LJEEST
ISSN 2710-5237
www.srcest.org.ly/jou

المجلة الليبية لعلوم وتكنولوجيا البيئة

Libyan Journal of Ecological & Environmental Sciences and Technology(LJEEST)

http://aif-doi.org/LJEEST/050212

دراسة عن مدى تأثير التعرض للمركبات الهيدروكربونية على بعض المتغيرات الدموية لدى العاملين بمستودع سبها النفطي

خلود القذافي حسن القذافي[1] فايزة اللافي ابوبكر أحمد[2]

ARTICLE INFO

ARTICLE INFO

Vol. 5 No2 December, 2023

PagesA (14 - 22)

Article history:
Revised form 07 October 2023
Accepted 31 October 2023

Authors affiliation
Sebha Universty
fa.ahmea1@sebhau.edu.ly

Keywords:
Sebha oil depot , Sebha University ة
Population Whole blood , Smoking

الملخص

تزايدت مخاطر الصحة المهنية في السنوات الأخيرة كواحدة من أهم قضايا الصحة العامة حول العالم، حيث ارتبط التعرض للهيدروكربونات بالعديد من التأثيرات السامة على أجهزة وأعضاء الجسم المختلفة، لذلك هدفت هذه الدراسة إلى تحليل آثار التعرض للهيدروكربونات على بعض المتغيرات الدموية والكيميائية الحيوية لدى العاملين . في مستودع النفط والغاز سبها، أجريت هذه الدراسة في مدينة سبها خلال الفترة ما بين 20 سبتمبر 2022 إلى 20 يناير 2023، وتم اختيار كلية العلوم جامعة سبها كمجموعة ضابطة، وقد شملت الدراسة 100 مشارك ، 60 شخصاً على اتصال مباشر وتعرض للمنتجات البترولية بمعدل ست ساعات يومياً، ومقارنتهم مع 40 شخصاً ليس لديهم تاريخ من التعرض المهني للمواد الهيدروكربونية. كان متوسط عمر العاملين في المستودعات 43.38 ± 11.38 سنة، ومجموعة السيطرة 40.40 ± 9.11 سنة، وكان هناك زيادة معنوية في كريات الدم البيضاء ولم يكن لفترات التعرض تأثير معنوي على جميع أنواع خلايا الدم البيضاء. كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين في خلايا الدم الحمراء ومؤشراتها. وبحسب حالة التدخين أظهرت النتائج ارتفاعاً معنوياً في مستوى HGB، HCT RDWS بين المجموعتين، كما أن عدد الصفائح الدموية PLT لم تظهر أي زيادة معنوية، وخلصت هذه الدراسة إلى أن التعرض للهيدروكربونات يرتبط بـ – زيادة في بعض أنواع كريات الدم البيضاء الليمفاوية والوحيدة والمحببة. بينما أدى التدخين مع التعرض للهيدروكربونات إلى زيادة معنوية في عدد خلايا الدم البيضاء والخلايا المحببة ومستوى الهيموجلوبين والهيماتوكريت والقدرة التوزيعية لخلايا الدم الحمراء. كما أدت زيادة فترة التعرض إلى زيادة عدد خلايا الدم الحمراء، ومتوسط الهيموجلوبين العضلي، ومتوسط تركيز الهيموجلوبين في الخلية.

A study on the effect of exposure to hydrocarbons on some blood variables among workers at Sebha oil depot

Khuloud.Alqathafi.HF ..... Fayzah A. Aboubaker***

Occupational health risks have grown in recent years as one of the major public health issues around the world ،as exposure to hydrocarbons has been associated with many toxic effects on various body systems and organs ،therefore this study aimed to analyze the effects of exposure to hydrocarbons on some blood and biochemical variables among workers. In the Sebha oil and gas depot ،this study was conducted in the city of Sebha during the period between September 2020،22 to January 20 ،2023 ،Faculty of Science ،Sebha University ،was selected as a control group،The study presentof 100 participants60 ، of and on direct contact and exposure to petroleum products at a rate of six hours per day ،and comparing them with 40 people who do not have a history of occupational exposure to hydrocarbon materials. The average age of the warehouse workers was 43.38 ± 11.38 years ،and the control group was 40.40 ± 9.11 years, there was a significant increase in WBC and exposure periods had no significant effect on all types White blood cells. The results also showed that there were no significant differences between the two groups in RBC blood cells and their indicators. According to the smoking condition ،the results showed a significant significant increase in the level of HGB ،

HCT RDWS between the two groups,As well as the number of platelets PLT did not show any significant,This study concluded that exposure to hydrocarbons is associated with an increase in some types of white blood lymphocytes ،monocytes and granulocytes. while smoking with exposure to hydrocarbons led to a significant increase in white blood cells ،granulocytes ،hemoglobin level ،hematocrit ،and distribution capacity of red blood cells. Increasing the exposure period also led to an increase in the number of red blood cells ،the average muscle hemoglobin ،and the average concentration of hemoglobin in the cell.

