

Orgāns uz čipa paredzēts hipoksisijai un samazinātai zālvielu absorbcijai

Kārlis Grindulis¹, Arnita Spule², Ilze Baumgarte¹, Valērija Movčana³, Karīna Narbute³, Jānis Plūme³, Gatis Mozoļevskis^{1,2}, Roberts Rimša^{1,2}, Artūrs Ābols³

¹*Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts, Rīga, Latvija*

²*SIA Cellboxlab, Rīga, Latvija*

³*Latvijas Biomedicīnas pētījumu un studiju centrs, Rīga, Latvija*

Orgānu uz čipa (OOC) sistēmas ir mikrofluīdikas čipi, ar kuriem ir iespējams replicēt dažas cilvēku orgānu funkcijas, lai padarītu *in vitro* metodes precīzākas. Polidimetilsiloksāns (PDMS) ir vislietotākais materiāls mikrofluīdikas iekārtu izveidei dēļ materiāla elastības, caurspīdības, biosaderības, vieglās izstrādes un cenas. PDMS ir vairāki trūkumi kā: augsta gāzu caurlaidība un mazo hidrofobo molekulu absorbcija, ieskaitot arī vairākas zālvielas. Mēs prezentējam jaunu izstrādes metodi iekārtām, kurās netiek izmantots PDMS. Šajās iekārtās ir samazināta mazo molekulu absorbcija, kā arī gaismas caurlaidība ir pielīdzināma stiklam. Mūsu OOC iekārtas ir izstrādātas izmantojot mīkstās litogrāfijas metodes no ne-stehiometriskā tiola-ēna (OSTE) un cikliska olefīna kopolimēra (COC). Mūsu čips sastāv no augšējā un apakšējā kanāliņa, kurš ir atdalīts izmantojot porainu PET membrānu. OOC iekārtām tika pārbaudīta gaismas caurlaidība, rodamīna-B absorbcija, biosaderība un šie parametri tika salīdzināti ar PDMS iekārtām. Bioloģiskai validācijai, tika izveidots anaerobas zarnas uz čipa (GOC) modelis. OSTE ir ievērojami mazāka mazo molekulu absorbcija, gāzu caurlaidība un adhēzija salīdzinot ar PDMS. Čipu funkcionalitāte tika apstiprināta ar GOC kultūru un anaerobu mikrobiotas kultūru, kuru kultivējot 24h izdzīvoja 60%.

Organ-on-Chip suitable for hypoxia and decreased drug absorption

Kārlis Grindulis¹, Arnita Spule², Ilze Baumgarte¹, Valērija Movčana³, Karina Narbute³, Janis Plume³, Gatis Mozolevskis^{1,2}, Roberts Rimša^{1,2}, Arturs Abols³

¹*Institute of Solid State Physics, University of Latvia, Riga, Latvia*

²*Cellbox Labs LTD, Riga, Latvia*

³*Latvian Biomedical Research and Study Centre, Riga, Latvia*

Organ on a chip (OOC) systems are microfluidic chips used to replicate certain functions of human organs for more accurate *in vitro* studies. Polydimethylsiloxane (PDMS) is golden-standard material for microfluidic device fabrication, due to its elasticity, transparency, biocompatibility, ease of fabrication and cost. PDMS disadvantages involve high gas permeability and small hydrophobic molecule absorption, including several drug molecules. Herein, we present a novel fabrication method of PDMS-free devices, with a decreased small molecule absorption, and transparency comparable to glass. Our OOC devices are fabricated using soft-lithography method from Off-stoichiometry thiol-ene (OSTE) and cyclic-olefin copolymer (COC). Our chip consists of top and bottom channels, which are separated by porous PET membrane. The optical transmission, absorption of rhodamine B and biocompatibility was evaluated for our OOC devices and compared to PDMS devices. For biological validation, anaerobic gut on a chip (GOC) model was created. OSTE has a clear advantage over PDMS in small molecule absorption, gas permeability and bonding. The functionality of our chips was confirmed with a GOC culture and an anaerobic microbiota culture with over 60% bacterial viability after 24h.

The financial support of LZP project lzp-2021/1-0041 is greatly acknowledged.