P- ISSN 1991-8941 , E-ISSN 2706-6703 (*JUAPS*) مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة Open Access
2007 ,(1), (3) :01-07

تأثير ارتفاع درجات الحرارة على التركيب الكيمياوي لأغشية كريات الدم الحمر لدم العاملين في أفران الشركة العامة لصناعة الزجاج في الرمادي – العراق.

عبد علي ذاكر [١] * محمد قيس العاني [١] * محمود محمد عطية [٢] * صفاء كامل الأمين [١]

(١) قسم علوم الحياة - كلية العلوم - جامعة الانبار.
(٢) فرع الكيمياء الحياتية - كلية الطب -جامعة الانبار

معلومات البحث:
تاريخ التسليم: ٢٠٠٧/٤/٢٧
تاريخ القبول: ٢٠٠٧/١٢/٢
تاريخ النشر: ١٤ / ٦ / ٢٠١٢
DOI: 10.37652/juaps.2007.15617

الكلمات المفتاحية:
ارتفاع الحرارة ،
اغشية كريات الدم الحمر ،
عمال ،
معمل زجاج الرمادي.

الخلاصة:

استهدف البحث دراسة تأثيرات ارتفاع درجات الحرارة في التركيب الكيميائي لأغشية كريات دم العاملين في أفران الشركة العامة لصناعات الزجاج في الرمادي –العراق، شملت الدراسة ثلاثون عاملا في الأفران وثلاثون إداريا وفنيا من مواقع الشركة (سيطرة داخلية) إضافة إلى ثلاثين متطوعا (سيطرة خارجية).

بينت النتائج انخفاض تركيز بروتينات الأغشية انخفاضا معنويا كبيرا ($P<0.01$)، بينما لوحظ ارتفاع الدهون في الأغشية إذ ارتفع تركيز الكوليسترول والدهون المفسفرة ارتفاعا معنويا كبيرا ($P<0.01$) كما لوحظ ارتفاع نسبة (دهون/بروتينات) الأغشية ارتفاعا معنويا كبيرا ($P<0.01$).

اظهر الترحيل الكهربائي لبروتينات اغشية كريات الدم الحمر على هلام متعدد الاكريماید اختفاء عدد من حزم البروتينات وانخفاض كثافة حزم اخرى، بينما اظهر الفصل على الطبقة الرقيقة وجود اختلافات واضحة وحدوث تغير في اصناف دهون اغشية كريات الدم الحمر.

المقدمة:

تتركب اغشية كريات الدم الحمر كيميائيا من جزيئات بروتينية بنسبة ٦٠% واخرى دهنية بنسبة ٢٥% والباقي مواد سكرية وبنسب ثابتة تقريبا، وان نسبة الدهون الى البروتينات في الاغشية تكون ٠.٢٦، وبسبب احتياجات وظيفة الخلية واستجابة للتغيرات البيئية القاسية فان بعض التغيرات يمكن ان تحدث في تركيب الاغشية من خلال تغيير نسبة (الدهون/البروتينات) او من خلال اضافة او حذف او استبدال الدهون والبروتينات او الدهون او البروتينات بجزيئات بروتين او دهن اخر او مكونات اخرى عضوية او لا عضوية (١).

ان غشاء كريات الدم الحمر يتكون من طبقتين من الدهون بشكل صفيحة تحصر بينهما جزيئات من البروتينات بشكل يسمح للاغشية بان تؤدي وظيفتها المتمثلة بالنقل عبر الاغشية او من خلال حماية الكرية من التحلل من خلال التركيب الكيميائي المتمثل بنسبة الدهون / البروتينات وان من طرق دراسة التركيب الكيميائي للاغشية هي باستخدام الترحيل الكهربائي وان عدد من الحزم البروتينية لم يتم تسميتها بل تعرف بحسب موقعها من الهلام (٢)

ان من مكونات دهون اغشية الكريات الحمر هي الكوليسترول والدهون المفسفرة وان نسبة كل منهما هي (٢٥%)و(٥١%) على الترتيب وان من طرق دراسة نوعية دهوناغشية الكريات الحمر هي باستخدام طريقة كروماتو غرافيا الطبقة الرقيقة التي تعد احدى الطرق المفيدة لفصل اصناف دهون الاغشية التي تتواجد عادة بشكل مزيج من الجزيئات الحيوية وتمتلك مقدار من الحساسية للكشف عن الدهون وفصلها (٣).