© 2023LJEEST. All rights reserved.
Peer review under responsibility of LJEEST

المقدمة

إن التعرض البيئي والمهني للملوثات مثل المنتجات البترولية له تأثير سام على أجهزة وأعضاء الجسم المختلفة , حيث إن التعرض المستمر لهذه المواد الضارة يكاد يكون غير منظم في معظم البلدان النامية , و يوجد بقدر ضئيل للغاية من الأمان في بعض البلدان المتقدمة , نظرا لقلة إجراءات السلامة أو عدم استخدامها عند التعامل مع أبخرة البترول من قبل العاملين عليه Mowry **وآخرون (2016)** ففي جميع أنحاء العالم , يتعرض عدد كبير من الناس لأبخرة المواد البترولية كجزء من مهنتهم وبيئتهم Vanderweele **(2016)** وابرز أماكن التعرض لها هي المصافي وحقول النفط ومحطات تعبئة وتوزيع الوقود Patrick-Lwuanyanwu,and Ayalogu **(2011).** هناك نوعان من التعرض للمواد الهيدروكربونية، أولهما التعرض الحاد للمستويات العالية وهو يسبب تأثيرات على الجهاز العصبي المركزي وتبدو التأثيرات معتمدة على التركيز والاستمرار في هذا النوع من التعرض يمكن أن يؤدي أيضا إلى الإخماد الدائم لنخاع العظم والذي يتصف بعدم قدرة نخاع العظم على إنتاج كريات الدم الحمراء بالمعدل الطبيعي مسببة ما يسمى فقر الدم اللاتكويني Aplastic anemia ، ثانيهما التعرض المطول و المزمن إلى المستويات المنخفضة والذي يمكن أن يؤدي إلى خفض الأعداد الطبيعية لخلايا الدم Ita and Udofia **(2011)** وكمية الجرعة لها أثرا كبيرا أن المدى غير المسموح به للتعرض أو الذي يشكل خطورة هو 1جزء بالمليون (PPM). Li and yin **(2006)** حيث تعد الهيدروكربونات العطرية المتعددة الحلقات من بين ابرز المكونات في السجائر و أشارت العديد من الأبحاث العلمية أن البنزين يظهر كمكون أساسي في السجائر حيث تحتوي السيجارة على مزيج معقد من المواد الكيميائية التي تنتج من احتراق التبغ والمواد الأخرى المضافة و تحتوي السجائر أيضا على القطران الذي يتكون من العديد من المواد الكيميائية من بينها البنزين ، الفورمالدهيد ، الميثانول و الأمونيا ، كما تحتوي على غازات سامة مثل أكسيد النيتروجين الذي يوجد في عوادم السيارات ويسبب في تمدد الشعب الهوائية بشكل مفرط ، وأول أكسيد الكربون الذي يؤدي إلى التقليل من كمية الأكسجين المنقولة إلى الدم لذلك يلاحظ على المدخنون احتواء أجسامهم على كمية اكبر من البنزين مقارنة بغير المدخنين Andrea and Reddy **(2014)** ، بالتالي يؤدي هذا التعرض إلى العديد من الإضرار الصحية على أعضاء وأجهزة الجسم المختلفة من بينها الكبد والكلى وخلايا الدم , مع احتمالية تسببه في حدوث سرطانات Elkhalifa **(2020)**حيث ذكرت العديد من الأبحاث والدراسات أن ارتفاع معدل الإصابة بأمراض تسمم الدم Hematotxic وأمراض تسمم الكبد Hepatotoxic يظهران كنتيجة تراكمية من اثر المواد الهيدروكربونية ومكونات الأبخرة المختلفة في عمليات استخراج وتعبئة وتخزين البترول Sirdah **وآخرون (2013)** ويمكن أن تتنوع وتختلف هذه التاثيرات باختلاف كمية التعرض ومدة التعرض وعمر الفرد المعرض Moro **وآخرون (2015)** حيث أن النظام المكون للدم والخلايا في نخاع العظم يعتبر هدفا حساسا أكثر من باقي أعضاء الجسم عند التعرض لهذه المواد , إذ أن التعرض المهني فوق الحد المسموح به يمكن أن يؤثر في العديد من العوامل المتعلقة بالنظام الدموي والمتمثل بفقر الدم Anemia وسرطان كريات الدم البيضاء Leukemia وسرطان الخلايا اللمفاوية Lymphoma وتكسر كريات الدم الحمراء Li and Yin. Hemolysis **(2006)** وللكشف عن بعض الآثار الضارة يتم إجراء اختبار الدم الكامل وهو اختبار مهم لفحص التغيرات في الملف الدموي لتقييم الآثار التي تخلفها هذه المواد على حالة الدم Shnaa and Magtooph **(2021).** تهدف الدراسة إلى تحليل مدى تأثير التعرض للمواد الهيدروكربونية على العاملين بمستودع سبها النفطي من خلال بعض المتغيرات الدموية و مدى تأثير التدخين مع التعرض للمواد الهيدروكربونية على معايير الدم وكذلك تحديد العلاقة بين طول فترة التعرض وتأثيرها على مكونات الدم وهل يعاني الأشخاص الذين يرتادون الأماكن الخالية من التعرض لهذه المواد لنفس المخاطر.

المواد والطرق:

أجريت الدراسة في مدينة سبها خلال الفترة من سبتمبر 2022 حتى يناير 2023 تم اختيار مستودع سبها النفطي مجالا تطبيقيا للدراسة لدوره الحيوي , حيث تكون مجتمع الدراسة من جميع الموظفين الذكور وعددهم 200 والمسجلين لعام 2022 وتم أخذ عينة من هذا المجتمع باستخدام العينة العشوائية البسيطة والبالغ عددهم 60 بنسبة 30% للحصول على المعلومات المطلوبة لتحقيق أهداف الدراسة , وتم اختيار عدد من الذكور العاملين بمكاتب كلية العلوم كمجموعة ضابطة وعددهم 40 , تم تقسيم العاملين في المستودع إلى مجموعتين , تشمل المدخنين وعددهم 32 شخص , غير مدخنين وعددهم 28 شخص .

بعد إجراء المقابلة الشخصية وملئ بيانات الاستبيان للمشاركين , تم تجميع حوالي 2مل تم وضعه في أنابيب تحتوي على مانع التجلط (EDTA) ثم على جهاز الرج لحوالي 15 دقيقة لإجراء اختبار تعداد الدم الكامل (CBC).

