinical diagnosis of probable AD within one year were shown to have significantly lower Aβ1-42 levels than the cognitively normal comparators (Shaw et al., 2009); and in a study looking at 137 MCI patients who were followed for 4 to 6 years, 57 developed AD, 21 developed other forms of dementia, and 56 remained cognitively stable. A ratio result combining CSF tTau and Aβ1-42 at baseline yielded a sensitivity of 95% and a specificity of 83% for detection of incipient AD in patients with MCI (Hansson et al., 2006).

Differentiating AD from non-AD dementia is also challenging when utilizing cognitive screening tests alone and can be improved by the use of CSF biomarkers. A combination of Aβ1-42, tTau and pTau was evaluated for distinguishing autopsy-confirmed AD (n=61) from frontotemporal lobar degeneration (FTLD; n=14). Whereas clinical evaluation had a sensitivity and specificity of 80%, a regression model including CSF Aβ1-42 and pTau had a sensitivity of 98% and specificity of 93%. CSF testing improved accuracy compared to clinical evaluation by recategorizing participants with autopsy-confirmed AD who had been incorrectly clinically classified as having FTLD. CSF testing also corrected a small number of false positives and incorrectly recategorized a small number of true positives from clinical evaluation.

Interestingly this study included 27 patients diagnosed at MCI at the time of CSF sampling and found no difference in the accuracy of CSF biomarkers at the MCI versus dementia stage (Toledo et al., 2012; Fink et al., 2020). In an additional study of AD and FTLD patients the sensitivity and specificity of clinical evaluation to distinguish between autopsy-confirmed AD (n=20) and FTLD (n=10) was 67% and 87%, respectively, whereas the tTau/Aβ1-42 ratio, sensitivity and specificity was 90% and 97% respectively (Irwin et al., 2012). Finally, in a study including 80 AD and 75 non-AD patients, a large proportion of which had an autopsy-confirmed diagnosis (73/80 AD and 38/75 non-AD), a subset of 16 out of 111 patients could not be discriminated when using clinical evaluation alone. A sequential decision tree that included pTau and Aβ1-42/Aβ1-40, correctly classified 7 of the 16 individuals, while a decision tree that also included Aβ1-40 correctly categorized 10 of the 16 (p=0.30; Slaets et al., 2013; Fink et al., 2020).

An additional two studies looked at amyloid PET imaging and clinical diagnosis in patients with autopsy confirmation. In the first of these two studies that looked at 59 patients ranging from normal to dementia status, clinical evaluation had sensitivity of 72% (28/39) and specificity of 95% for neuropathologically confirmed AD. Amyloid PET corrected 10 of 11 clinical false negatives and one clinical false positive, but miscategorized 2 of 28 clinical true positives (Clark et al., 2012; Fink et al., 2020). In the second study that included 57 patients with a clinical diagnosis of AD, 3 with dementia with Lewy bodies (DLB), 6 with other dementias, and 8 without dementia clinical evaluation had sensitivity of 94% (44/47) and specificity of 52% (14/27) whereas amyloid PET had sensitivity of 98% and specificity of 89% (Sabri et al., 2015).

References

Arevalo-Rodriguez, I., Smailagic, N., Roquéi Figuls, M., Ciapponi, A., Sanchez-Perez, E., Giannakou, A., Pedraza, O. L., Bonfill Cosp, X., & Cullum, S. (2015). Mini-Mental State Examination (MMSE) for the detection of Alzheimer's disease and other dementias in people with mild cognitive impairment (MCI). Cochrane Database Syst Rev, 7(7):CD010783. https://doi.org/10.1002/14651858.CD010783.pub2

Armstrong, M.J., Weintraub, D. (2016). The Case for Antipsychotics in Dementia with Lewy Bodies.

Mov Disord Clin Pract, 4(1), 32-35. https://doi.org/10.1002/mdc3.12383

Breton, A., Casey, D., & Arnaoutoglou, N. A. (2019). Cognitive tests for the detection of mild cognitive impairment (MCI), the prodromal stage of dementia: Meta-analysis of diagnostic accuracy studies. Int J Geriatr Psych, 34(2):233-242. https://doi.org/10.1002/gps.5016

Clark, C. M., Pontecorvo, M. J., Beach, T. G., Bedell, B. J., Coleman, R. E., Doraiswamy, P. M., Fleisher, A. S., Reiman, E. M., Sabbagh, M. N., Sadowsky, C. H., Schneider, J. A., Arora, A., Carpenter, A. P., Flitter, M. L., Joshi, A. D., Krautkramer, M. J., Lu, M., Mintun, M. A., & Skovronsky, D. M. (2012). Cerebral PET with florbetapir compared with neuropathology at autopsy for detection of neuritic amyloid-β plaques: A prospective cohort study. Lancet Neurol, 11(8), 669–678. https://doi.org/10.1016/S1474-4422(12)70142-4

Creavin, S. T., Wisniewski, S., Noel-Storr, A. H., Trevelyan, C. M., Hampton, T., Rayment, D., Thom,