* Corresponding author at: Department of Life Sciences - College of Science - University of Anbar, Iraq;
E-mail address: drqazan19752002@yahoo.com

ان أفضل طريقة لدراسة حركية الجزيئات الكيميائية المكونة للاغشية هي بدراسة الجزيئات المكونة للغشاء والموجودة ايضا ضمن بلازما الدم وايجاد الارتباط بينهما حيث ان شكلا من التداخل يحدث بين المكونات الكيمائية للبلازما والتركيب الكيميائي للاغشية(٤).

بينت دراسة الاغشية البلازمية المعرضة للحرارة العالية حدث فيها مسخ للبروتينات وتحللها لان الحرارة العالية تؤدي الى زيادة نشاط الانزيمات المحللة للبروتينات (proteases) مما يؤدي الى تدمير وتحليل بروتينات الاغشية الخلوية ومن الجهة الاخرى يرافق عملية تحلل البروتينات حدوث تبدل (transition)في اصناف دهون الاغشية وخصوصا الدهون المحيطية (boundary lipids) وذكر ان عمليات تحلل البروتينات تعقب عملية تبدل اصناف الدهون (٥)

ذكران احد اهم اسباب حدوث الضرر بفعل التعرض للحرارة العالية هو نتيجة لتحطم الغشاء الخلوي والاغشية داخل خلوية وكذلك تغيير الجوهر الطبيعي للانزيمات بسبب الحرارة العالية (٦)، كما ان تحطم الاغشية الخلوية يحدث نتيجة لتغير الاحماض الدهنية المكونة للاغشية والتي تكون مرافقة مع نقصان تكوين الـ (Arachidonic acid)(٧).

ذكر ان تعريض الكريات الحمر لدم الانسان الى درجة حرارة (٤٦) م لفترات طويلة يؤدي الى حدوث مسخ بروتينات الاغشية وصفه بانه تشوه غير راجع لاغشية الكريات الحمر(8).

لذا استهدفت الدراسة الحالية تحديد تاثير ارتفاع درجات الحرارة في التركيب الكيمياوي لاغشية كريات الدم الحمر لدم العاملين في افران الشركة العامة لصناعات الزجاج في الرمادي.

طرائق العمل:

جمعت نماذج الدم من العاملين في افران معمل الزجاج بواقع (٣٠) عاملاً و (٣٠) اداريا في المعمل كسيطرة داخلية و (٣٠) شخصاً طبيعياً كسيطرة خارجية. تم الحصول على راسب كريات الدم الحمر واجريت عملية عزل أغشية كريات الدم الحمر (٣)، بعدها تم عزل الدهون والبروتينات من اغشية كريات الدم الحمر وتقدير الفسفور فيها (٩) تم تقدير الكولسترول في مستخلص دهون أغشية الـ (RBCs) (١٠)، تم تقدير بروتينات أغشية الـ(RBCs) (١١)

تم اجراء الترحيل الكهربائي لبروتينات أغشية كريات الدم الحمر باستخدام مستخلصات بروتينات الأغشية كعينة للترحيل الكهربائي باستخدام الترحيل بمحلول منظم علوي وسفلي متشابهين (Continuos Buffer system)وهلام ثنائي الطبقة، طبقة سفلى تدعى هلام الفصل (Separating gel)وطبقة عليا تدعى هلام الحصر Stacking gel ثم استخدمت صبغة (Coomassie Brilliant Blue R-250) لتوضيح الحزم البروتينية التي تمثل بروتينات أغشية الكريات الحمر .(12) اجريت كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة لفصل دهون الأغشية اباستخدام طريقة الـ(TLC) لفصل أصناف دهون أغشية الـ(RBC) (13).

حللت النتائج احصائياً باستخدام البرنامج الاحصائي SPSS الاصدار No. 8 حيث تضمن حساب (Mean + SE)، وحساب LSD، وكذلك اختبار المعنوية من خلال اجراء تحليل التباين ANOVA وحساب قيمة F عند مستويات الاحتمال المختلفة.

