



Suomen Fysiologiyhdistys ry – *Societas Physiologica Finlandiae*

Perustettu 1961, toimii myös Suomen Tiedeakatemia – yhteistyöverkoston tukemana fysiologian kansalliskomiteana.

Jäsentiedote 3-2024

Hyvät Suomen Fysiologiyhdistyksen jäsenet!

Viimeinkin näyttää siltä, että kevät tulee myös Suomeen, kun puut alkavat vihertää ja ulkona tarkenee ilman toppatakkia. Kevät ja kesä tuovat mukanaan myös kokoukset ja konferenssit, itse pääsin nauttimaan viime viikolla keväisestä Lissabonista samalla kun nautin huikeasta tieteellisestä annista Cell Symposia – Exercise Metabolism konferenssissa.

Tieteellistä tietoa voi toki jakaa myös verkon yli, mutta uusiin ihmisiin tutustuminen ja uusien yhteistyöverkoston luominen vaatii useimmiten kohtaamisen elävässä elämässä. Niin tapahtui tälläkin kertaa. Siksi olemmekin hallituksessa linjanneet yhdeksi yhdistyksen tärkeimmäksi tehtäväksi nuorten tutkijoiden konferenssimatkojen ja tutkimusvierailujen tukemisen. Parhailaan meillä on käsittelyssä hakemuksia useisiin mielenkiintoisiin konferensseihin ympäri Eurooppaa.

Oikein antoisaa tiedekesää sekä tietenkin rentouttavaa kesälomaa kaikille Fysiologiyhdistyksen jäsenille!



Riikka Kivelä
Puheenjohtaja

Sisällysluettelo:

Puheenjohtajan tervehdys

Vuosikokouksen antia 1

Väitöskirjapalkinto myönnetty 2

Hydroksisteroidi (17-beta) dehydrogenaasi-entsyymit rasva-aineenvaihdunnassa ja rasva-aineenvaihdunnan häiriöissä - HSD17B12:n ja HSD17B13:n rooli, Hanna Heikelä 3

Miten saada uusia jäseniä? Osallistu SuFY:n jäsenten hankintaan omassa yksikössäsi! 4

Kansainvälisiä kokouksia 4
FEPS matka-apurahojen deadline 27.5. – vielä ehtii!

SuFY:n hallitus 2024 5

Vuosikokouksen antia

Yhdistyksen vuosikokous pidettiin pitkästä aikaa kasvotusten 22.3.2024 Jyväskylän liikuntabiologien ja -fysiologien toimiessa emäntinä ja isäntinä. Kokouksessa käsiteltiin esityslistan mukaan yhdistyksen toiminta, hallinto ja talous toimintakaudella 2023. Kansainvälinen kokoustoiminta jatkoi elpymistään ja keskittyi Eurooppaan ja FEPS:n Physiology in Focus -kokoukseen Tallinnassa. Yhdistys osallistui myös tiedepoliittiseen keskusteluun liittymällä FEPS:n jäsenjärjestöjen yhteiseen julkilausumaan. Koe-eläinten käyttöä tutkimuksessa yritetään toistuvasti vaikeuttaa, ja peräti estää, erilaisin EU-kansalaishankkein. Tämä on jo toinen kerta, kun

olemme mukana julkisessa keskustelussa puolustamassa tieteellisen tutkimuksen edellytyksiä. Vetosimme tällä kertaa myös suomalaisiin meppeihin henkilökohtaisesti. Poliitikkojen osalta tulokset olivat laihoja, mutta fysiologien tiedeyhteisö seisoikin kuitenkin yhtenäisenä tässä asiassa. Consensus Statement on luettavissa FEPS:n verkkosivulta <https://feps.org/>

SuFy:n talous oli 2023 hyvällä tolalla. Tilikauden kulujäämäksi kirjattiin 1005,83 euroa. Tulopuolella tärkeä jäsenmaksukertymä parani hieman edellisestä vuodesta. Toisaalta yleisestä markkinatilanteesta johtuen sijoitusomaisuuden arvo laski ja varainhoitokulut kasvoivat. Koronan jälkimainingeissa osa kansainvälisistä kokouksista järjestettiin vielä etänä, joten Suomen tiedeakatemiaolta saatua toimintatukea jouduttiin palauttamaan. Tilintarkastuskertomuksen lukemisen jälkeen vuosikokous myönsi hallitukselle ja kaikille tilivelvollisille vastuuvapauden.