V. M., Nash, K. J. E., Elhamoui, H., Milligan, R., Patel, A. S., Tsivos, D. v., Wing, T., Phillips, E., Kellman, S. M., Shackleton, H. L., Singleton, G. F., Neale, B. E., Watton, M. E., & Cullum, S. (2016). Mini-Mental State Examination (MMSE) for the detection of dementia in clinically unevaluated people aged 65 and over in community and primary care populations. Cochrane Database Syst Rev (1):CD011145. https://doi.org/10.1002/14651858.CD011145.pub2

Dubois, B., Villain, N., Frisoni, G. B., Rabinovici, G. D., Sabbagh, M., Cappa, S., Bejanin, A., Bombois, S., Epelbaum, S., Teichmann, M., Habert, M. O., Nordberg, A., Blennow, K., Galasko, D., Stern, Y., Rowe, C. C., Salloway, S., Schneider, L. S., Cummings, J. L., & Feldman, H. H. (2021). Clinical diagnosis of Alzheimer's disease: recommendations of the International Working Group.

Lancet Neurol, 20(6):484-496. https://doi.org/10.1016/S1474-4422(21)00066-1

Fink, H. A., Hemmy, L. S., Linskens, E. J., Silverman, P. C., MacDonald, R., McCarten, J. R., Talley, K.

M. C., Desai, P. J., Forte, M. L., Miller, M. A., Brasure, M., Nelson, V. A., Taylor, B. C., Ng, W., Ouellette, J. M., Greer, N. L., Sheets, K. M., Wilt, T. J., & Butler, M. (2020). Key Question 2: Biomarkers for Identifying Neuropathologically Confirmed AD. In: "Diagnosis and Treatment of Clinical Alzheimer's-Type Dementia: A Systematic Review"

https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK556551/

Hansson, O., Lehmann, S., Otto, M., Zetterberg, H., & Lewczuk, P. (2019). Advantages and disadvantages of the use of the CSF Amyloid beta (Abeta) 42/40 ratio in the diagnosis of Alzheimer's Disease. Alzheimers Res Ther, 11(1), 34. https://doi.org/10.1186/s13195-019- 0485-0

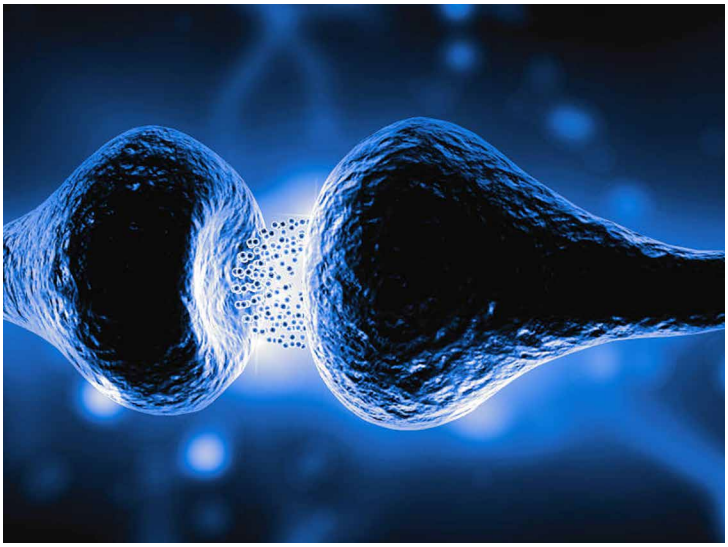
Hansson, O., Zetterberg, H., Buchhave, P., Londos, E., Blennow, K., & Minthon, L. (2006).

Association between CSF biomarkers and incipient Alzheimer's disease in patients with mild cognitive impairment: a follow-up study. Lancet Neurol, 5(3), 228–234. https://doi.org/10.1016/S1474-4422(06)70355-6

Irwin, D. J., McMillan, C. T., Toledo, J. B., Arnold, S. E., Shaw, L. M., Wang, L.-S., van Deerlin, V., Lee, V. M.-Y., Trojanowski, J. Q., & Grossman, M. (2012). Comparison of cerebrospinal fluid levels of tau and Abeta 1-42 in Alzheimer disease and frontotemporal degeneration using 2 analytical platforms. Arch Neurol, 69(8), 1018–1025. https://doi.org/10.1001/archneurol.2012.26

McKeith, I. G., Ferman, T. J., Thomas, A. J., Blanc, F., Boeve, B. F.,

CSF measurements or amyloid PET alongside clinical diagnosis provides greater accuracy in determining amyloid status than clinical diagnosis with only cognitive screening tests. This is especially important in differentiating AD from non-AD dementia and in MCI patients who are often misdiagnosed with MCI due to AD. It is well known that cholinesterase inhibitors prescribed for AD patients have adverse interactions in FTLD patients, with worsening of cognitive and behavioral symptoms (Noufi et al., 2019). Similarly, antipsychotic medications used to treat symptoms of AD can cause neuroleptic sensitivity in as many as 81% of patients with DLB (Armstrong & Weintraub, 2016) and has therefore become a suggestive feature in the DLB clinical diagnostic criteria (McKeith et al., 2020).