النتائج:

١.المكونات الكيميائية لاغشية كريات الدم الحمر

A. تقدير المكونات الكيميائية للاغشية

اولاً: البروتينات:

ينخفض تركيز البروتينات الكلية لاغشية كريات الدم الحمر بالتعرض للحرارة العالية مقارنة بمجموعتي السيطرة ، حيث اظهر التحليل الاحصائي وجود اختلافات معنوية كبيرة بين تركيز بروتينات اغشية كريات الدم الحمر بتاثير درجات الحرارة العالية والعمر وفترة التعرض للحرارة العالية عند مستوى الاحتمال ($P<0.05, P<0.01$)

حيث بلغ متوسط تركيز بروتينات اغشية كريات الدم الحمر لدى عمال افران الاواني (0.32 mg/ml. PCV) وعمال افران الالواح (0.53 mg/ml. PCV) وعمال افران القناني (0.56 mg/ml. PCV) ، والشكل (١) يوضح تركيز بروتينات اغشية كريات الدم الحمر لدى عمال الافران الثلاثة مقارنة بمجموعتي السيطرة ، كما اوضح التحليل الاحصائي وجود اختلافات معنوية لتاثير العوامل الثلاثة مجتمعة. اظهر اختبار اقل فرق معنوي بين متوسطين (LSD) وجود اختلافات معنوية بين متوسطات المجموعات المدروسة عند مستوى الاحتمال (٥%) اعتماداً على موقع العمل (TJ) في الافران الثلاثة مقارنة بمجموعتي السيطرة.

ثانياً: الكولسترول:

يزداد تركيز الكوليسيترول في اغشية كريات الدم الحمر بالتعرض للحرارة العالية مقارنة بمجموعتي السيطرة ، حيث اظهر التحليل الاحصائي وجود اختلافات معنوية كبيرة بين تركيز الكوليسيترول اغشية كريات الدم الحمر بتاثير درجات الحرارة العالية والعمر وفترة التعرض للحرارة العالية عند مستوى الاحتمال ($P<0.05,P<0.01$) حيث بلغ متوسط تركيز الكوليسيترول في اغشية كريات الدم الحمر لدى عمال افران الاواني (11.5 mg/ml PCV) وعمال افران الالواح (12.4 mg/ml PCV) وعمال افران القناني (12.9 mg/ml PCV) ، والشكل (١) يوضح تركيز الكوليسيترول في اغشية كريات الدم الحمر لدى عمال الافران الثلاثة مقارنة بمجموعتي السيطرة ، كما اوضح التحليل الاحصائي وجود اختلافات معنوية لتاثير العوامل الثلاثة مجتمعة .اظهر اختبار اقل فرق معنوي بين متوسطين (LSD) وجود اختلافات معنوية بين متوسطات المجموعات المدروسة عند مستوى الاحتمال ($P<0.05,P<0.01$) اعتماداً على موقع العمل في الافران الثلاثة مقارنة بمجموعتي السيطرة .

ثالثاً: الفسفور:

يزداد تركيز الفسفور في اغشية كريات الدم الحمر بالتعرض للحرارة العالية مقارنة بمجموعتي السيطرة ، حيث اظهر التحليل الاحصائي وجود اختلافات معنوية كبيرة بين تركيز الفسفور في اغشية كريات الدم الحمر بتاثير درجات الحرارة العالية والعمر وفترة التعرض للحرارة العالية عند مستوى الاحتمال ($P<0.05,P<0.01$) حيث بلغ متوسط تركيز الفسفور في اغشية كريات الدم الحمر لدى عمال افران الاواني (2.8 mg/ml PCV) وعمال افران الالواح (12.4 mg/ml PCV) وعمال افران القناني (12.9 mg/ml PCV) ، والشكل (١) يوضح تركيز الفسفور في اغشية كريات الدم الحمر لدى عمال الافران الثلاثة مقارنة بمجموعتي السيطرة ، كما اوضح التحليل الاحصائي وجود اختلافات معنوية لتاثير العوامل الثلاثة مجتمعة . اظهر اختبار اقل فرق معنوي بين متوسطين (LSD) وجود اختلافات معنوية بين متوسطات المجموعات المدروسة عند مستوى الاحتمال ($P<0.05,P<0.01$)ا عتماداً على موقع العمل (TJ) في الافران الثلاثة مقارنة بمجموعتي السيطرة .