اختبار عدد الدم الكامل (Complete Blood Count test **(CBC**

هو اختبار يوفر معلومات عن توزيع وكمية خلايا الدم ، ويوضح هذا الاختبار أنواع وأعداد خلايا الدم بشكل خاص (خلايا الدم الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية). Elderdery **وآخرون (2015)** بالتالي تم إجراء هذا الاختبار للتأكد من مدى خطورة التعرض للمواد البتر وكيميائية على سلامة مكونات الدم.توضع العينات في جهاز رجاج Voller Mixer SRT6(يقوم بالدوران بسرعة ثابتة وهي 33 دورة في الدقيقة و يعمل على الرج الكامل للعينة) . أجرى اختبار الدم الكامل باستخدام جهاز(Erba Eite3 ألماني الصنع) حيث تم استخدام المحاليل الجاهزة من إنتاج شركة Erba للاختبارات التالية والتي شملت تركيز خضاب الدم (HB) , عدد خلايا الدم البيضاء (WBC) ومؤشراتها (GRAN , MONO , LYM) , عدد كريات الدم الحمراء (RBC) ومؤشراتها (MCV , MCH, MCHC , RDW) , الهيماتوكريت (HCT) , عدد الصفائح الدموية (PLT) .

يعمل هذا الجهاز على تعداد الدم الكامل , حيث يقوم بتحديد حجم الدم وحساب عدد الخلايا بواسطة عدد النبضات , أما الرسم البياني لأحجام الخلايا فيحدد بواسطة حجم هذه النبضات , ثم يتم تحليل الرسم البياني للحصول على بيانات متعددة ومن تم مقارنتها بالمعدلات الطبيعية الموضحة في الجدول رقم (1).

جدول (1) يوضح المعدلات الطبيعية لمكونات الدم (WOH,2008)

WBC10^3/ ul=5.00-10.00	MCV=80-100fl	MCH=26-34pg	Hct=35-55 %	MCHC =31-35.5 g/dl
HGB=12.0-17.4g/dl	PLT10^3/ul =150-400	LYM10^3/ul=1.30-4.00	GRA 10^3/ul =2.50-7.50	
RBC10^6/ ul=4.00-5.50	RDW,fl=20.0-42.0	MON10^3/ul=0.15-0.70		

النتائج والمناقشة:

الدراسة الحالية على عمال مستودع سبها النفطي الذين يتعرضون باستمرار للمواد الكيميائية المختلفة والمركبات العضوية المتطايرة وكانت نتائج الدراسة الحالية مقسمة على مرحلتين شملت المرحلة الاولى نتائج الاستبيان والمرحلة الثانية لتعداد الدم الكامل وكانت نتائج الاستبيان مبينة على النحو التالي حيث أن اعلى نسبة للفئات العمرية كانت 45% وهي موضحة بالجدول رقم (2)

توزيع الدراسة حسب الفئة العمرية

جدول (2) توزيع أفراد عينة الدراسة للجامعة والمستودع حسب الفئات العمرية

المجموعة	الجامعة		المستودع		المجموع العام	
العمر (year) Age	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة
30-20	6	15	11	18.3	17	17
41-31	18	45	14	23.3	32	32
أكثر من 41	16	40	35	58.4	51	51
المجموع	40	100	60	100	100	100
المتوسط±الانحراف المعياري	9.11±40.40		11.38 ±43.38		10.59 ±42.19	

ويبين الجدول (3) توزيع عينة الدراسة حسب سنوات العمل والمقارنة بينها في الجامعة (العينة الشاهد) والمستودع وكذلك المجموع العام

جدول (3) توزيع أفراد عينة الدراسة للجامعة والمستودع حسب عدد سنوات العمل

المجموعة	الجامعة		المستودع		المجموع العام	
عدد سنوات العمل	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة
أقل من [illegible]	19	47.5	17	28.3	36	36
[illegible]10	8	20	13	21.7	21	21
[illegible]6	6	15	5	8.3	11	11
أكثر من	7	17.5	25	41.7	32	32
المجموع	40	100	60	100	100	
المتوسط±الانحراف المعياري	[illegible]		±5.091		±3.1389	

توزيع فئة الدراسة حسب الأمراض المزمنة

جدول (4) توزيع أفراد عينة الدراسة للجامعة والمستودع حسب الأمراض المزمنة

المجموعة	الجامعة		مستودع البريقة			
	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة
لا يعاني	33	82.5	51	85	84	
يعاني	7	17.5	9	15	16	16
المجموع	40	100	60	100	100	100

توزيع فئة الدراسة حسب إجراء الفحوصات بشكل دوري

جدول (5) توزيع أفراد عينة الدراسة للجامعة والمستودع حسب إجراء التحاليل

المجموعة	الجامعة		المستودع		المجموع العام	
إجراء التحاليل	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة
لا يجري	28	70	35	58.3	63	63
يجري	12	30	25	41.7	37	37
المجموع	40	100	60	100	100	100

توزيع فئة الدراسة حسب تناول الأدوية والعقاقير

جدول (6) توزيع أفراد عينة الدراسة للجامعة والمستودع حسب تناول الأدوية

المجموعة	الجامعة					
تناول الأدوية	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة
لا يتناول	32	80	49	81.7	81	81
يتناول	8	20	11	18.3	19	19
المجموع	40	100	60	100	100	100

توزيع فئة الدراسة حسب ممارسة الرياضة

جدول (7) توزيع أفراد عينة الدراسة للجامعة والمستودع حسب ممارسة الرياضة

المجموعة / الرياضة	الجامعة العدد	الجامعة النسبة	المستودع العدد	المستودع النسبة	المجموع العام العدد	المجموع العام النسبة
غير رياضي	32	80	43	71.7	75	75
رياضي	8	20	17	28.3	25	25
المجموع	40	100	60	100	100	100

توزيع فئة الدراسة حسب التدخين

جدول (8) يوضح أفراد عينة الدراسة للجامعة والمستودع حسب التدخين

المجموعة / التدخين	الجامعة العدد	الجامعة النسبة	المستودع العدد	المستودع النسبة	المجموع العام العدد	المجموع العام النسبة
لا يدخن	24	60	28	46.7	52	52
يدخن	16	40	32	53.3	48	48
المجموع	40	100	60	100	100	100