Finally, with the groundbreaking approval in the US of the first disease-modifying drug for AD targeting amyloid deposition (AduhelmTM) and others to follow, it is critically important to correctly identify MCI patients with amyloid pathology. This will ensure a better determination of which patients may benefit from the drug, without exposing patients who do not have AD to unwanted side effects. As discussed in this review, clinical diagnosis with cognitive screening tests, like the MMSE or the MoCA, alone does not ensure a correct pathological diagnosis especially in MCI patients. Moving forward it will be important to consider PET or CSF results to determine underlying pathology in patients with MCI that is persistent, progressing, and unexplained.

Fujishiro, H., Kantarci, K., Muscio, C., O'Brien, J. T., Postuma, R. B., Aarsland, D., Ballard, C., Bonanni, L., Donaghy, P., Emre, M., Galvin, J. E., Galasko, D., Goldman, J. G., Gomperts, S. N., ... Tiraboschi, P., for the prodromal DLB Diagnostics Study Group (2020). Research criteria for the diagnosis of prodromal dementia with Lewy bodies. Neurology, 94(17), 743-755. https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000009323

Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., Cummings,

J. L., & Chertkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: A brief screening tool for mild cognitive impairment. J Am Geriatr Soc, 53(4):695-699. https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x

Noufi, P., Khoury, R., Jeyakumar, S., & Grossberg, G. T. (2019). Use of Cholinesterase Inhibitors in Non-Alzheimer's Dementias. Drugs & Aging, 36(8), 719-731. https://doi.org/10.1007/s40266- 019-00685-6

Palmqvist, S., Zetterberg, H., Blennow, K., Vestberg, S., Andreasson, U., Brooks, D. J., Owenius, R., Hägerström, D., Wollmer, P., Minthon, L., & Hansson, O. (2014). Accuracy of Brain Amyloid Detection in Clinical Practice Using Cerebrospinal Fluid β-Amyloid 42. JAMA Neurol, 71(10), 1282-1289. https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2014.1358

Palmqvist, S., Zetterberg, H., Mattson, N., Johansson, P., Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative, Minthon, L., Blennow K., Olsson, M., Hansson, O., Swedish BioFINDER Study Group. (2015). Detailed comparison of amyloid PET and CSF biomarkers for identifying early Alzheimer disease. Neurology, 85(14), 1240-1249. https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000001991.

Pannee, J., Portelius, E., Minthon, L., Gobom, J., Andreasson, U., Zetterberg, H., Hansson, O., & Blennow, K. (2016). Reference measurement procedure for CSF Aβ 1-42 and the CSF Aβ 1-42 /Aβ 1-40 ratio - a cross-validation study against Amyloid PET. J Neurochem, 139(4), 651-658. https://doi.org/10.1111/jnc.13838

Sabri, O., Sabbagh, M. N., Seibyl, J., Barthel, H., Akatsu, H., Ouchi, Y., Senda, K., Murayama, S., Ishii, K., Takao, M., Beach, T. G., Rowe, C. C., Leverenz, J. B., Ghetti, B., Ironside, J. W., Catafau, A. M., Stephens, A. W., Mueller, A., Koglin, N., ... Schulz-Schaeffer, W. J. (2015). Florbetaben PET imaging to detect amyloid beta plaques in Alzheimer's disease: Phase 3 study. Alzheimers Dement, 11(8), 964-974. https://doi.org/10.1016/j.jalz.2015.02.004

Salmon, D. P. (2011). Neuropsychological features of mild cognitive impairment and preclinical Alzheimer's disease. Curr Top Behav Neurosci, 10:187-212. https://doi.org/10.1007/7854_2011_171

Shaw, L. M., Vanderstichele, H., Knapik-Czajka, M., Clark, C. M., Aisen, P. S., Petersen, R. C., Blennow, K., Soares, H., Simon, A., Lewczuk, P., Dean, R., Siemers, E., Potter, W., Lee, V. M. Y., & Trojanowski, J. Q. (2009). Cerebrospinal fluid biomarker signature in Alzheimer's disease neuroimaging initiative subjects. Ann Neurol, 65(4), 403-413. https://doi.org/10.1002/ana.21610

Schneider, J. A., Arvanitakis, Z., Leurgans, S. E., & Bennett, D. A. (2009). The neuropathology of probable Alzheimer disease and mild cognitive impairment. Ann Neurol, 66(2):200-208. https://doi.org/10.1002/ana.21706

Slaets, S., Le Bastard, N., Martin, J.-J., Sleegers, K., van Broeckhoven, C., de Deyn, P. P., & Engelborghs, S. (2013). Cerebrospinal fluid Abeta1-40 improves differential dementia diagnosis in patients with intermediate P-tau181P levels. J Alzheimers Dis, 36(4), 759-767. https://doi.org/10.3233/JAD-130107