رابعاً: نسبة الدهون/البروتينات في الاغشية:

تزداد نسبة الدهون/البروتينات في اغشية الـ(RBCs) بالتعرض للحرارة العالية مقارنة بمجموعتي السيطرة، حيث اظهر التحليل الاحصائي وجود اختلافات معنوية في هذه النسبة بتاثير درجات الحرارة العالية والعمر وفترة التعرض عند مستوى الاحتمال ($P<0.05,P<0.01$) حيث بلغ متوسط نسبة الدهون/البروتينات في اغشية كريات الدم الحمر لدى عمال افران الاواني(58.4mg/ml) وعمال افران الالواح (43.8 mg/ml) وعمال افران القناني (31.7

(mg/ml) ، والشكل (٢) يوضح نسبة الدهون/البروتينات في اغشية كريات الدم الحمر لدى عمال الافران الثلاثة مقارنة بمجموعتي السيطرة ، وقد اظهر التحليل الاحصائي وجود اختلافات معنوية لتاثير العوامل الثلاثة مجتمعة.اظهر اختبار اقل فرق معنوي بين متوسطين وجود اختلافات معنوية بين متوسطات المجموعات المدروسة عند مستوى الاحتمال (٥%) اعتماداً على موقع العمل (TJ) في الافران الثلاثة مقارنة بمجموعتي السيطرة.

٢ . الترحيل الكهربائي لبروتينات اغشية كريات الدم الحمر:

اوضح الترحيل الكهربائي لبروتينات اغشية كريات الدم الحمر على هلام متعدد الاكريلمايد انخفاض عدد حزم هذه البروتينات بالتعرض للحرارة العالية حيث لوحظ اختفاء عدد من الحزم مع انخفاض تركيز حزم اخرى مقارنة بمجموعتي السيطرة، والصورة (A-1) توضح طرز بروتينات اغشية كريات الدم الحمر لعمال الافران الثلاثة وصورة (B-1) توضح طرز هذه البروتينات لدى مجموعتي السيطرة للمقارنة.

٣.الفصل على الطبقة الرقيقة TLC

اوضح اختبار (TLC) لاصناف دهون اغشية كريات الدم الحمر وجود اختلافات في اصناف دهون اغشية كريات الدم الحمر وحدوث تغيير في نوعية هذه الدهون نتيجة للتعرض للحرارة العالية، والصورة (٢) توضح طرز دهون اغشية كريات الدم الحمر على هلام السليكا (Silica gel).

المناقشة:

الغشاء البلازمي يعد احد المكونات الخلوية الحية التي تكون ذات اهمية كبيرة للخلية كونها تؤدي وظائف مهمة جدا لحياة الخلية ومنها المحافظة على شكل الخلية وفصلها عن الخلايا المجاورة اضافة الى ان اهم ايات النقل عبر الاغشية مثل النقل الفعال والانتشار الميسر تحدث من خلال الاغشية الخلوية كما ان دراسة تاثير درجات الحرارة العالية على طبيعة التركيب الكيميائي لاغشية كريات الدم الحمر يمكن ان يعد نموذجا للاغشية البلازمية لخلايا جسم الإنسان.

تتفق نتائج الدراسة الحالية مع الدراسة التي بينت ان درجات الحرارة العالية تؤدي الى انخفاض تركيز البروتينات وزيادة تركيز الدهون وقد فسر ذلك التغير بان درجات الحرارة العالية تؤدي الى تحفيز فعالية الإنزيمات المحللة للبروتينات وبالتالي تؤدي الى تحليلها كما وجد ان تبدل الدهون يعقب تحلل البروتينات وهذا دليل على استجابة الخلايا للحرارة العالية ومحاولة منها في زيادة مقاومتها للظروف القاسية من خلال تبديل نسبة (الدهون/البروتينات) (١) (٥).

المصادر

[١]. ثريد، كولد. (1982) التركيب الدقيق للخلية الحيوانية. ترجمة انور يعقوب وجماعته، جامعة الموصل. العراق.

[2]. Powers, LW. (1989) Diagnostic hematology: Clinical & technical Principles. Mosby Company. United Sate of America.

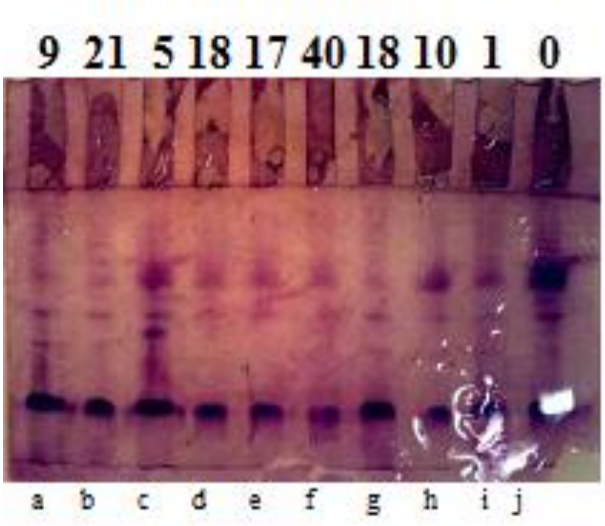
[3]. Clark, MJ & Switzer, RL. (1977) Experimental Biochemistry. Second edition. Freeman Company, United State of America. .

