

*Pro Clean ja Ultrasnap-pikatestien
hyödynnettävyys ja luotettavuus
rakenneavauksissa*

*Hanna Vierinen
Polygon Finland Oy*

Ohjaajat:
Kai Kylliäinen
(Polygon Finland Oy)
Maija Kirsi (TTL)



JOHDANTO

- Rakenteissa olevia kosteus- ja mikrobivaurioita tutkitaan tavallisesti rakenteisiin tehtävillä rakenneavauksilla
- Rakenneavauskohdat määritetään rakenteita rikkomattomin menetelmin
- Eri menetelmien hyödyntämisestä huolimatta rakenneavauskohdan valikoiminen vaurioituneeseen kohtaan rakennetta voi olla haastavaa.
- Tavoitteena selvittää, voidaanko tutkimukseen valikoituja PRO-Clean ja Ultrasnap-pikatestejä hyödyntää luotettavasti rakenneavauskohtien valikoimiseen kenttätyöskentelyssä muiden käytössä olevien menetelmien ohella.

MENETELMÄT JA AINEISTO:

Ultrasnap

- Tutkimusaineistona käytettiin 84 kappaletta

Ultrasnap-pikatestiä:

- Pikatesti koostuu esikostutetusta pumpulipuikosta, paljeosassa olevasta näyteseerumista sekä luminometrillä.
 - Mittaa pintojen adenosiniinrifosfaatti (ATP)-molekyyliä.
 - Muodostuu soluhengitykseen erikoistuneissa mitokondrioissa
 - ATP -molekyylit pystyvät sitomaan ja vapauttamaan itsestään energiaa solun tarpeisiin.



MENETELMÄT JA AINEISTO:

Ultrasnap

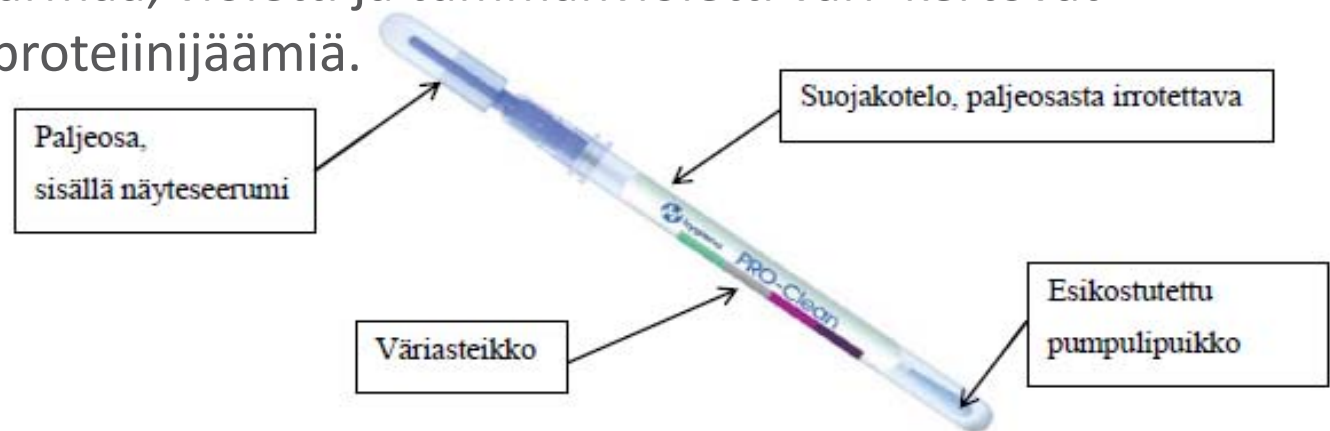
- Pikatestin toiminta perustuu valodioditekniikkaan
- Testissä ATP reagoi liuoksessa olevan lusiferiinin kanssa synnyttäen valoa.
 - Lusiferiini on pigmentti, jota myös esimerkiksi valkolahottajat tuottavat.
- ATP-molekyyli-tason testi esittää RLU- arvona
- Yksi RLU vastaa noin yhtä femtomoolia ATP:tä
- Luminometrillä mitattu valon määrä korreloi valmistajan mukaan suoraan näytteen sisältämään solumäärään



MENETELMÄT JA AINEISTO:

PRO-Clean

- 60 kappaletta **PRO-Clean** pikatestiä
 - Mittaavat pintojen proteiinitasoa.
 - Mm: Soluseinässä, tukirangassa, solukalvolla
 - Proteiinien tuotanto tapahtuu solulimakalvostolla
 - Golginlaitteessa proteiinien lajittelu ja muokkaus
 - Vakuolit kuljettavat mm. proteiineja solun sisällä
- Pikatesti koostuu esikostutetusta pumpulipuikosta sekä paljeosassa olevasta näyteseerumista.
- Pikatestin pinnassa on värikoodattuna asteikko, jossa vihreä on puhdas näyte, harmaa, violetti ja tummanvioletti väri kertovat pinnalla olevan proteiinijäämiä.



