

ЛАЗЕРНИЙ ЛАБОРАТОРНИЙ ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ЛЕЙКОЦИТІВ

Автор Панфілов Н. І.

(науковий керівник – ст. вик. Головня В. М.)

Визначення параметрів стану організму, як при патології так і властивостей протистояти небезпечним факторам - визначення стану імунітету відіграє дуже важливу роль. Одними з основних показників стану організму людини є визначення параметрів крові, а саме кількісний та якісний її склад [1]. Робота присвячена визначенню параметрів лейкоцитів за допомогою лазерної системи експрес – діагностики. В цій системі використовується технологія розсіювання лазерного світла на чотири кути (рис.1).

Щільність розсіювання може бути виміряна завдяки таким зонам виявлення лазерного променя:

(1) 0° : Розсіювання світлового кута вперед ($1^{\circ} \sim 3^{\circ}$), яке можна використовувати для вимірювання розміру клітини.

(2) 10° : вузькочастотне розсіювання світла ($7^{\circ} \sim 11^{\circ}$), яке можна використовувати для вимірювання структури клітини та її складності.

(3) 90° : перпендикулярне розсіювання світла ($70^{\circ} \sim 110^{\circ}$), яке в основному використовується для вимірювання поверхні клітини та внутрішньої структури.

(4) $90^{\circ} D$: Деполяризоване розсіювання світла ($70^{\circ} \sim 110^{\circ}$), яке може використовуватися для вимірювання певного типу зернистості клітин.

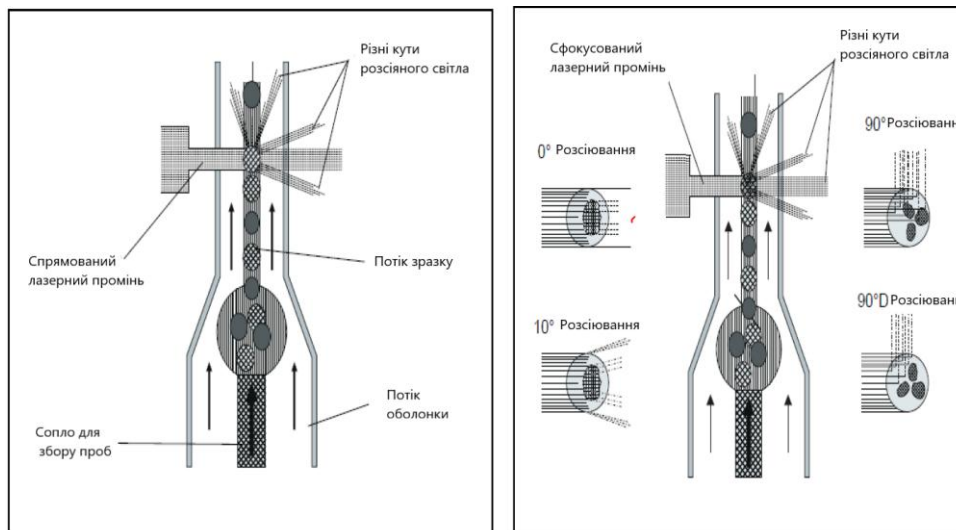


Рисунок 1. Технологія розсіювання лазерного світла на чотири кути

Всі зразки крові розбавляють відповідною часткою оболонки; білі кров'яні клітини залишаються приблизно в початковій формі. Використовується проточна цитометрія, щоб клітини розташувалися одна за одною.

Джерело світла - це напівпровідниковий лазер з довжиною хвилі 639 ± 10 нм та потужністю 10 мВт. Лазерний промінь проходить через циліндричну лінзу, яка може змінювати форму плями від кола до овалу. Тоді промінь проходить через дифракційну щілину шириною 125 мкм, яка може запобігти

проходженню слабкого світла. Після проходження лінз, що формують промінь, він набуває форми плями з клітиною розміру 80 мкм всередині і фокусується на білій клітині в потоці кварцової оболонки.

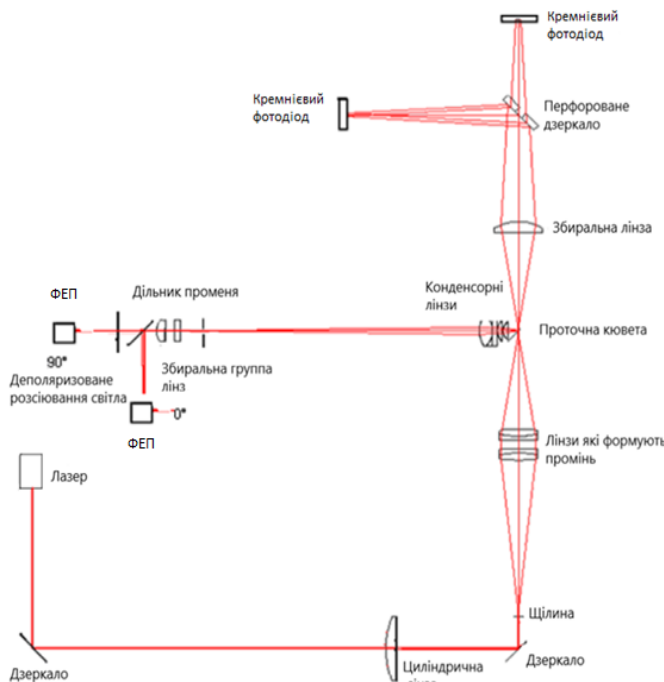


Рисунок 2. Оптична схема з багатокутним лазерним розсіюванням

Лазерний промінь невеликий за інтенсивністю у горизонтальному напрямку, так що клітини не дуже його розсіюють. Якщо залишкове горизонтальне світло досягає детектора 0° , запобіжник може заблокувати його, щоб запобігти насиченню електроніки. Горизонтальне світло з мінімальним відхиленням проходить до дзеркала з отвором через збиральну лінзу. Світло, кут розсіювання якого ~ 0 градусів проходить через отвір до кремнієвого фотодіоду, що фіксує інтенсивність променя світла під кутом ~ 0 градусів. Світло, що розсіюється під кутом у 10 градусів, досягає іншого

кремнієвого фотодіоду за допомогою дзеркала.

Вертикально розсіяне світло збирається групою конденсорних лінз, а потім проходить через щілину розміром 700 мкм (фільтр розсіює світло і покращує точність). Після того, як розсіяне світло, яке містить інформацію про клітину, проходить через групу конденсорних лінз, вертикально розсіяне світло буде розділено на дві частини за допомогою дільника променя (напівпрозоре дзеркало). Частина світла безпосередньо потрапляє на 90-градусну фотопомножувальну трубку. Решта розсіяного світла пройде через поляризатор, і лише деполаризоване розсіяне світло може досягати деполаризуючої фотопомножувальної трубки під кутом 90 градусів.

Перелік посилань

1. Mohammed Y., Verhey J.F. A Finite Element Method Model to Simulate Laser Interstitial Thermotherapy in Anatomical Inhomogeneous Regions // BioMedicalEng. – 2005. – V. 4:2.

Анотація

В роботі проведено визначення параметрів розсіяного лазерного променя від лейкоцитів, запропонована оптична та структурна схема оптичного блоку.

Ключові слова: лазер, лейкоцит, лінза.

Abstract

In this work was carried out the determination of the parameters of the scattered laser beam from leukocytes, is presented the optical and structural scheme.

Keywords: aser, leucocyte, lens.