Toledo, J. B., Brettschneider, J., Grossman, M., Arnold, S. E., Hu, W. T., Xie, S. X., Lee, V. M. Y., Shaw, L. M., & Trojanowski, J. Q. (2012). CSF biomarkers cutoffs: The importance of coincident neuropathological diseases. Acta Neuropathol, 124(1), 23-35. https://doi.org/10.1007/s00401-012-0983-7

KONGRESSIKALENTERI

KALENTERIIN TULEE EDELLEEN MUUTOKSIA ALKAEN 2022!
Tämä kalenteri on päivitetty 2.9.2022. Koulutus- ja kongressikalenterin ylläpidosta vastaa emeritusprofessori Ilkka Penttilä. Tiedot uusista tai puuttuvista kliinisen kemian alaan liittyvistä ja sivuavista kongresseista ja koulutustilaisuuksista ovat tervetulleita e-mail osoitteeseen ilkka.m.penttila@gmail.com. SKKY:n kongressitiedossa on yleensä myös maininta, jos ryhmämatka järjestetään. Kalenterin alussa ovat tärkeimmät vahvistetut Pohjoismaiset ja kansainväliset kliinisen kemian alan kongressit. Kalenteri kokonaisuudessaan on luettavissa elektronisessa muodossa SKKY:n sivulta (www.skky.fi) Koulutus- tai SKKY:n Linkistä Kongressikalenteri. **Uusin tieto tai muutos edelliseen kalenteriin nähden on *-merkitty.**

THERE WILL BE STILL MANY CHANGES FROM 2022!
The calendar has been updated on 2022.09.02. The contents of the calendar for congresses and meetings in the field of clinical chemistry and the related disciplines are collected by emeritus professor Ilkka Penttilä, MD, PhD (ilkka.m.penttila@gmail.com). I kindly ask for information about new meetings and congresses which are not present in the calendar. The calendar is readable as Kongressikalenteri in the links of the web-page of the Finnish Society of Clinical Chemistry (SKKY, www.skky.fi). The first congresses on the list are the future International and Nordic Congresses of Clinical Chemistry/Clinical Biochemistry. **The *-sign means a new or changed information to the previous calendars.**

May 2022

XXXVIII Nordic Congress in Clinical Biochemistry, Reykjavik, Iceland
www.nfkk.org, **> June 2022 is cancelled due to corona disease**

15.10.–18.10.2022

16th APFCB, Asia-Pacific Congress of Clinical Biochemistry (APFCB 2019) Congress 2022
Sydney; Australia; www.ifcc.org

21.5.–25.5.2023

XXV IFCC-EFLM Wordlab-EuroMedlab 2023
Rome, Italy; www.ifcc.org
info@euromedlab2021munich.org

2022

XV International Congress of Pediatric Laboratory Medicine Munich, Germany;
https://www.mzcongressi.com/
> New date will be announced!

XXII Serbian Congress of Medical Biochemikstr5y and Laboratory Medicine and 16. Belgrade Symposium for Balkan Region, Belgrade
> New date will be announced!

6.9.–7.9.

AFCB Congress 2022.
Beirut, Libanon
www.ifcc,org

13.9.*

ISO 13485 -standardi tutuksi,
Labquality on-line, Helsinki
www.labquality.com

13.9.*

EFLM Lessons in Immunocemistry
www.nfkk.org

14.9.*

Laiteverifiointien tilastomatematiikka klo 8-16
Labquality on-line, Helsinki
www.labquality.com

17.9.*

Inter-QC Topcs: Innovation in laboratory medicine, where are we going? QC in Poct on-line event
www.ifcc.org

19.9.–20.9.*

Lääkkeiden haittavaikutukset-kurssibuseille erikoisaloille, mm. kl. hematologia, Biomedicum, Helsinki; ilmoittautuminen 19.11.2022 mennessä
https://e-lomake.helsinki.fi
outi.laapatto-reiniluoto@hus.fi

19.9.–23.9.*

58th EASD Annual Meeting
Stockholm, Sweden & Online,
https://www.endo.fi

22.9.*

Regulatory Essentials in Health Tech – Session 1: Compliance as a Business Advantage
klo 13.00–15.30, Labquality on-line
Labquality, Helsinki
www.labquality.com

23.9.*

Regulatory Essentials in Health Tech – Session 2: Early Development and Management
Labquality on-line, Helsinki
www.labquality.com

22.9.–24.9.

XVI Baltic Congress in Laboratory Medicine, Tallinn, Estonia; www.ifcc.or

27.9.

Basic Semen Examination – WHO recommendations and new European ISO standard on-line meeting; www.eflm.eu/congress

28.9.–1.10.