[4]. Gold, JC. & phillps, Ms. (1993) Effects of membrane lipids, proteins, and Cytoskeletal proteins on the Kinetics of cholesterrol exchange between high-density lipoproteins and human red blood cells, ghosts and microvesicles. Biochem. Biophys. Acta. , 1111 (1) , 103 – 110 .

[5]. AL-Qysi, H.MA. (1984) physical properties of mammalian Cell membranes and alteration after

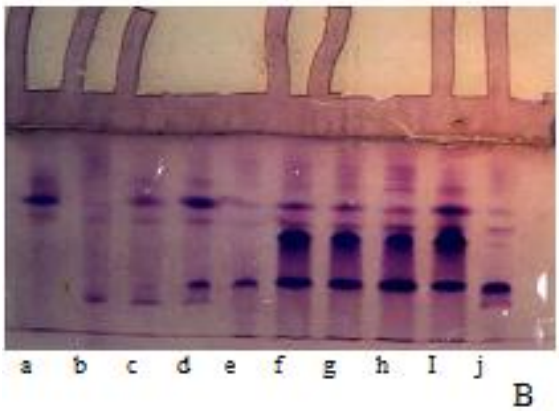
[١٣]. دونالد، سوير وليم وجانيس هايفمان. (1989) تجارب كيميائية للطرق الآلية ، ترجمة زهير متي قصير. جامعة بغداد –بيت الحكمة، مطبعة التعليم العالي.

صورة (1) الترحيل الكهربائي على هلام متعدد الاكريليمايد (PAGE) بتركيز (١٢.٥%) مصبوغ بصبغة Coomassie brilliant blue-R-250.



هلام A : مستخلص بروتينات اغشية كريات الدم الحمر لعمال افران الزجاج .

Lane [a-c] = عمال افران الاواني الزجاجية
Lane [d-f] = عمال افران الالواح الزجاجية
Lane [g-I] = عمال افران القناني الزجاجية
Lane [J] = سيطرة للمقارنة
{الارقام تمثل عدد سنوات العمل في الفرن}



هلام B: مستخلص بروتينات اغشية كريات الدم الحمر لافراد السيطرتين للمقارنة

hyperthermia. Ph. D. thesis. University of waterloo. Canada.

[6]. Ando, M. Asanuma , Sh. Ushuda , M. Sasaki , K. et al. (1997) Age related effectes of heat stress on protective enzymes for peroxidase and micrlosomal monooxygenase in rat liver. J.Enviro. health. Perspecteives. , 105 (7), 726-733.

[7]. Wester, PO. (1989) Metabolism of minerals and trace elements in human disease: Magnesium and Cardiovascular disease. First edintion. Smith-Gordon. London.

[8]. Al-Gailani, BT. (1989) Deformability of human Red blood cell Ghosts. PH D thesis. University of Leeds. Canada.

[9]. Ghwarsh, KM. Abdel – Gayoum, AA. & AL-Alem, MG (1998) Lipid peroxidation in the erythrocytes of obese diabetic Subjects. Saudi. Medical Journal. , 19 (4); 453 – 458.

[10]. Zaltis, A. Zak, B, & Boyle, AJ. (1953). A new method for the direct determination of Serum cholesterol. J. lab. Clin. Med., 41, 486 – 492.

[11]. Lowry, OH. Rosebrough, NJ. Farr, AL. & Randall, RJ (1951) protein measurment with the folinphenol reagent. J. Biol. Chem., 193, 265– 275.

[12]. Hames, BD & Rickwood, D. (1984) Gel electrophoresis of proteins, Apractical approach. 3 rd edition, IRL press limited. England.