Puheenjohtaja esitteli **toimintasuunnitelman ja talousarvion** kuluvalle toimintakaudelle 2024. Kokousväki keskusteli vilkkaasti yhdistyksen roolista yhteiskunnallisena vaikuttajana. Mahdollisena vaikuttamisen väylänä pohdittiin osallistumista fysiologian tieteenalan sanaston laatimiseen Tieteen termipankissa. Termipankki on joukkoistamalla ylläpidetty monitieteinen ja avoin tietokanta <https://termipankki.fi/tepa/fi/>. Onko erillisen fysiologian sanaston laatiminen ylipäätään tarpeellista, vai voidaanko esimerkiksi osallistua jo olemassa olevien sanastojen ylläpitoon ja laajentamiseen fysiologian termien ja niiden merkitysten osalta? Kotimaisia tietolähteitä on jo nyt olemassa sekä suurelle yleisölle että asiantuntijoille, kuten Solunetti, Duodecimien Lääketieteen termit, sekä Biologian sanakirja. Asian selvittelyä päätettiin jatkaa. Ylipäätään koettiin tärkeäksi tehostaa fysiologian brändäystä ja näkyvyyttä eri tiedotuskanavissa.

Jäsenten ja erityisesti nuorten tutkijoiden tukeminen nostettiin jälleen talousarviossa etusijalle. Apurahojen ja väitöskirjapalkinnon osuus kulupuolella on yli 60 prosenttia. Jäsenmaksut päätettiin säilyttää ennallaan ja rästiin jääneiden maksujen perimistä tehostaa.

SuFy:n luottamushenkilöt toimikaudella 2024 ovat: puheenjohtaja apulaisprofessori Riikka Kivelä (Helsinki ja Jyväskylä), varapuheenjohtaja dosentti Olli-Pekka Penttinen (Helsinki ja Lahti), sihteeri dosentti Liisa M Peltonen (Helsinki) ja varainhoitaja dosentti Satu Mänttari (Oulu). Hallituksen jäseniksi valittiin dosentti Helena Virtanen (Turku), dosentti Kai Savonen (Kuopio), dosentti, ylilääkäri Arja Uusitalo (Helsinki) ja professori Katja Anttila (Turku).

Väitöskirjapalkinto myönnetty!

SuFy:n hallitus myönsi palkinnon parhaasta fysiologian väitöskirjasta Hanna Heikelälle työstä

"HSD17Bs in Steroid and Lipid Metabolism and Lipid Disorders – The role of HSD17B12 and HSD17B13", 2023

Lämpimät onnitelut nuorelle tutkijalle!

Hannan väitöskirjaan voi tutustua Turun yliopiston verkkosivuilla.

<https://www.utupub.fi/handle/10024/175917>

Lue myös Hannan mielenkiintoinen artikkeli (alla) tutkijan uran alkuvaiheista ja väitöstutkimuksesta.

Hydroksisteroidi (17-beta) dehydrogenaasi-entsyymit rasva-aineenvaihdunnassa ja rasva-aineenvaihdunnan häiriöissä - HSD17B12:n ja HSD17B13:n rooli

Biologia on aina ollut suuri mielenkiinnon kohteena ja haaveilin jo nuorena tutkimuksen tekemisestä. Aloitin biologian korkeakouluopintoni Santa Monica Collegessa (SMC), Kaliforniassa, jossa suoritin Associate of Arts -tutkinnon. Santa Monica Collegella oli erinomainen luonnontieteiden ohjelma ja opettamiseen intohimoisesti suhtautuvat opettajat. Tunsin todella oppivani paljon uutta evoluutiosta ja eläinfysiologiasta. Opiskelijajaviisumini mahdollisti vuoden mittaisen työskentelyn Yhdysvalloissa valmistumisen jälkeen, ja pääsinkin mukaan professori Päivi Pajukannan tutkimusryhmään Kalifornian Yliopistossa Los Angelesissa (UCLA), jossa selvitettiin sydän ja verisuonisairauksien genetiikkaa. Tänä aikana pääsin mukaan laboratoriotyöhön ja aloin ymmärtää paremmin, miten tutkimuslaboratorio toimii.