10th Congress of the Croatian Society of Medical Biochemistry ad Laboratory Medicine,
Zagrep, Croatia; www.ifcc.org

28.9.*
Kvantitatiivisen laitteen verifiointi klo 9.00–16.00, Labquality, Helsinki; www.labquality.com

29.9.*
Regulatory Essentials in Health Tech – Session 3: The Core of the Regulatory Requirements klo 13.00–15.30, Labquality on-line, Helsinki; www.labquality.com

30.9.*
Regulatory Essentials in Health Tech – Session 4 klo 12.00–15.00, Labquality on-line, Labquality, Helsinki: www.labquality.com

30.9.*
FINNETS 2022, Helsinki, Finland https://www.endo.fi

30.9.*
Käytännön työkaluja kohtaamisiin lääkärin arjessa klo 9–17, Helsinki; www.duodecim.fi/koulutus

1.10.–31.11.*
Verkkokurssi: Tehokkaita tiedonhakutaitoja tutkijalääkärille; www.duodecim.fi/koulutus

3.10.–5.10.
Nordic Course for MDs in Speialist Training "The Professional Role of a Clinical Biochemist/Laboratory Doctor", Comfort Hotel Vesterbro, DK-1620 Copöenhagen, Denmark; www.choice.dk

4.10.*
Katsaus ISO 15189:2012 standardiin in English, Labquality on-line, Labquality, Helsinki; www.labquality.com

4.10.–9.10.
FEBS dvanced course: 360-degree Lysosome; from structure to genomics, from function to disease-update, Izmir, Turkey; www.ifcc.org

4.10.*
Regulatory Essentials in Health Tech – Session 5: Regulatory Essentials of In Vitro Diagnostics klo 8.30–15.30, Labquality on-line, Labquality, Helsinki; www.labquality.com

5.10.–7.10.*
Suomen Kardiologisen Seuran 47. syyskokous, Messukeskus, Helsinki, ilmoittautuminen 18.9.2022 mensessä: https://www.fincardio.fi/syyskokous-2022/

6.10.
Mikrobiologisen laitteen verifiointi, Labquality, Helsinki; www.labquality.com

6.10.–7.10.*
Laboratoriolaaketiedepaivat 6.10.–7.10. ja presymposium 5.10., Marina Congress Center, Helsinki, Finland. ilmoittautuinen 16.8. mennessä; www.skky.fi

6.10.–7.10.
Tieteellinen kirjoittaminen- Absraktista artikkeliksii, Suomalainen Lääkäriseura Duodecim; www.duodecim.fi/

9.11.*
Regulatory Essentials in Health Tech – Session 5: Regulatory Essentials of In Vitro Diagnostics klo 8.30–12.00, Labquality on-line Labquality, Helsinki www.labquality.com

13.10.*
Mittausepävarmuuden huomioiminen, Labquality Oy, Helsinki; www.labquality.com

14.10.–17.10.
46th ISOBM Congress Bled, Slovenia www.ifcc.org

28.10.*
Hyvästä asiantuntijasta vakuuttavaksi esiintyjäksi Helsinki klo 9–17 www.duodecim.fi/koulutus

10.11.*
Valtakunnallinen diabetespäivä, Grand Marina Congress Center, Helsinki, Finland https://www.endo.fi

16.11.–17.11.*
Liikntalääketieteen päivät, Original Sokos Hotel President, Helsinki, Finland, ilmoittautuminen 27.10.2022 mennessä, https://www.lts.tapahtumat/

17.11.–18.11.
Suomalaisen Lääkäriseura Duodecimin 141. vuotispäivän juhlaseminaari ja juhlasymposiumi: lue enemmän luule vähemmän, Marina Congress Center, Helsinki www.duodecin.f8

2023

25.1.–27.1.*
Lääkäripäivät 2023
– kasvokkain ja virtuaalisesti, Messukeskus, Helsinki https://www.laakariliitto.fi

8.2.–10-2.*
Labquality Days 2023 Marina Congress Center, Helsinki, Finland www.labquality.com

23.7.–27.7.
AACC Annual Meeting and Expo 2023, Philadelphia, PA, USA; www.aacc.org

5.10.–6.10.*
Laboratoriolaaketiedepaivat, Marina Congress Center, Helsinki, Finland; www.skky.fi

2024

21.7.–25.7.
AACC Annual Meeting and Expo 2024, Chicago, IL, USA www.aacc.org

3.10.–4.10.*
Laboratoriolaaketiedepaivat, Marina Congress Center, Helsinki, Finland; www.skky.fi

31.10.–3.11.*
APFCB 2024, Sydney, Australia www.ifcc.org

Kliinlab

Suomen Kliinisen Kemian Yhdistyksen jäsenlehti
Medlemstidning för Föreningen för Klinisk Kemi i Finland
Journal of the Finnish Society of Clinical Chemistry

LABORATORIOALAN JULKAISU • 40. VUOSIKERTA

MEDIAKORTTI 2023

Päätoimittaja & ilmoitukset ja mainonta
Mikko Helenius
p. 041 477 9986
kliinlab@gmail.com

Toimituskunta
Ajantasaiset tiedot viimeksi ilmestyneessä Kliinlab-lehdessä
https://www.skky.fi/kliinlab-lehti