Lane [a-e] = افراد السيطرة الداخلية

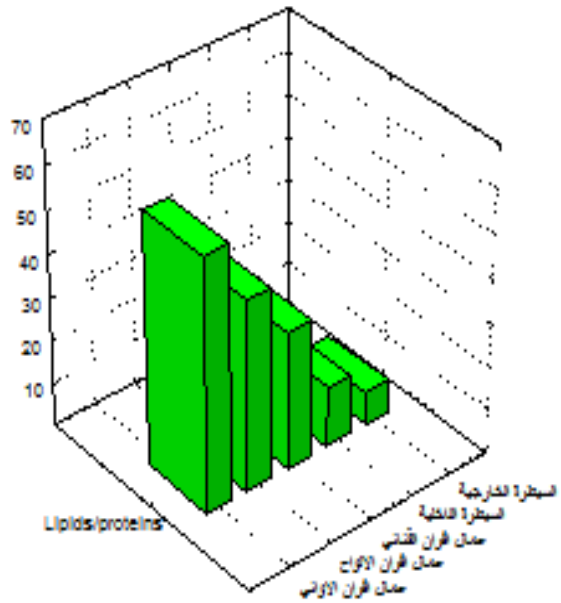
Lane [f-J] = افراد السيطرة الخارجية

صورة (٢) كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة TLCلاصناف دهون اغشية كرات الدم الحمر.

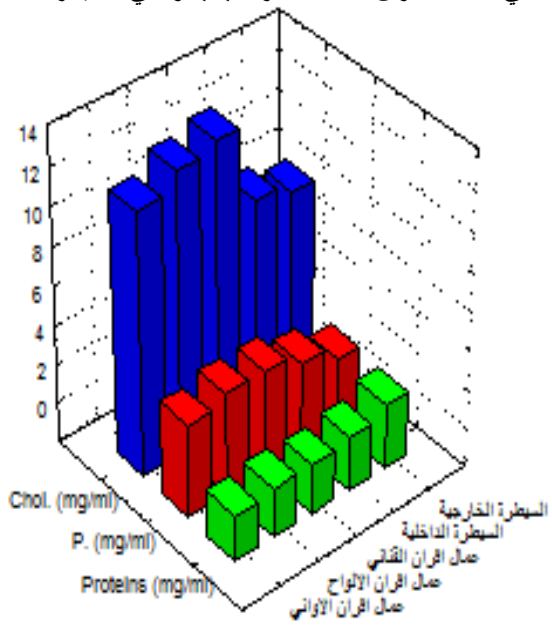
البقعة A: مستخلص دهون اغشية كريات الدم الحمر لافراد السيطرة الخارجية.

البقعة B: مستخلص دهون اغشية كريات الدم الحمر لافراد السيطرة الداخلية.

البقعة :C مستخلص دهون اغشية كريات الدم لعمال الافران.



شكل (١) المكونات الكيميائية لاغشية كريات الدم الحمر (mg/ml) في عمال الأفران الثلاثة مقارنة بمجموعتي السيطرة



شكل (٢) نسبة الدهون / البروتينات في اغشية كريات الدم الحمر في عمال الافران الثلاثة مقارنة بمجموعتي السيطرة

P- ISSN 1991-8941 , E-ISSN 2706-6703 (*JUAPS*) مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة Open Access
2007 ,(1), (3) :01-07

The effect of high temperature on chemical structure of red blood corpuscles membranes for employees in ovens of Ramadi glass factory – Iraq.

A.A. Thaker[1]. M.Q. Al-Ani[2] M M Atea[3] & Safa Kamil Al-Amin [4]

1,2,4-Dept. of Biology- College of Science-AL-Anbar University
3-Dept. of Biochemistry- COLLEGE OF MEDICINE, AL-ANBAR UNIVERSITY
E.mail: drqazan19752002@yahoo.com

Abstract:

This study include investigation the effects of high temperature on the chemical structure of RBCs membranes in thirty workers of the state coperation of glass industries in Ramadi - Iraq , thirty technicians and administrators for interior control and thirty volunteers as external control .

RBCs membranes isolation and characterization of lipids and protiens and checking them by using TLC and gel electrophoresis respectively.

From the results of this study we observed proteins of RBCs membrane decreased significantly ($P<0.01$) , cholesterol and phospholipids increased significantly ($P<0.01$) , (lipids\proteins) ratio increased significantly ($P<0.01$) .

RBCs membranes proteins electrophoresis on (polyacrylamide gel) showed the disappearance of number of proteins bands and decreased the density of the other bands, while the separation on the (TLC) showed that there were clear differences and there was change in the classes of RBCs membrane lipids.