Palasin Suomeen opiskelijajaviisumini umpeuduttua ja hain biologian opintoihin Turun yliopistoon, ja valmistuin biologiksi. Lähes koko opintopolkuni ajan työskentelin osa-aikaisesti tutkimuksen parissa, ensin genetiikan laitoksella ja sitten Turun biotekniikan keskuksessa, jossa tein myös Pro gradu -tutkielmani. Osallistuminen tutkimusprojekteihin jo opintojen alkuvaiheessa avasi

ymmärrystäni tutkimuksen kentästä ja samalla varmistuin, että olin oikealla alalla. Valmistumisen jälkeen halusin jatkaa tutkimuksen parissa, ja päädyin väitöskirjatyöntekijäksi Turun yliopiston Biolääketieteen laitokselle.

Väitöskirjatutkimuksessani perehdyin ensimmäistä kertaa geenimuunneltuihin eläinmalleihin ja koin ne kiehtoviksi. Hiirimalleissa tutkin hydroksisteroidi 17-beta dehydrogenaasi (Hsd17b) -entsyymien roolia rasva-aineenvaihdunnassa ja sen häiriöissä poistogeenisillä hiirimalleilla. Keskityin tyyppiin 12 ja 13 Hsd17b-entsyymien toiminnan selvittämiseen, koska toiminta elimistössä oli vielä pitkälti hämärän peitossa. *Hsd17b13:n* ilmentymisen rajoittuu lähinnä maksaan, ja sen voidaankin sanoa olevan maksaspesifinen geeni. Solun sisällä Hsd17b13 sijoittuu rasvapisaroiden pinnalle. Rasvapisarot ovat fosfolipidikalvon ympäröimiä rakenteita, joihin solu varastoi neutraaleja rasvayhdisteitä, kuten triglyseridejä ja kolesteryyliesteriä. Ne muodostuvat solukalvostolla, josta se kuroutuvat irti solulimaan. Rasvapisaroiden muodostuminen on tarkoin säädelty prosessi. *Hsd17b12* puolestaan ilmenee hyvin laajasti elimistössä, mutta sen ilmentyminen on voimakkainta rasvametabolian kannalta keskeisimmissä kudoksissa, kuten maksassa ja rasvakudoksessa. Solussa se sijoittuu solulimakalvostolle, ja sen on ajateltu osallistuvan rasvahappojen synteesiin, erityisesti arakidonihapon aineenvaihduntareaktioihin.

Saadaksemme selville entsyymien tehtävät elimistön rasva-aineenvaihdunnassa tuotimme poistogeenisiä hiiriä, joiden elimistössä näiden entsyymien toiminta on estynyt. Hsd17b13-entsyymien puutos johti maksan rasvoittumiseen ja maksatulehdukseen vanhoilla uroshiirillä. Tulos oli yllättävä, sillä aiemmat tutkimukset ovat osoittaneet tiettyjen, ihmisillä luonnostaan esiintyvien varianttien suojaavan maksavaurioilta. Tämä rasvamaksan kehittyminen ei kuitenkaan ollut yhteydessä metabolisen oireyhtymän kaltaisiin muutoksiin, eli ylipainoon tai alentuneeseen glukoositoleraanssiin. Yhdeksän kuukautta vanhoilla uroshiirillä oli paljon suuria rasvapisaraita portaalialueiden ympärillä, kun taas keskuslaskimon ympärillä rasvaa oli vähemmän ja se oli pienempi-pisaraista. Geeniekspressioanalyysin perusteella Hsd17b13:n puutos lisäsi rasvojen tuotantoa maksassa, ja samalla aktivoi immuunivasteeseen liittyvien geenien ilmentymistä. Näiden lisäksi esiin nousi myös muutoksia rasvojen hapettamiseen osallistuvien geenien ilmentymisessä. Samoin havaitsimme mitokondrioiden hapetusreittein osallistuvien asyylikarnitiiniyhdisteiden kertyvän poistogeenisten hiirten maksaan. Tällä perusteella vaikuttaa siltä, että Hsd17b13:n toiminta on yhteydessä sekä rasvojen synteesiin, että mitokondrioissa

tapahtuviin rasvojen hapetukseen. Vaikuttaa siis siltä, että maksan rasvoittuminen johtui lisääntyneestä rasvojen muodostumisesta, mutta myös vähentyneestä rasvojen hapettumisesta Hsd17b13:n puuttuessa.