Ilmoitusaineiston toimitus
Piia Keljo, graafinen suunnittelija
piia.keljo@kolumbus.fi
(+ cc: kliinlab@gmail.com)
p. 044 363 5736

Tilaukset ja osoitteenmuutokset
Jonna Pelanti
jonna.pelanti@labquality.fi

Kongressikalenteri
Ilkka Penttilä
ilkka.m.penttila@gmail.com

Kirjapaino
Offset Ulonen Oy, Tampere

Julkaisija
Suomen kliinisen kemian yhdistys ry

Pankkiyhteys
IBAN FI97 1147 3000 2048 30
BIC DEAFIHH

Tilaushinta 30 €

Suomen Kliinisen Kemian Yhdistys
Föreningen för Klinisk Kemi i Finland

WWW.SKKY.FI

ISSN 0782-1549 (painettu lehti)
ISSN 2670-3637 (verkkojulkaisu)

Julkaisija
Suomen kliinisen kemian yhdistys ry (SKKY)
Föreningen för klinisk kemi i Finland rf (FKKF)

Levikki
1250 kpl; lääketieteelliset laboratoriot, sairaalat, terveyskeskukset ja yhdistyksen jäsenet.

AIKATAULU JA TEEMAT 2023

Numero	Ilmestyy	Mainokset	Artikkelit	Teemanumerot
1	vko 13	**27.2.**	13.2.	Multiteema
2	vko 26	**22.5**	8.5.	Syöpädiagnostiikka
3	vko 41	**18.9.**	4.9.	POC
4	vko 51	**20.11.**	6.11.	Hematologia ja hyytymiset

ILMOITUSKOOT JA AINEISTO-OHJEET

(ilmoituskoot, ks. myös kääntöpuoli sivulla 2)

Koko	Sijainti	lev. x kork.	Hinta
1/1	**Etusivu**	210 mm x 180 mm (+ leikkausvara 3 mm)	1600 €
1/1	**Takasivu**	210 mm x 265 mm (+ leikkausvara 3 mm)	1400 €
2/1	**Keskiaukeama***	420 mm x 297 mm (+ leikkausvara 3 mm)	2000 €
2/1	**Sisäaukeama***	420 mm x 297 mm (+ leikkausvara 3 mm)	1800 €
1/1	**Sisäsivu**	210 mm x 297 mm (+ leikkausvara 3 mm)	1300 €
1/2	**Sisäsivu vaaka**	210 mm x 147 mm (+ leikkausvara 3 mm)	750 €
1/2	**Sisäsivu pysty**	103 mm x 297 mm (+ leikkausvara 3 mm)	750 €
1/4	**Sisäsivu**	103 mm x 147 mm (+ leikkausvara 3 mm)	300 €

*) Huom! Suunnittelussa vältettävä sitä että kirjaimet katkeavat taitoksen kohdalta (joko kokonaan välttämällä keskilinjan yli kulkevaa tekstiä tai esim. tekstin välistystä säätämällä).

Hinnat alv 0 %.

Alennukset: 40. vuosikerran kolmannesta tai sitä useammasta mainoksesta -10 %

Aineistomuoto: Painokelpoinen Adobe®Acrobat® pdf-tiedosto
Painomenetelmä: Offset, rasteritiheys 80 linjaa/cm
Värillisyys: 4/4 väriä, kuvat 300 dpi, CMYK

HUOM: Bleed eli leikkuuvara 3 mm ja leikkuumerkit on lisättävä aineistoon, mikäli on tarkoitus että ilmoitus menee paperin reunoihin asti. Jos aineisto toimitetaan ilman niitä, varataan oikeus pienentää ilmoitusta sen verran, että saadaan reunoille valkoista reunaa näkyviin.

ILMOITUSMYYNTI JA AINEISTON TOIMITUS

Ilmoitusmyynti
Mikko Helenius
p. 041 477 9986
kliinlab@gmail.com

Ilmoitusaineistojen toimitus sähköpostilla osoitteeseen:
piia.keljo@kolumbus.fi (+ kopio osoitteeseen: kliinlab@gmail.com)
Piia Keljo, graafinen suunnittelija, puh. 040 363 5736

Muutokset mahdollisia. Mahdolliset reklamaatiot on tehtävä kirjallisena seitsemän vuorokauden kuluessa julkaisupäivästä. Julkaisijan vastuu virheistä rajoittuu enintään ilmoituksen hintaan.

Etusivu
210 mm x 180 mm
(+ leikkausvara 3 mm)

1/2 Sisäsivu
210 mm x 147 mm
(+ leikkausvara 3 mm)

1/4 Sisäsivu
103 mm x 147 mm
(+ leikkausvara
3 mm)

1/1 Sisäsivu
210 mm x 297 mm
(+ leikkausvara 3 mm)

OTSIKKO

2/1 Keskiaukeama
420 mm x 297 mm
(+ leikkausvara 3 mm)

Huom! Suunnittelussa vältettävä sitä että kirjaimet katkeavat taitoksen kohdalta (joko kokonaan välttämällä keskilinjan yli kulkevaa tekstiä tai esim. tekstin välistystä säätämällä).

