

# SISÄILMAN HAITALLISUUDEN TUTKIMINEN IHMISSOLUILLA

Sisäilma voi aiheuttaa monenlaisia oireita ihmisissä. Sisäilmatutkimus on kuitenkin haasteellista, sillä sisäilma saattaa olla hyvinkin kompleksinen seos mikrobibakteereja, rakennusmateriaaleista ja siivousaineista haihtuvia yhdisteitä jne. Kemialliset analyysit ovat tällöin hankalia ja kalliita kun ei tiedetä mitä etsiä. FICAM on yhteistyössä SEA Oy:n kanssa kehittänyt nopean testin, jonka avulla voidaan testata sisäilman haitallisuus tietyissä ihmissoluissa (THP-1 makrofagit). Testi mittaa sisäilman kokonaisuuhaitallisuutta erottelematta ongelman aiheuttajaa. Tuloksia voidaan käyttää osana päätöksentekoa lisätutkimuksille ongelman aiheuttajan löytämiseksi.

## TESTIN BIOLOGINEN PERUSTA

Ilmanäytteiden haitallisuutta (toksisuutta) tutkitaan ihmisen puolustusjärjestelmän makrofagisoluihin. Makrofagisolut ovat peräisin THP-1 monosyyttisolusta<sup>1</sup>, jotka erilaistuvat testissä makrofageiksi. Makrofagit altistetaan ilmanäytteelle, jonka jälkeen ilmanäytteen vaikutus niiden elävyyteen mitataan WST-1 -testillä. WST-1 -testi kuvaa tutkittavien näytteiden vaikutusta solujen energia-aineenvaihduntaan ja on suoraan verrannollinen elävien solujen määrään.

<sup>1</sup>THP-1-soluja käytetään myös viranomaisten hyväksymässä ihoherkistävyydestä OECD Test No. 442E: *In Vitro* Skin Sensitisation. *In series*: OECD Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 4: Health Effects.

## TESTIN SUORITUS

Sisäilmasta kerätään huurrevesinäyte E-keräimellä (SEA Oy, [www.sisailmatutkimuspalvelut.fi](http://www.sisailmatutkimuspalvelut.fi)). Näyte toimitetaan FICAMiin testattavaksi. Testaus kestää viisi päivää.

Ensimmäisenä päivänä ihmisen monosyyttisolut siirrostetaan testilevyille, jossa ne aktivoituvat makrofagisoluihin.

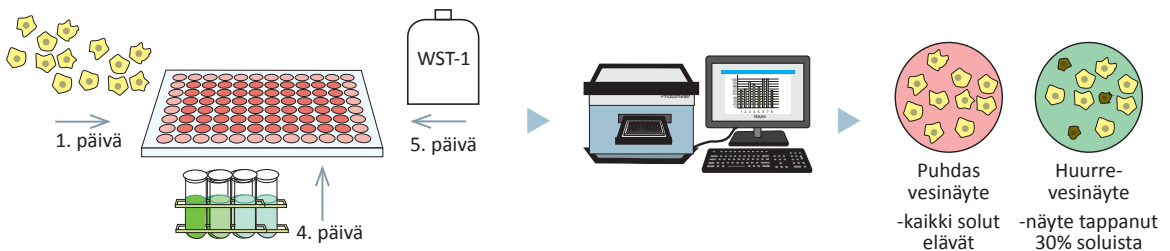
Neljäntenä päivänä huurrevesinäyte annostellaan makrofagisoluille. Testissä on aina mukana myös puhdas vesinäyte, joka toimii verrokina, sekä positiivisena kontrollina dinitroklorobentseeni (DNCB) ja nikkeli II sulfaatti (positiiviset kontrollit myös OECD 442E:ssä).

Viidentenä päivänä mitataan solujen elävyys. Se tapahtuu lisäämällä soluille tetrazolium-suola (WST-1), joka muuttuu elävien solujen energia-aineenvaihdunnassa värilliseksi lopputuotteeksi. Muodostuneen värin intensiteetti (absorbanssi) mitataan spektrofotometrisesti ja se on suoraan verrannollinen elävien solujen määrään. Tulokset lasketaan kuolleiden solujen prosentuaalisena osuutena verrokkiin (solut käsitelty puhtaalla vedellä) verrattuna.

## SISÄILMAN HAITALLISUUDEN LUOKITTELU

Mikäli sisäilmanäyte on haitallinen ihmissoluille, haitallisuus luokitellaan seuraavasti:

- Lievä toksisuus: alle 5 % soluista on kuollut
- Kohtalainen toksisuus: 5-15 % soluista on kuollut
- Huomattava toksisuus: yli 15 % soluista on kuollut



FICAM on Tampereen Yliopiston Lääketieteen ja biotieteiden tiedekuntaan kuuluva sertifioitu OECD:n GLP-laatuvarmistusta noudattava tutkimus- ja testauslaboratorio, jolla on vahva kokemus ihmissoluihin ja -kudoksiin pohjautuvien testi- ja tutkimusmenetelmien kehittämisestä ja rutiinikäytöstä.

## YHTEYSTIEDOT:

Puh +358-40-1901360  
Arvo Ylpön katu 34  
33520 Tampere  
[ficam.fi](http://ficam.fi); [marika.mannerstrom@tuni.fi](mailto:marika.mannerstrom@tuni.fi)