توزيع فئة الدراسة حسب احتياطات السلامة

جدول (9) توزيع أفراد عينة الدراسة للجامعة والمستودع حسب احتياطات السلامة

المجموعة / احتياطات السلامة	الجامعة العدد	الجامعة النسبة	المستودع العدد	المستودع النسبة	المجموع العام العدد	المجموع العام النسبة
لا يستخدم الاحتياطات	18	45	56	93.3	74	74
يستخدم الاحتياطات	22	55	4	6.7	26	26
المجموع	40	100	60	100	100	100

تعداد الدم الكامل (CBC)

كريات الدم البيضاء ومؤشراتها

جدول (10) الفروق في كريات الدم البيضاء بين موظفي الجامعة والمستودع

المتغير	المجموعة	المتوسطات	الانحراف المعياري	اختبار تي T-test	مستوى الدلالة P-value	القرار
WBC	الجامعة	5.79	1.47	-4.09	0.00	توجد فروق
	المستودع	7.43	2.24			
LYM	الجامعة	2.18	0.67	-3.21	0.00	توجد فروق
	المستودع	2.62	0.69			
MON	الجامعة	0.35	0.16	-4.06	0.00	توجد فروق
	المستودع	0.53	0.24			
GRA	الجامعة	3.25	1.11	-3.01	0.00	
	المستودع	4.29	1.96			

أثر عادة التدخين

كريات الدم البيضاء وفق عادة التدخين

جدول (11) الفروق في كريات الدم البيضاء حسب التدخين لموظفي المستودع .

المتغير	المجموعة	المتوسطات	الانحراف المعياري	اختبار تي T-test	مستوى الدلالة P-value	القرار
WBC	لا يدخن	6.24	1.78	-2.72	0.01	توجد فروق
	يدخن	7.36	2.31			
LYM	لا يدخن	2.34	0.74	-1.54	0.12	لا توجد فروق
	يدخن	2.56	0.66			
MON	لا يدخن	0.44	0.23	-0.95	0.34	لا توجد فروق
	يدخن	0.48	0.23			
GRA	لا يدخن	3.46	1.39	-2.52	0.01	توجد فروق
	يدخن	4.32	1.97			

فترة التعرض

تحديد العلاقة بين طول فترة التعرض والضرر الذي تتعرض له مكونات الدم .

كريات الدم البيضاء وفق فترة التعرض

جدول (12) نتائج تحليل التباين لمعرفة الفروق في متغيرات كريات الدم البيضاء لموظفي المستودع حسب عدد سنوات العمل

المتغير	المجموعة	المتوسطات	الانحراف المعياري	احصاءة اف F-test	مستوى الدلالة P-value	القرار
WBC	أقل من 6سنوات	6.33	2.07	0.95	0.4114	لا توجد فروق
	6-11	7.15	2.52			
	12-16	7.27	1.83			
	أكثر من 16	6.86	1.98			
LYM	أقل من 6سنوات	2.38	0.67	0.19	0.89	لا توجد فروق
	6-11	2.46	0.81			
	12-16	2.52	0.86			
	أكثر من 16	2.49	0.65			
MON	أقل من 6سنوات	0.39	0.16	1.83	0.14	لا توجد فروق
	6-11	0.52	0.24			
	12-16	0.50	0.37			
	أكثر من 16	0.47	0.21			
GRA	أقل من 6سنوات	3.55	1.57	0.77	0.51	لا توجد فروق
	6-11	4.17	2.03			
	12-16	4.24	1.45			
	أكثر من 16	3.91	1.82			

كريات الدم الحمراء وفق عادة التدخين

جدول (13) الفروق في كريات الدم الحمراء حسب التدخين لموظفي المستودع

المتغير	المجموعة	المتوسطات	الانحراف المعياري	اختبار تي T-test	مستوى الدلالة P-value	القرار
RBC	لا يدخن	4.98	0.44	-0.70	0.48	لا توجد فروق
	يدخن	5.04	0.40			
HGB	لا يدخن	14.13	0.97	2.53-	0.01	توجد فروق
	يدخن	14.63	0.98			
HCT	لا يدخن	43.53	2.99	2.09 -	0.03	توجد فروق
	يدخن	44.82	3.14			
MCV	لا يدخن	87.58	4.39	1.56 -	0.12	لا توجد فروق
	يدخن	89.08	5.25			
MCH	لا يدخن	28.45	1.68	1.82 -	0.07	لا توجد فروق
	يدخن	29.09	1.83			
MCHC	لا يدخن	32.47	0.62	1.64 -	0.10	لا توجد فروق
	يدخن	32.65	0.49			
RDW,	لا يدخن	47.64	2.15	2.01 -	0.04	توجد فروق
	يدخن	49.71	7.12			