2/1 Sisäaukeama
420 mm x 297 mm
(+ leikkausvara 3 mm)

Huom! Suunnittelussa vältettävä sitä että kirjaimet katkeavat taitoksen kohdalta (joko kokonaan välttämällä keskilinjan yli kulkevaa tekstiä tai esim. tekstin välistystä säätämällä).

(TILA OSOITEMERKINNÖILLE)

1/1 Takasivu
210 mm x 265 mm
(+ leikkausvara 3 mm)

KLIINLAB-LEHDEN KIRJOITUSOHJEET

Lehteen tarkoitetut suomen-, ruotsin- tai englanninkieliset kirjoitukset lähetetään päätoimittajille tai muille toimituskunnan jäsenille. Kirjoitukset otetaan vastaan sähköisessä muodossa sähköpostin liitetiedostona. Lehti ilmestyy neljä kertaa vuodessa, ja kirjoitusten tulee olla vähintään 6 viikkoa ennen ilmestymistä toimittajilla. Lehteen tarkoitetut tieteelliset artikkelit arvioidaan päätoimittajan ja muun toimituskunnan toimesta ja tarvittaessa toimitus voi pyytää artikkelille lisäksi ulkopuolista arviointia. Mahdollisesti havaitut puutteet tai muutosehdotukset on korjattava ennen artikkelin lopullista hyväksymistä julkaistavaksi.

Artikkeli toimitetaan sähköpostin liitetiedostona MS Word (.doc, .docx) -tiedostona **sekä lisäksi** pdf-tiedostona. Taulukot, kuvat ja valokuvat lähetetään **erillisinä** tiedostoina, vähintään 300 dpi:n resoluutiolla. Suuret tiedostot (>5 Mb) voidaan lähettää internetin ilmaisen pilvipalvelun kautta, esimerkiksi https://www.wetransfer.com. Käsikirjoituksen yhteydessä julkaisemme kuvat kirjoittajista. Muista siis myös toimittaa oma **kuvasi**. Kuvaajien/kuvalähteiden tiedot voi lisätä kuvatekstien loppuun.

Käsikirjoitukset tulee laatia seuraavaan yleiseen muotoon. Kirjoitusjärjestys:

1. Otsikko
2. Kirjoittajat
3. Suomenkielinen (ruotsinkielinen) ja englanninkielinen tiivis yhteenveto
4. Johdanto
5. Materiaalit ja menetelmät
6. Tulokset
7. Pohdinta ja johtopäätökset
8. Mahdolliset kiitokset
9. Kirjallisuus
10. Kirjoittajat [nimi, arvo, työpaikka ja sähköposti]

- Kuvatekstit omalle sivulle (sekä kuvaajan/kuvalähteen tiedot)
- Taulukot, kuvat ja valokuvat omille sivuilleen/omina tiedostoina

Vapaamuotoiset kannanotto- yms. mielipidekirjoitukset sekä katsausartikkelit (review) ovat myös tervetulleita. Niissä pyydetään käyttämään mahdollisuuksien mukaan väliotsikoita (varsinkin pitkissä kirjoituksissa). Tekstejä ja taulukoita tehtäessä sanoja tai numeroita ei saa kohdentaa välilyöntinäppäimellä, vaan se on tehtävä tabuloimalla.

Viitteet tehdään Vancouver-järjestelmän mukaan ja merkitään tekstiin numeroilla (suluissa esiintymisjärjestyksessä). Viiteluetteloon merkitään:

Lehtiartikkeli, jossa on enintään kolme kirjoittajaa:

Vermeersch P, Mariën G, Bossuyt X. A case of pseudoparaproteinemia on capillary zone electrophoresis caused by geloplasma. Clin Chem 2006;52:2309-11.

Lehtiartikkeli, jossa enemmän kuin kolme kirjoittajaa:

Fiechtner M, Ramp J, England B, et al. Affinity binding assay of glycohemoglobin by two-dimensional centrifugation referenced to hemoglobin Alc. Clin Chem 1992;38:2372–9.

Lehteen julkaistavaksi hyväksytyistä artikkeleista lehti antaa kiitoksena 20 euron arvoisen lahjakortin Fazer Storen verkkokauppaan.

