استمارة مستخلصات رسائل واطاريح الماجستير والدكتوراه في جامعة البصرة

الكلية: العلوم

اسم الطالب: انمار علي حسين

القسم: الفيزياء

اسم المشرف: د. هيثم لفته سعدون

التخصص: فيزياء طبية باستخدام الليزر

د. اسعد عبد الأمير خلف

عنوان الرسالة او الاطروحة:

محاصرة كريات الدم الحمراء المنجلية الحية باستخدام الليزر لدراسة تأثير الهيدروكسيوريا على قابلية تغيير شكل الخلية

ملخص الرسالة او الاطروحة:

ان خصائص انسيابية وحركية الدم تحدد بشكل كبير بواسطة كريات الدم الحمراء لأنها تعتبر المكون الرئيسي للدم. تتميز كرية الدم الحمراء السليمة بغشاء مرن وله القدرة على اعادة الخلية الى وضعها الاصلي وبدون تشوه عند مرورها خلال الاوعية الدموية الدقيقة. ومن الامراض التي تصيب كرية الدم الحمراء هو فقر الدم المنجلي وهذا المرض منتشر في مدينة البصرة وهو يؤثر على قابلية التشوه ورجوع الكرية الحمراء عند مرورها في الاوعية الدموية الدقيقة وينتج عن ذلك اعراض المرض. لا يوجد علاج نهائي لهذا المرض لكن يوجد الهيدروكسيوريا حيث يقوم بتقليل حالات الاعتلال والوفيات من خلال اليات مختلفة.

في هذا العمل تم تقديم وبناء تقنية المحاصرة البصرية باستخدام حزمة الليزر لدراسة الخواص البصرية وقابلية تغيير شكل كرية الدم الحمراء. ان اساس عمل هذه التقنية هو محاصرة كرية الدم الحمراء بواسطة قوة ضغط الاشعاع باستخدام حزمة ليزر مفردة بالتقاط صور لكرية الدم الحمراء. في هذه التجربة تكون العينات من المرضى المصابين بفقر الدم المنجلي ومن غير المصابين بهذا المرض وتحضر في مختبر المستشفى الطبي وتنقل الى مختبر الفيزياء حيث وجود نظام الليزر لإتمام عملية الاستطالة لكريات الدم الحمراء المفردة. هذه الدراسة اجريت على المرضى المصابين بفقر الدم المنجلي وكانوا على قسمين مرضى فقر الدم المنجلي المُعالجين بالهيدروكسيوريا وعددهم (39) مريض وغير المعالجين بالهيدروكسيوريا وعددهم (43) مريض واجريت عملية تقارب مع (50) عينة من غير المصابين بفقر الدم المنجلي من حيث العمر والجنس. وقد تم تسليط على الكريات قدرات ليزر مختلفة وهي 5 mW, 15 mW, 20 mW لفترة زمنية 15 Sec، وبعد ذلك تقطع حزمة الليزر عن كرية الدم الحمراء وتتابع لفترة زمنية اقصاها 5. minutes وتأخذ الصورة لكل عملية محاصرة لكرية الدم الحمراء بأشعة الليزر لكل زمن استرخاء بفترات زمنية متسلسلة. بالاضافة الى ذلك، تم حساب نسبة اكبر واصغر تغير في اقطار كريات الدم الحمراء المسلط عليها حزمة الليزر للمرضى المصابين والاصحاء. علاوة على ذلك اظهرت كل كريات الدم الحمراء تأثرت بحزمة الليزر خلال عملية المحاصرة ومن ثم عادت الى شكل قريب من شكلها الاصلي مع بعض الاختلاف بين العينات نسبة الى طاقة الليزر المستخدمة. وكما وجد بان قابلية التغيير بمجموعة مرضى فقر الدم المنجلي المعالجين بالهيدروكسيوريا تكون افضل الى كريات الدم الحمراء السليمة.

وقد تم الاستنتاج بان تقنية المحاصرة البصرية باستخدام حزمة الليزر بطاقة مثالية تكون فعالة في دراسة الخواص البصرية وقابلية التغيير في شكل كرية الدم الحمراء. وكذلك استخدام الهايدروكسيوريا يكون فعال ويحسن من قدرة كريات الدم الحمراء المصابة بفقر الدم المنجلي من تغيير شكلها بسهولة.

College: Science

Name of student: Anmar Ali Hussein

Dept: Physics

Name of supervisor: Dr. Haitham L Saadon

Specialization: Medical Physics by Laser

Dr. Asaad A Khalaf

Title of Thesis: Laser Trapping of Living Sickle Red Blood Cells to Study the Effect of Hydroxyurea on Cell Deformability

Abstract of Thesis:

The blood rheologic and hemodynamic properties are largely determined by red blood cells (RBCs) as the main cellular component. The normal healthy RBC has a flexible membrane facilitates reversible elastic deformability during passage through microcirculation. Sickle cell disease (SCD) which prevalent in Basrah city affecting the RBC deformability and thereby causing disease symptoms. Hydroxyurea (HU) is effective in the reducing of the morbidity and mortality in SCD patients by different mechanisms.

In this work, a laser optical trapping (OT) technique for studying the RBC optical characteristics and deformability was presented and constructer. This technique is based on the use of single-beam laser trap for capturing images of a single living RBC by the force of radiation pressure. In this experiment, blood samples from SCD patients and control groups were prepared in the hospital medical lab and transferred into physics lab wherein the laser system presented to stretch individual RBCs. SCD patients divided into two groups whether they were receiving HU (39 patients) or not (43 patients). They were matched with control 50 healthy individuals regarding the age and gender. RBCs from each sample exposed to three different powers of laser 5, 15 and 20 mW for 15 seconds, then released and followed by relaxation periods up to 5 minutes. The images for each trapped RBC were obtained at relaxation sequential times. The percentage changes in the minimum and maximum diameters of trapped RBCs were measured for control and patients' groups. We found that all the trapped RBCs were affected during the trapping time and then returned toward near normal with some differences between the groups and according to the power used. The deformability of HU-group was better and closure to the control.

In conclusion, the presented laser OT technique with optimal power is an effective approach to study the RBC characteristics and deformability. Hydroxyurea is active in improving RBC deformability among SCD patients.