Myös Hsd17b12-entsyymien toiminnan esto aikuisella hiirellä koko elimistössä johti paitsi maksan rasvoittumiseen, myös erittäin nopeaan painon putoamiseen. Noin kuusi päivää geeninpoiston indusoimisesta hiiret alkoivat vaikuttaa sairailta ja ne olivat menettäneet jopa 20 % alkuperäisestä painostaan. Rasvakudoksessa solujen rasvapisarot kutistuivat voimakkaasti. Havaittu painon lasku tapahtui ainakin osittain ruokahalun muutosten kautta, mutta Hsd17b12 näyttää osallistuvan solunsisäisten rasvapisaroiden muodostumisen säätelyyn, ja mahdollisesti myös solusta erittyvien pisaroiden kehittymiseen. Näillä hiirillä havaitsimme myös pienipisaraista maksan rasvoittumista.

Seerumin lipidomiikan tulosten perusteella havaitsimme lyhyempiketjuisten keramidiyhdisteiden kertymistä poistogeenisten hiirten seerumissa, mikä olisi sopinut hyvin Hsd17b12:n ehdotettuun rooliin rasvahappojen elongaatioissa. Hiirillä oli myös systeeminen tulehdus, mikä voisi johtua esimerkiksi myrkyllisten aineenvaihduntatuotteiden kertymisestä Hsd17b12:n toiminnan puuttuessa, tai muutoksista prostaglandiinien tuotannossa, sillä prostaglandiineja tuotetaan arakidonihaposta. Rasvakudoksessa havaituista muutoksista johtuen tuotimme poistogeenisen hiiren, jossa geeninpoisto rajoittui rasvakudokseen, sillä halusimme nähdä, liittyykö Hsd17b12:n toiminta rasvan varastoitumiseen tai rasvasolujen toimintaan. Yllättäen Hsd17b12:n poisto pelkästään rasvasoluista ei vaikuttanut painoon tai rasvapisaroiden kokoon.

Painon laskua ja rasvakudoksen vähenemistä havaittiin kuitenkin hiirissä, joilla Hsd17b12-entsyymien toiminta estettiin vain maksassa, mutta nämä muutokset olivat hitaampia ja lievempiä, kuin geeninpoiston kohdistuessa koko elimistöön. Näillä poistogeenisillä hiirillä maksa rasvoittui ja erityisesti pienten rasvapisaroiden määrä lisääntyi. Maksan lipidomiikka-analyysi osoitti runsaasti muutoksia eri rasvayhdisteiden pitoisuuksissa. Jotkin lyhyempiketjuiset rasvayhdisteiden kertyivät soluihin, mutta ilman mitään selvää johdonmukaisuutta ketjujen pituudessa. Tulokset eivät siis tältä osin tue sitä hypoteesia, jonka mukaan entsyymillä olisi keskeinen rooli pitkien rasvahappoketjujen synteesissä. Geeniekspressioanalyysin perusteella eikosanoidien tuotantoon liittyvien Cyp4a-entsyymien ilmentyminen oli kohonnut ja vastaavasti Cyp2c-entsyymien ilmentyminen laski. Nämä entsyymit katalysoivat arakidonihapon aineenvaihduntareaktioita, mikä sopii Hsd17b12 ehdotettuun toimintaan arakidonihapon synteesissä.

Tulokset osoittavat myös, että Hsd17b13- ja Hsd17b12-entsyymien toiminnot liittyvät solutason mekanismeihin, joilla säädellään rasvapisaroiden muodostumista ja kasvua. Hsd17b12 osallistuu myös kehon rasvapitoisuuden ja painon säätelyyn. Tästä syystä HSD17B12 on kiinnostava kohde kehitettäessä lääkehoitoja aineenvaihduntasairauksiin.

Väitöskirjatyössäni tehdyt havainnot sekä osaamisemme eläinmallien hyödyntämisessä metaboliaan liittyvissä tutkimuksissa johtivat yhteistyöhön lääkeyritysten kanssa. Erityisesti HSD17B13 on ollut viime vuosina kiinnostava kohde lääkekehityksessä. Vaikka osoitimme geenin poiston johtavan lisääntyneeseen rasvapitoisuuden maksassa, muut tutkimukset ovat kuitenkin osoittaneet HSD17B13:n puutoksen suojaavan maksafibroosilta. Tällä hetkellä useat lääkeyritykset selvittävät tarkemmin HSD17B13:n toimintaa fibroosin kehityksessä ja tutkivat mahdollisuuksia käyttää HSD17B13-estäjiä maksatautihoitoon.

