

The Morphometric Indicators of the Antibiotic Efficacy in *E. coli* Stimulated Human Blood Monocytes

Rana Talib AL-NAFAKH¹, Ekhlas Sabah HASSAN^{1*}, Sahar Abdulrudha MAJEED¹,
Ammar Rasoul MOHAMMAD¹, Rasha Hatem DOSH² & Hussein ABDULKADHIM A¹

¹ Department of Pharmacology and Therapeutics, Faculty of Medicine,
University of Kufa, Iraq.

² Department of Human Anatomy, Faculty of Medicine,
University of Kufa, Iraq.

SUMMARY. Assessment of the different infections response to the antibiotics is a critical feedback process to ensure the proper coverage with antimicrobials. The need for rapid valuable test is mandatory for the clinicians to monitor their antibiotic treatment choice. The aim was to assess the digital imaging based morphometric analysis of peripheral blood monocyte cells (PBMC) response in relation to an antibiotic in an intention to be recommended as a routine rapid imaging-based antibiotic susceptibility testing. Peripheral blood monocytes were prepared by the technique of lymphoprep. The samples were divided into two parts; one was the test PBMCs-*E. coli*-ceftriaxone medium while the second is PBMCs-*E. coli* control medium. Both media were incubated and investigated by the standard dynamic image analysis using Mathwork R2021b software as image analyzer. There was a significant reduction in bacterial viability (CFU number), proliferation rate, movement activity and morphology in the efficiently treated *E. coli* sample. As well as, there was a significant enhancement of PBMCs phagocytic activity, movement rate and lysis for the human peripheral blood upon the proper use of ceftriaxone. The significant findings in the parameters used by this PBMCs-bacteria-antibiotic morphometric analysis test may confirm the feasibility and utility of the digital microscopic images montage for clinical monitoring of the efficiency of antibiotic coverage in patients with bacterial infections.

RESUMEN. La evaluación de la respuesta de las diferentes infecciones a los antibióticos es un proceso de retroalimentación fundamental para garantizar la cobertura adecuada con antimicrobianos. La necesidad de una prueba rápida y valiosa es obligatoria para que los médicos controlen su elección de tratamiento con antibióticos. El objetivo era evaluar el análisis morfométrico basado en imágenes digitales de la respuesta de las células de monocitos de sangre periférica (PBMC) en relación con un antibiótico con la intención de recomendarlo como una prueba de susceptibilidad antibiótica basada en imágenes rápidas de rutina. Los monocitos de sangre periférica se prepararon mediante la técnica de linfoprep. Las muestras se dividieron en dos partes; uno era el medio de prueba PBMCs-*E. coli*-ceftriaxona mientras que el segundo era el medio de control PBMCs-*E. coli*. Ambos medios se incubaron e investigaron mediante el análisis dinámico de imágenes estándar utilizando el software Mathwork R2021b como analizador de imágenes. Hubo una reducción significativa en la viabilidad bacteriana (número de UFC), tasa de proliferación, actividad de movimiento y morfología en la muestra de *E. coli* tratada de manera eficiente. Además, hubo una mejora significativa de la actividad fagocítica, la tasa de movimiento y la lisis de las PBMC en la sangre periférica humana con el uso adecuado de ceftriaxona. Los hallazgos significativos en los parámetros utilizados por esta prueba de análisis morfométrico de PBMCs-bacteria-antibiótico pueden confirmar la viabilidad y utilidad del montaje de imágenes microscópicas digitales para el seguimiento clínico de la eficacia de la cobertura antibiótica en pacientes con infecciones bacterianas.

KEY WORDS: antibiotic efficacy, ceftriaxone, *E. coli*, PBMC.

* Author to whom correspondence should be addressed. *E-mail:* ekhlass.khazaal@uokufa.edu.iq