

ADVANCES IN DIELECTROPHORESIS ON-A CHIP

Ciprian ILIESCU¹, Florina Silvia ILIESCU²

Rezumat. *Biopsia lichidă a apărut ca un instrument inovativ în oncologie, oferind o alternativă neinvazivă la biopsiile tradiționale. Una din abordările considerate utilizează celulele tumorale circulante (CTC) din fluidele biologice, cum ar fi sângele, urina și saliva, pentru a oferi informații despre genetica și dinamica tumorilor maligne. O metodă pentru izolarea CTC-urilor este utilizarea fenomenului de dielectroforeză folosind platforme microfluidice. Lucrarea de față trece în revistă progresele în domeniul dielectroforezei pe cip. Prezentăm mai întâi teoria de bază a dielectroforezei, urmată de principalele principii de funcționare ale dispozitivelor. Discutăm în continuare câteva dintre tehnicile de separare prin dielectroforeză. În cele din urmă, prezentăm principalele provocări și observațiile finale. Traducerea tehnologiei DEP de la scară de laborator în aplicații industriale rămâne o provocare din cauza complexității proceselor ce creează câmpurile electrice neuniforme la scară largă.*

Abstract. *Liquid biopsy has emerged as a transformative tool in oncology, offering a non-invasive alternative to traditional tissue biopsies. One approach utilizes circulating tumour cells (CTCs) from body fluids such as blood, urine, and saliva to provide insights into tumour genetics and dynamics. A method for isolating CTCs uses the dielectrophoresis phenomenon and microfluidic platforms. The present work reviews the advances in dielectrophoresis on a chip. First, we present the fundamental theory of dielectrophoresis, followed by the main operating principles. We further discuss some of the separation techniques using dielectrophoresis. We finally present the main challenges and concluding remarks. Translating DEP technology from lab-scale to industrial applications remains challenging due to the complexities of creating large-scale, non-uniform electric fields*

Keywords: Dielectrophoresis, Microfluidics, Lab-on-a Chip, Microtechnology, BioMEMS

DOI [10.56082/annalsarsciinfo.2024.2.52](https://doi.org/10.56082/annalsarsciinfo.2024.2.52)

1. Introduction

Microtechnology has revolutionized the field of microbiology by providing solutions for life study at the microscale. This interaction of micro and nanofabrication with biology and medicine implements the principles from

¹ Prof., PhD (ABD), Eng., affiliation: eBio-hub Center of Excellence in Bioengineering, National University of Science and Technology POLITEHNICA Bucharest, Bucharest Romania, National Institute for Research and Development in Microtechnologies- IMT Bucharest, Romania, Member of Honour of the Academy of Romanian Scientists, Romania - if the case (ciprian.iliescu@upb.ro).

² PhD, F eBio-hub Center of Excellence in Bioengineering, National University of Science and Technology POLITEHNICA Bucharest, Bucharest Romania, National Institute for Research and Development in Microtechnologies- IMT Bucharest, Romania, (florina.iliescu@upb.ro).