ومن الجدوال السابقة نلاحظ أنه كان هناك ارتفاع في تعداد متوسط عدد كريات الدم البيضاء مقارنة مع مجموعة الشاهد (الجامعة) حيث كان هناك ارتفاع معنوي ملحوظ في عدد كريات الدم البيضاء في المجموعات المعرضة للمواد البترولية مقارنة بالمجموعات الضابطة،وهذا يتفق مع نتيجة شبيب و العاني (2014) Obodo وآخرون (2020) في ارتفاع معنوى وملحوظ في كريات الدم البيضاء في المجموعات المعرضة للمواد البترولية بالمقارنة مع المجموعة الشاهد، ويأتي هذا الارتفاع كرد فعل طبيعي لكون وظيفة خلايا الدم البيضاء الرئيسية التي تعمل كأحد دفاعات الجسم ضد التعرض للبنزين ومكوناته الضارة فهي استجابة طبيعية من الجسم لمكافحة الضرر المتعرض له Hasan (2020). ووفقا لحالات التدخين أظهرت النتائج الحالية وجود ارتفاع معنوي ملحوظ في مستوى كريات الدم البيضاء في مجموعة المدخنين مقارنة بالغير مدخنين داخل المستودع , تتفق هذه النتائج مع Nwafor Adinobo and (2010) ومن ناحية أخرى كانت هذه النتيجة مخالفة لنتيجة Aljothery and Alhassnwi (2017) الذين ابلغوا عن انخفاض في عدد كريات الدم البيضاء في المجموعات المعرضة للمواد الهيدروكربونية وكانوا مدخنين مقارنة بالمعرضين الغير مدخنين ، أما من ناحية تأثير فترات التعرض فلم تظهر أية فروق معنوية بين المجموعتين مع زيادة عدد السنوات ، فكانت جميع القيم ضمن النطاق الطبيعي و جاء هذا معززا لنتائج Teklu وآخرون (2021) الذين أظهرت نتائجهم عدم حدوث أي تغيير في عدد كريات الدم البيضاء لدى مجموعة الدراسة مع زيادة فترات التعرض ،على النقيض من ذلك أظهرت نتائج دراسة أجراها Hasb-Elnabi وآخرون (2021) أن عدد كريات الدم البيضاء يرتفع بزيادة فترة التعرض الذي يعود هذا لتأثير خصائص المنهجية مثل الاختلاف في تصميم الدراسة ، العمر ، مدة التعرض وتركيز الهيدروكربونات Ekpenyong and Inyang (2017)، أما فيما يتعلق بالخلايا اللمفاوية Lymphocytes (LYM) أظهرت النتائج وجود ارتفاع معنوي ملحوظ في مستوى الخلايا اللمفاوية لدى مجموعة الدراسة مقارنة بالمجموعة الشاهد وذلك لتأثيرالمواد السامة الذي يمنع تكون مكونات الدم في نخاع الدم الأحمر، يعزي أيضا للتغيرات في عدد الخلايا اللمفاوية المحيطة وضعف خلايا الدم وحيدة النواة Fenga وآخرون (2017)، نتائج الدراسة الحالية هنا تتفق مع Obodo وآخرون (2020) و Jwaad and Alsallami(2022) في حين اختلفت هذه النتائج مع Iat and Udofia (2011) وأظهرت النتائج ارتفاع في متوسط الخلايا اللمفاوية عند العاملين المدخنين مقارنة بغير المدخنين داخل المستودع جاءت هذه النتيجة وفقا لما أظهره Shnaa and Magtooph (2021) حيث أشاروا في نتائجهم إلى أن مستوى الخلايا اللمفاوية مرتفع في حالات التدخين مقارنة بالغير المدخنين يعود ذلك إلى إن ارتفاع مستويات الخلايا اللمفاوية يحدث بسبب الدور الدفاعي لها ضد الأمراض والالتهابات بسبب التعرض المستمر لأبخرة الوقود Hasan(2020)، في هذه الدراسة لم يكن لفترات التعرض تأثير على مستوى الخلايا اللمفاوية وقد اختلفت هذه النتيجة عن نتيجة Hussan وآخرون (2019) الذين اظهروا ارتفاع في مستوى الخلايا اللمفاوية بزيادة فترة التعرض في حين إن Teklu وآخرون (2021) اظهروا انخفاض في مستوى الخلايا اللمفاوية بزيادة فترة التعرض ،بالنسبة لمستويات الخلايا وحيدة النواة Monocytes في الدم فقد أظهرت النتائج ارتفاع معنوي ملحوظ في مستوى الخلايا وحيدة النواة في العاملين مقارنة بالمجموعة الضابطة وأشار Ray وآخرون (2007)إلى إن التعرض للبنزين يؤدي إلى تغيرات في الدم والمناعة وسبب هذا الارتفاع هو أن الخلايا الوحيدة تعمل كخط الحماية الأول لخلايا الدم البيضاء التي تزداد بزيادة السمية الدموية للوقود وهذا يؤكد أن التعرض المزمن لأبخرة البنزين له تأثيرات عكسية على نظام تكوين الدم. Aleemuddin (2015)، وعلى النقيض من ذلك ابلغ Sajid Jabbar and Ali (2020)عن انخفاض في مستوى الخلايا الوحيدة لدى المجموعة المعرضة مقارنة بالغير معرضة، أما عن تعداد الخلايا وحيدة النواة في حالة التدخين فقد أظهرت النتائج ارتفاع في متوسط الخلايا وحيدة النواة عند المدخنين مقارنة بالغير مدخنين , إلا إن هذا الفرق لم يكن مهم إحصائيا , تتفق هذه النتائج مع Shnaa and Magtooph (2021) حيث ابلغوا في دراستهم عن ارتفاع تعداد الخلايا وحيدة النواة في المدخنين مقارنة بالعمال الغير مدخنين ، على العكس من ذلك ابلغ Moro آخرون (2015) عن انخفاض في تعداد الخلايا وحيدة النواة في المدخنين مقارنة بغير المدخنين . يعود ذلك إلى قدرة المواد البترولية على تحفيز الدم لدى المدخنين العاملين بمواقع التعرض للوقود فيزداد تعداد الخلايا وحيدة النواة مع زيادة السمية الدموية للوقود ومشتقاته.Shnaa and Magtooph (2021) في حين أن تعداد الخلايا وحيدة النواة في دم العاملين لم تتأثر بزيادة فترات التعرض , لا تتفق هذه النتائج مع Obodo وآخرون (2020) الذين أشاروا في دراستهم إلى إن تعداد الخلايا وحيدة النواة يزداد بزيادة فترات التعرض ،أما الخلايا المحببة Granulocyte فقد ارتفعت ارتفاع معنوي ملحوظ في مجموعة الدراسة مقارنة بالمجموعة الضابطة . تدل نتيجة ارتفاع الخلايا المحببة على وجود أمراض التهابية، جاءت هذه النتيجة مخالفة لنتائج دراسة Shnaa and Magtooph (2021) ، حيث أن نتائجهم بينت انخفاض في تعداد الخلايا البيضاء المحببة لدى مجموعة الدراسة مقارنة بالمجموعة الضابطة . يرتبط أيضا انخفاض الخلايا المحببة عن مستواه الطبيعي بأمراض الدم ونخاع العظم ، وفيما يخص حالة التدخين فقد ارتفعت مستويات الخلايا المحببة ارتفاعا معنويا ملحوظا لدى المدخنين مقارنة بالغير مدخنين جاءت هذه النتائج متفقة مع Adinbo and Nwafor (2010) على العكس من ذلك ابلغ Moro وآخرون (2015) ، Shnaa and Magtooph (2021) عن انخفاض في عدد الخلايا البيضاء المحببة لدى المدخنين مقارنة بالغير مدخنين ، في حين أظهرت الدراسة الحالية عدم وجود أي تأثير لفترات التعرض المختلفة على عدد الخلايا المحببة حيث كانت القيم ضمن المعدل الطبيعي ، أن عدد الخلايا المحببة يزداد بزيادة فترات التعرض.كريات

الدم الحمراء.