MENETELMÄT JA AINEISTO: Verrokkiaineisto

- **Verrokkiaineistona** käytettiin pikatestin suoritusalueelta kerättyjen näytteiden laboratorioanalyysivastauksia.
- Käytetyt näytteenottomenetelmät:
 - Rakennusmateriaalinäytteet
 - Pintasivelynäytteet
 - Pintasivelynäyte 14vrk:n pöylaskeumasta
- Pikatestien tuloksia vertailtiin analyysista saatuihin tuloksiin ja arvioitiin, korreloivatko pikatestien tulokset analyysivastaukseen:
 - Homesieni- ja bakteeripitoisuuksiin
 - Havaittuihin mikrobilajistoihin

TULOKSET

- PRO-Clean:
 - PRO-Clean pikatestien tulokset eivät korreloi laboratorion saatuihin tulostodokumentaatioihin bakteri- ja homesienipitoisuudesta.
 - Myöskään pikatestin värimuutoksen voimakkuuden ja näytteiden mikrobipitoisuuksien välillä ei havaittu olevan yhteyttä.
 - PRO-Clean ei havaitse luotettavasti pinnoilla olevia mikrobeja, sillä aineiston perusteella havaittujen ja havaitsemattomien mikrobilajistojen suhde on melko hajanainen.

| Havaittu pitoisuus | Verrokkiaineisto, kpl | Täsmäys, kpl |
|-----------------------------|-----------------------|--------------|
| Homesienipitoisuus +++/++++ | 20 | 11 |
| Homesienipitoisuus +/++ | 25 | 14 |
| Homesienipitoisuus - | 15 | 6 |
| | | |
| Bakteeripitoisuus +++/++++ | 17 | 8 |
| Bakteeripitoisuus +/++ | 31 | 17 |
| Bakteeripitoisuus - | 12 | 3 |

TULOKSET

- Ultrasnap:
 - Ultrasnap-pikatestin ja laboratoriossa määritetyn homesienten pitoisuuden välillä voidaan havaita kohtalaista korrelaatiota.
 - Raja-arvona tässä tutkimuksessa pidettyä RLU-arvoa 60 täytyisi kuitenkin tarkastella laajemmalla tutkimusotannalla
 - Eryteisesti niukka mikrobipitoisuus (+/++) saattaa tätä raja-arvoa käytettäessä jäädä Ultrasnap-menetelmällä huomaamatta.

TULOKSET

- Ultrasnap
 - Tulosten perusteella voidaan kuitenkin havaita, että pikatestin korkeilla arvoilla (>220 RLU) laboratoriotuloksesta havaittiin yhtä poikkeusta lukuun ottamatta vähintään niukkaa homesienipitoisuutta.
 - Testi korreloi kohtalaisesti myös bakteeripitoisuuteen.
 - Käytössä olleen aineiston perusteella Ultrasnap-menetelmällä luotettavimmin havaitaan *Eurotium* ja *Streptomyces*.

| Havaittu pitoisuus | Verrokkiaineisto, otanta | Täsmäys, RLU >60 |
|-----------------------------|--------------------------|------------------|
| Homesienipitoisuus +++/++++ | 7 | 7 |
| Homesienipitoisuus +/++ | 60 | 33 |
| Homesienipitoisuus - | 19 | 10 |
| | | |
| Bakteeripitoisuus +++/++++ | 15 | 12 |
| Bakteeripitoisuus +/++ | 63 | 36 |
| Bakteeripitoisuus - | 8 | 7 |

JOHTOPÄÄTÖKSET

- Tavoitteena oli selvittää, soveltuvatko PRO-Clean tai Ultrasnap-pikatestit rakenneavausten kohdentamiseen
- Tutkimusotannan perusteella voidaan arvioida, etteivät PRO-Clean pikatestit korreloi analyysissa havaittuihin homesieni- eikä bakteeripitoisuuksiin eivätkä ne havaitse luotettavasti mikrobien olemassaoloa.
 - Johtopäätöksenä voidaan arvioida, **etteivät PRO-Clean pikatestit sovellu suunniteltuun käyttötarkoitukseensa.**
- **Ultrasnap-pikatestien havaittiin korreloivan kohtalaisesti analyysissa havaittuihin homesieni- ja bakteeripitoisuuksien kanssa, ne myös reagoivat mikrobilajistoihin PRO-Clean pikatestiä luotettavammin.**

JOHTOPÄÄTÖKSET

- Luminometrillä antamat lukuarvot ovat kuitenkin vain suuntaa-antavia, eikä lukuarvon perusteella voida arvioida todellisia homesieni- tai bakteeripitoisuuksia.
- On myös huomioitava pinnan yleinen puhtaustaso ja sen vaikutus saatuun lopputulokseen, sillä ATP-molekyylejä tuottavat bakteeri- ja homesienisolujen ohella muidenkin eliöiden solut.
- Lopputuloksena voidaan todeta, että **Ultrasnap-pikatestiä voidaan käyttää yhtenä menetelmänä** muiden tutkimusmenetelmien ohella **rakenneavausten kohdentamisessa**, mutta avauksiin soveltuvan raja-arvon määrittämiseen tarvitaan laajempaa otantaa.

*KIITOS!
Kysymyksiä?*

*Hanna Vierinen
Polygon Finland Oy*