Hanna Heikelä
Tutkija
Biolääketieteen laitos
Turun yliopisto

Miten saada uusia jäseniä fysiologiyhdistykseen?

Jokainen SuFy:n jäsen voi toimia agenttina omassa yksikössään ja kertoa, mitä yhdistyksellä on tarjota uudelle jäsenelle. Apurahamme ja palkintomme eivät ole valtavia, mutta parhaimmillaan ne voivat olla juuri se rikka rokassa, joka mahdollistaa kongressimatkan ulkomaille. Puheenjohtajamme alkusanoja myötäillen voi hyvällä syyllä sanoa, että uusiin ihmisiin tutustuminen ja yhteistyöverkoston luominen ovat tieteen ja tutkimuksen ja koulutuksen kivijalkoja, ovat aina olleet.

Tämän jäsentiedotteen liitteenä on mainoslehtinen, jota olemme jakaneet erilaisissa kokouksissa Suomessa, viimeksi Puijo Symposiumissa Kuopiossa. Voitte tulostaa tai jakaa muuten esitettä omissa yksiköissänne.

Ota yhteyttä sihteeriin, mikäli sinulla on hyviä ideoita viestintämme terävöittämiseksi!

Kansainvälisiä kokouksia

Federation of European Physiological Societies

www.feps.org

FEPS & SECF Conference

Granada, Spain

4-6th of September, 2024

Hae nuoren tutkijan matka-apurahaa 27.5. mennessä.

Anomus suoraan pääsihteeri Margarethe Geigerille (info@feps.org) ja liitteeksi:

CV

Abstraktin hyväksymiskirje

Tosite rekisteröitymismaksun maksamisesta

Suosituskirje omalta ohjaajalta tai laitoksen esimieheltä

Etusija annetaan perustutkintoa suorittaville, tohtorikoulutettaville ja ensimmäisessä post-doc -paikassaan työskenteleville tutkijatohtoreille.

Lisää tietoa täältä:

<https://feps.org/feps-travelling-fellowships-call-for-applications-is-open>

Lisää kokouksia näillä sivuilla:

Scandinavian Physiological Society

www.scandphys.org

The Physiological Society (UK & Eire)

www.physoc.org

<https://www.physoc.org/events/>

Deutsche Physiologische Gesellschaft

www.physiologische-gesellschaft.de

International Union of Physiological Sciences

www.iups.org

American Physiological Society

www.aps.org

Federation of the Asian and Oceanian Physiological Societies

www.faops.org

SUOMEN FYSIOLOGIYHDISTYKSEN HALLITUS 2024

PUHEENJOHTAJA

Riikka Kivelä, apulaisprofessori, LiT
Jyväskylän yliopisto, Liikuntabiologian laitos
Helsingin yliopisto, Wihurin tutkimuslaitos ja
Medicum, fysiologian osasto
riikka.kivela@helsinki.fi
riikka.m.kivela@jyu.fi

VARAPUHEENJOHTAJA

Olli-Pekka Penttinen, dosentti, FT
Helsingin yliopisto,
Ympäristöekologian laitos
olli-pekka.penttinen@helsinki.fi

SIHTEERI

Liisa M. Peltonen, dosentti, FT
Helsingin yliopisto,
Medicum, fysiologian osasto
liisa.m.peltonen@helsinki.fi

VARAINHOITAJA

Satu Mänttari, dosentti, FT
Työterveyslaitos,
Terveysten ja työkyvyn yksikkö, Oulu
satu.manttari@ttl.fi

Helena Virtanen, dosentti, LT
Turun yliopisto,
Biolääketieteen laitos
helena.virtanen@utu.fi
(varajäsen *Nafis Rahman, Turun yliopisto*)

Katja Anttila, professori, FT
Turun yliopisto,
Biologian laitos
katja.anttila@utu.fi
(varajäsen)

Kai Savonen, dosentti, LT
Kuopion liikuntalääketieteen tutkimuslaitos
kai.savonen@kultu.fi
(varajäsen *Mustafa Atalay, Itä-Suomen yliopisto*)

Arja Uusitalo, dosentti, LT
HUS
arjauus@gmail.com
(varajäsen)