جدول (14) الفروق في كريات الدم الحمراء بين موظفي الجامعة والمستودع .

المتغير	المجموعة	المتوسطات	الانحراف المعياري	اختبار تي T-test	مستوى الدلالة P-value	القرار
RBC	الجامعة	4.96	0.43	- 0.90	0.36	لا توجد فروق
	المستودع	5.04	0.41			
HGB	الجامعة	14.21	1.07	- 1.31	0.19	لا توجد فروق
	المستودع	14.48	0.94			
HCT	الجامعة	43.66	3.31	- 1.28	0.20	لا توجد فروق
	المستودع	44.47	2.96			
MCV	الجامعة	88.05	4.87	- 0.41	0.76	لا توجد فروق
	المستودع	88.47	4.88			
MCH	الجامعة	28.70	1.78	- 0.25	0.79	لا توجد فروق
	المستودع	28.80	1.79			
MCHC	الجامعة	32.56	0.57	- 0.01	0.99	لا توجد فروق
	المستودع	32.56	0.57			
RDW.	الجامعة	49.05	7.86	0.63	0.52	لا توجد فروق
	المستودع	48.36	2.28			

كريات الدم الحمراء وفق فترة التعرض

جدول (15) نتائج تحليل التباين لمعرفة الفروق في متغيرات كريات الدم الحمراء لموظفي المستودع حسب عدد سنوات العمل

المتغير	سنوات العمل	المتوسطات	الانحراف المعياري	احصاءة اف F-test	مستوى الدلالة P-value	القرار
RBC	أقل من سنوات	4.94	0.33	6.18	0.00	توجد فروق
	الى	5.20	0.48			
	من 6 الى 15	5.34	0.29			
	أكثر من 16	4.86	0.42			
HGB	أقل من سنوات	14.29	0.76	1.38	0.25	لا توجد فروق
	الى	14.59	0.98			
	من 6 الى 15	14.76	0.79			
	أكثر من 16	14.18	1.26			
HCT	أقل من سنوات	43.85	2.50	2.45	0.06	لا توجد فروق
	الى	44.87	2.81			
	من 6 الى 15	45.96	2.32			
	أكثر من 16	43.40	3.86	2.52	0.06	لا توجد فروق
MCV	أقل من سنوات	88.92	3.97			
	الى	86.62	6.12			
	من 6 الى 15	86.09	3.14			
	أكثر من 16	89.47	4.96			
MCH	أقل من سنوات	29.01	1.38	3.23	0.02	توجد فروق
	الى	28.20	2.19			
	من 6 الى 15	27.66	1.12			
	أكثر من 16	29.22	1.87			
MCHC	أقل من سنوات	32.62	0.62	3.15	0.02	توجد فروق
	الى	32.52	0.50			
	من 6 الى 15	32.10	0.45			
	أكثر من 16	32.67	0.53			
RDW,	أقل من سنوات	48.48	2.47	0.50	0.67	لا توجد فروق
	الى	49.83	10.63			
	من 6 الى 15	47.75	1.62			

الصفائح الدموية

جدول (16) الفروق في الصفائح الدموية بين موظفي الجامعة والمستودع

المتغير	المجموعة	المتوسطات	الانحراف المعياري	اختبار تي T-test	مستوى الدلالة P-value	القرار
PLT	الجامعة	238.75	50.59	- 1.04	0.29	لا توجد فروق
	المستودع	250.97	60.97			

الصفائح الدموية وفق عادة التدخين

جدول (17) الفروق في الصفائح الدموية حسب التدخين لموظفي المستودع

المتغير	المجموعة	المتوسطات	الانحراف المعياري	اختبار تي T-test	مستوى الدلالة P-value	القرار
PLT	لا يدخن	251.69	50.59	1.02	0.30	لا توجد فروق
	يدخن	240	63.40			

نتائج الصفائح الدموية وفق فترة التعرض

جدول (18) نتائج تحليل التباين لمعرفة الفروق في الصفائح الدموية لموظفي المستودع حسب عدد سنوات العمل

المتغير	سنوات العمل	المتوسطات	الانحراف المعياري	احصاءة ف F-test	مستوى الدلالة P-value	القرار
PLT	أقل من سنوات	241.06	72.26	0.42	0.73	لا توجد فروق
	الى	254.19	45.48			
	من 6 الى 15	257.64	35.47			
	أكثر من 16	242.44	51.39			

وفيما يتعلق بخلايا الدم الحمراء Red Blood Cell (RBC) فقد أظهرت النتائج وجود ارتفاع غير معنوي في تعداد خلايا الدم الحمراء في مجموعة الدراسة مقارنة بالمجموعة الضابطة، جاءت هذه النتائج متفقة مع Alses and Getu Alzeer وآخرون (2020) Hasan **(2020)** **(2021)**، يعود هذا الارتفاع إلى نواتج احتراق الوقود المنبعثة من المركبات الآلية وأكثرها خطورة هو أول أكسيد الكربون بالإضافة الى تكوين مركب Carboxhaemoglobin مما يؤدي إلى نقص كمية الأكسجين بالجسم، وفيما يتعلق بمستوى الهيموجلوبين Hemoglobin (HGB)والصفائح الدموية مستوى Platelet Count Test (PLT) فلم تظهر أي فروق مهمة بين مجموعة الدراسة والمجموعة الضابطة فكانت القيم ضمن النطاق الطبيعي وهذا يتفق مع نتائج شبيب والعاني (2014) Salem **واخرون** (2022) ومن ناحية تأثير فترة التعرض فأظهرت النتائج انخفاض غير معنوي في مستوى الهيموجلوبين مع زيادة فترات التعرض ليكون هذا متفق مع نتائج صهيود (2014)، وفيما يتعلق بمستويات الهيماتوكريت Hematocrit (HCT) فقد أظهرت نتائج الدراسة الحالية ارتفاعا غير معنويا في متوسط حجم الكريات الحمراء المكدسة في مجموعة العاملين بمستودع سبها مقارنة