KliinLab Toimituskunta

Kliinlab

Journal of the Finnish Society of Clinical Chemistry
Suomen Kliinisen Kemian Yhdistyksen jäsenlehti
Medlemstidning för Föreningen för Klinisk Kemi i Finland

JOURNAL OF CLINICAL CHEMISTRY • VOL 40

PRESS KIT 2023

Editor-in-Chief & Advertisement inquiries
Mikko Helenius
Mobile: +358 41 477 9986
kliinlab@gmail.com

Editorial staff
Please see the latest Kliinlab issue at
https://www.skky.fi/kliinlab-lehti
for up-to-date information about
the editorial staff (in Finnish)

Delivery of advertisements
Piia Keljo, graphic designer
piia.keljo@kolumbus.fi
(+ cc to: kliinlab@gmail.com)
Mobile: +358 44 363 5736

Subscriptions and address changes
Jonna Pelanti
jonna.pelanti@labquality.fi

Congress calendar
Ilkka Penttilä
ilkka.m.penttila@gmail.com

Printing office
Offset Ulonen Oy, Tampere, Finland

Publisher
Finnish Society of Clinical Chemistry (FSCC)

Bank account
Nordea Bank Finland Plc
IBAN FI97 1147 3000 2048 30
BIC DEAFIHH

Annual subscription 30 €

Suomen Kliinisen Kemian Yhdistys
Föreningen för Klinisk Kemi i Finland

WWW.SKKY.FI

ISSN 0782-1549 (printed publication)
ISSN 2670-3637 (e-publication)

Publisher
Finnish Society of Clinical Chemistry (FSCC)
Suomen kliinisen kemian yhdistys ry (SKKY)
Föreningen för klinisk kemi i Finland rf (FKKF)

Distribution
1250 copies; clinical chemistry laboratories, hospitals,
health centers and society members

PUBLISHING SCHEDULE AND THEME NUMBERS 2023

Number	Be issued	Ads	Articles	Theme numbers
1	week 13	**27.2.**	13.2.	Multi-themed
2	week 26	**22.5**	8.5.	Cancer Diagnostics
3	week 41	**18.9.**	4.9.	POC
4	week 51	**20.11.**	6.11.	Hematology and Coagulation

ADVERTISEMENT SIZES AND INFORMATION

Size	Position	Width x height	Price
1/1	**Frontpage**	210 mm x 180 mm (+ bleed 3 mm)	1600 €
1/1	**Back page**	210 mm x 265 mm (+ bleed 3 mm)	1400 €
2/1	**Center fold***	420 mm x 297 mm (+ bleed 3 mm)	2000 €
2/1	**Inner fold***	420 mm x 297 mm (+ bleed 3 mm)	1800 €
1/1	**Inner page**	210 mm x 297 mm (+ bleed 3 mm)	1300 €
1/2	**Inner page horizontal**	210 mm x 147 mm (+ bleed 3 mm)	750 €
1/2	**Inner page vertical**	103 mm x 297 mm (+ bleed 3 mm)	750 €
1/4	**Inner page**	103 mm x 147 mm (+ bleed 3 mm)	300 €

*) Attn! While planning the adverts avoid that letters are cut at folding area. Alternatively totally avoid text running over the center line or e.g. adjusting the text spacing.

Prices VAT 0 %.

Discounts: A discount of 10 % from the 3rd advertisement and there on in the 40th volume of Kliinlab.

Advertisement material:	Printable Adobe® Acrobat® pdf-file
Printing method:	Offset, raster thickness 80 lines/cm
Colouring:	4/4 colours, photos and figures 300 dpi, CMYK

Attn: Bleed of 3 mm and bleed markings must be added to the material if the advertisement reaches the edges of the page. If the material is delivered without bleed marking publisher reserves a right to minimize the advert so that there are white edges on each side of the page.

ADVERTISING SALES AND DELIVERY OF ADVERTISING MATERIAL

Advertising sales
Mikko Helenius
Mobile: +358 41 477 9986
kliinlab@gmail.com

Delivery of advertisement material by email:
piia.keljo@kolumbus.fi (+ cc to: kliinlab@gmail.com)
Piia Keljo, graphic designer, mobile: +358 44 363 5736

Changes are possible. Reclamations must be done in writing within seven days from the publication date. Publishers responsibility is limited to the price of the advert.

Nikon Ci-L Plus -laboratoriomikroskooppi

MEDIQ

Nikon on huomioinut kaikki kliinisten laboratoriomikroskooppien käytettävyyden näkökohdat ja kehittänyt uuden ECLIPSE Ci-L Plus -mikroskooppimallin, jossa yhdistyvät ylivertainen toiminnallisuus ja helppokäyttöisyys.

Ci-L Plus on suunniteltu varmistamaan luonnollinen ja ergonominen asento mikroskopoitaessa, näytettä vaihdettaessa tai kuvia otettaessa. Korkeussäädettävä näytepöydänohjain ja säädettävä tubus takaavat mukavan työskentelyasennon. Kirkas, tasainen ja ekologinen LED-valaistus vähentää lamppujen säännöllisen vaihdon tarvetta. Saatavilla on useita lisävarusteita, jotka tukevat erilaisia kuvantamistekniikoita.

Pyydä lisätietoja:
Hannu Saarinen, tuotepäällikkö
puh. 020 112 1727, hannu.saarinen@mediq.com

Markkinoija Suomessa: Mediq Suomi Oy, Vuoritontunkuja 6, 02200 Espoo. Puh. 020 112 1510, www.mediq.fi

Nikon