

TRANSEPIĒĻĪJA ELEKTRISKĀS PRETESTĪBAS (TEER) SENSORU IESTRĀDE ORGĀNU UZ ČIPA IERĪCĒS

Arnita Spule^{2,3}, Kārlis Grindulis¹, Roberts Rimša^{1,3}, Gatis Mozoļevskis^{1,3}

¹*Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts, Ķengaraga iela 8, Rīga, Latvija, LV-1063*

²*Rīgas Tehniskās universitātes Materiālzinātnes un lietišķās ķīmijas fakultāte, Paula Valdena iela 3,
Rīga, Latvija, LV-1048*

³*Cellbox Labs, Ķengaraga iela 8, Rīga, Latvija, LV-1063*

Orgāni uz čipa (OOC) ir nākotnes tehnoloģija, kuras mērķis ir aizvietot zāļvielu efektivitātes pētījumu veikšanu uz dzīvniekiem. OOC koncepta pamatā ir iespēja atveidot cilvēka orgānu funkcijas, replicējot epitēlija-endotēlija barjeru, un, ko panāk, ierīču kanālos kultivējot cilvēka šūnas, līdz attiecīgi sasniegts to monoslānis. TEER ir parametrs, ar ko iespējams kvantitatīvi monitorēt šūnu monoslāņa attīstību, tādējādi aizviejot mikroskopijas kontroli un izslēdzot eksperimentālo subjektivitāti.

Darba ietvaros izgatavotas OOC ierīces ar mīkstās litogrāfijas metodi un plānās kārtiņas TEER zelta elektrodi. Pētījuma pamatā ir TEER elektrodu dizaina un ierīču izgatavošanas izstrāde. Pēc mikroskopisko attēlu analīzes veikta OOC ierīču dizaina optimizācija šķidrums kontaktvirsmas uzlabošanai ar elektrodiem, kā arī ierīču derīgā iznākuma paaugstināšanai. Veikti TEER mērījumi ar dažādām fosfāta bufera šķīduma koncentrācijām ierīču darbības pārbaudei.

Iegūtās TEER vērtības patlaban vēl ievērojami variē no iekārtas uz iekārtu, kas norāda uz nepieciešamību turpināt optimizēt ierīču dizainu un izgatavošanas procesu, tomēr pirmējie rezultāti apstiprina, ka izvēlētais koncepts ir perspektīvs.

TRANSEPIĒĻĪJA ELEKTRISKĀS PRETESTĪBAS (TEER) SENSOR INTEGRATION IN ORGAN-ON-CHIP DEVICES

Arnita Spule^{2,3}, Kārlis Grindulis¹, Roberts Rimša^{1,3}, Gatis Mozoļevskis^{1,3}

¹*Institute of Solid State Physics, University of Latvia, Ķengaraga street 8, Riga, Latvia, LV-1063*

²*Faculty of Materials Science and Applied Chemistry, Riga Technical university, Paula Valdena street
3, Riga, Latvia, LV-1048*

³*Cellbox Labs, Ķengaraga street 8, Riga, Latvia, LV-1063*

Organ-on-chip (OOC) is an emerging technology with an aim to replace pharmaceutical efficiency tests on animals. OOC concept relies on fact that it is possible to replicate some human organ functions by replicating epithelial-endothelial barrier, whereby typically, human cells are cultivated in microfluidic channels until respective cell monolayer is achieved. TEER is a parameter by which development of the cell monolayer can be quantitatively monitored, thereby replacing current microscopy-enabled control subsequently removing experimental ambiguity.

In this work OOC devices were fabricated using soft-litography and for TEER thin-film gold electrodes were utilised. This work primarily focuses on TEER electrode design and fabrication process development. By microscopy imaging and analysis, OOC device design was optimised in order to improve the liquid contact area of the electrodes and to improve fabrication yield. TEER measurements were performed with varying phosphate buffer concentrations to test the device performance.

Although there is channel-to-channel variation requiring fabrication process and design of the devices optimization, initial results show that the chosen concept is promising.

The financial support of ERDF project 1.1.1.1/20/A/124 is greatly acknowledged.