بالمجموعة الجامعة تتفق هذه النتائج مع Salem وآخرون (2022). في حالات التدخين فقد أظهرت النتائج وجود ارتفاع معنوي ملحوظ لدى المدخنين مقارنة بالغير مدخنين تتفق هذه النتائجMagtooph Shnaa and **(2021)** أما في حالة التدخين فقد أظهرت النتائج ارتفاع غير معنوي في متوسط MCV في العمال المدخنين مقارنة بالغير مدخنين، يعود سبب هذه الزيادة إلى سمية البنزين وهي سمية ثابتة حتى عند المستويات التي تعتبر غير ضارة للإنسان حيث إن التعرض للوقود له تأثير محتمل على التغيرات الديناميكية الدموية بين المدخنين الذين يتعرضون للمواد البترولية Aljothery and Alhassnwi **(2017)** انخفاض غير معنوي في متوسط سعة توزيع الكريات الحمراء لدى مجموعة الدراسة مقارنة بالمجموعة الضابطة تتفق هذه النتائج مع Hussain وآخرون **(2019)**، فيما يخص Mean Corpuscular Volume (MCV)متوسط حجم كريات الدم الحمراء فقد أظهرت نتائج الدراسة ارتفاع غير معنوي في المجموعة المعرضة مقارنة بالمجموعة الضابطة وقد يعود هذا الارتفاع إلى زيادة عدد خلايا الدم الحمراء في دم العاملين , بالتالي أدت إلى ارتفاع في مستوى(MCV). Hasan(**2020**). وكل هذه الاختلافات في نتائج الأعمال البحثية المختلفة ممكنة تماما ومتوقعة وقد تكون بسبب الاختلافات في المدة والتركيزات التي يتعرض لها العاملون في أماكن التعبئة , والمنهجية المعتمدة , والاختلاف في التعامل مع عوامل الالتباس مثل العمر، والعادات الشخصية (التدخين ، تناول الكحول) ، الجنس واستخدام أو إهمال أجهزة الحماية الشخصية في مكان العمل. Negha **وآخرون(2015)**.

الخلاصة

التعرض للمواد الهيدروكربونية له تأثير واضح على خلايا الدم البيضاء، والتعرض المتزامن مع عادة التدخين كان له تأثير ملحوظ على عدد خلايا الدم البيضاء والخلايا المحببة وارتفاع في مستوى الهيموجلوبين والهيماتوكريت وسعة توزيع كريات الدم الحمراء , كما كان لزيادة فترات التعرض تأثير ملحوظ على كريات الدم الحمراء ومتوسط تركيز الهيموجلوبين العضلي ومتوسط تركيز هيموجلوبين الخلية .

المراجع

علي، عبدالله صيهود (2014): بعض المتغيرات الدموية والكولسترول لدى عينة من العاملين في محطات تعبئة الوقود في مدينة العمارة: العراق. University of Thi Qar Journal of Science, 4(3), 27-31.

شبيب ، إبراهيم عبد النبي و العاني ، محمد قيس (2014): دراسة المتغيرات الدموية لدم العاملين في محطات تعبئة الوقود في مدينة الرمادي , مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة , المجلد (8), العدد (1), ص (34) .

Aleemuddin, M., Babu, M. G., Manjunath, M. L., & Quadri, S. S. (2015). Effect of chronic inhalation of petroleum products on hematological parameters. International Journal of Current research and academic review, 3(4), 196-201.

Al Jothery, A. H., & Al-hassnwi, A. T. (2017). Changes in the hematological profile among workers at patrol stations in Babil Province/Iraq. Mesop Environ J, 3(4), 25-32.

Alses, M., & Alzeer, S. (2021). Evaluation of some biological parameters of gasoline station attendants in Damascus, Syria. Heliyon, 7(5), e07056.

Adienbo, O. M., & Nwafor, A. (2010). Effect of Prolong Exposure to Gas Flaring on some Haematological Parameters of Humans in the Niger Delta Region of Nigeria. Journal of Applied Sciences and Environmental Management, 14(1).

D'Andrea, M. A., & Reddy, G. K. (2014). Hematological and hepatic alterations in nonsmoking residents exposed to benzene following a flaring incident at the British petroleum plant in Texas City. Environmental health, 13(1), 1-8.

Ekpenyong, C. E., & Asuquo, A. E. (2017). Recent advances in occupational and environmental health hazards of workers exposed to gasoline compounds. International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health, 30(1), 1

Elderdery, A. Y., Elnour, A. M., Ali, N. Y., Elsaken, A. A., AbdElgabar, R. E., Elbashier, R. A., & Omer, N. E. (2015). Alterations in haematological parameters among workers of fuel stations in White Nile State, Sudan.

Elkhalifa, A. M. E. (2020). Haematological Changes in Benzene Exposed Workers in Sudan.

Fenga, C., Gangemi, S., Di Salvatore, V., Falzone, L., & Libra, M. (2017). Immunological effects of occupational exposure to lead. Molecular medicine reports, 15(5), 3355-3360.

Getu, S., Shiferaw, E., & Melku, M. (2020). Assessment of hematological parameters of petrol filling workers at petrol stations in Gondar town, Northwest Ethiopia: a comparative cross-sectional study. Environmental Health and Preventive Medicine, 25, 1-9.

Hasan, M. (2020, September). Influence of Benzene Exposure on Hematological Variables in the

of the American Association of Poison Control Centers' national poison data system (NPDS): 33rd Annual Report. Clinical toxicology, 54(10), 924-1109.

Neghab, M., Hosseinzadeh, K., & Hassanzadeh, J. (2015). Early liver and kidney dysfunction associated with occupational exposure to sub-threshold limit value levels of benzene, toluene, and xylenes in unleaded petrol. Safety and health at work, 6(4), 312-316.

Obodo, B. N., Iyevhobu, K. O., Idara, I. U., Okobi, T. J., Abayomi, S. A., Usoro, E. R., ... & Omisakin, I. A. (2020). Effects of duration of exposure on biochemical and haematological profile in liquefied petroleum gas (LPG) plant workers. Effects of Duration of Exposure on Biochemical and Haematological Profile in Liquefied Petroleum Gas (LPG) Plant Workers, 58(1), 8-8.

Patrick-lwuanyanwu, K. C., Onyemaenu, C. C., Wegwu, M. O., & Ayalogu, E. O. (2011). Hepatotoxic and Nephrotoxic Effects of Kerosene and Petrol. Research Journal of Environmental Toxicology, 5(1), 49-57.

Qafisheh, N., Mohamed, O. H., Elhassan, A., Ibrahim, A., & Hamdan, M. (2021). Effects of the occupational exposure on health status among petroleum station workers, Khartoum State, Sudan. Toxicology Reports, 8, 171-176.

Ray, M. R., Roychoudhury, S., Mukherjee, S., & Lahiri, T. (2007). Occupational benzene exposure from vehicular sources in India and its effect on hematology, lymphocyte subsets and platelet P-selectin expression. Toxicology and Industrial Health, 23(3), 167-175.

Sajid Jabbar, A., & Ali, E. T. (2020). Impact of petroleum exposure on some hematological indices, interleukin-6, and inflammatory markers of workers at petroleum stations in Basra city. Journal of environmental and public health, 2020.

Shnaa, S. F., & Magtooph, M. G. (2021). Impact of Benzene Exposure on The Hematological Parameters of Workers Fuel Stations in Thi-Qar Province. University of Thi-Qar Journal of Science, 8(1), 82-89.

Salem, G. M., Shaboun, S., Algamodei, Y. M., Almalyan, M. F., Althwadi, E. M., Zaid, A. A., ... & Workers of the Fuel Filling Station. In Proceedings of the 1st International Multi-Disciplinary Conference Theme: Sustainable Development and Smart Planning, IMDC-SDSP 2020, Cyperspace, 28-30 June 2020.

Hasb Elnabi, M., Mohamed, S., Wafa, A. E., Khalaf, H., & Allam, W. (2021). Assessment of hematological parameters, liver and kidney functions among fuel station workers in Sohag governorate, Egypt. Ain Shams Journal of Forensic Medicine and Clinical Toxicology, 37(2), 57-66.

Hussain, S., Mehmood, R., Arshad, F., Khan, S., & Khan, A. (2019). Evaluation of Comparative Effects of The Exposure of Gasoline Fumes/Vapors on The Blood and Urine Picture of Gasoline Filling Workers of Multan City, A Populous City of Southern Punjab. Pakistan. J Environ Anal Toxicol, 9(606), 2.

Ita, S. O., & Udofia, U. A. (2011). Comparative study of some haematological parameters in rats following ingestion of crude oil (Nigerian Bonny Light), petrol, kerosene and diesel. Asian J. Biol. Sci, 4(6), 498-505.

Jwaad, B. U. D., & ALsallami, A. S. (2022). Assessment of IL-8 and CBC in people working in LPG stations in Najaf Province. International Journal of Health Sciences, 6(S5), 1628-1638.

Li, G., & Yin, S. (2006). Progress of epidemiological and molecular epidemiological studies on benzene in China. Annals of the New York Academy of Sciences, 1076(1), 800-809.

Mistry, H. A., Mathur, A., Parmar, D., & Dixit, R. (1970). Study of red blood cell count, hemoglobin concentration, and platelets in petrol pump workers of Surat city. National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology, 6(2), 167-167.

Moro, A. M., Brucker, N., Charão, M. F., Sauer, E., Freitas, F., Durgante, J., ... & Garcia, S. C. (2015). Early hematological and immunological alterations in gasoline station attendants exposed to benzene. Environmental research, 137, 349-356 .

Mowry, J. B., Spyker, D. A., Brooks, D. E., Zimmerman, A., & Schauben, J. L. (2016). 2015 annual report

Gebremariam, G., Teklehaimanot, G., ... & Tsegaye, A. (2021). Effect of Gasoline Exposure on Hematological Parameters of Gas Station Workers in Mekelle City, Tigray Region, Northern Ethiopia. Journal of Blood Medicine, 839-847.

VanderWeele, T. J., & Tchetgen Tchetgen, E. J. (2016). Mediation analysis with matched case-control study designs. American journal of epidemiology, 183(9), 869-870.

WHO. Occupational and Work Related Diseases. Available from: http://www.who.int/occupational_health/activities / occupational_work_diseases/en. [Last accessed on 2015 Dec 08].

Bahroun, S. A. (2022). Effect of occupational exposure on hematological and biochemical parameters in workers at oil and gas companies. Mediterr J Pharm Pharm Sci, 100-10.

Shnaa, S. F., & Magtooph, M. G. (2021). Impact of Benzene Exposure on The Hematological Parameters of Workers Fuel Stations in Thi-Qar Province. University of Thi-Qar Journal of Science, 8(1), 82-89.

Sirdah, M., Al Laham, N. A., & Al Madhoun, R. (2013). Possible health effects of liquefied petroleum gas on workers at filling and distribution stations of Gaza governorates

Teklu, G., Negash, M., Asefaw, T., Tesfay, F.,