جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الموصل / كلية العلوم

قسم علوم الحياة

تاثير الملوثات المنبعثة من محطات تعبئة الوقود على صحة العاملين فيها ضمن مدينة الموصل/ العراق

أريج عبد الغفور محمد صالح يونس

رسالة ماجستير

علوم الحياة / علم الحيوان

بإشراف

الأستاذ الدكتور

محمود إسماعيل محمد حسن الجبوري

١٤٤٧ هـ

٢٠٢٥ م

الخلاصة

هدفت الدراسة إلى التعرف على تأثير الملوثات التي تنبعث من محطات تعبئة الوقود على صحة العاملين في هذه المحطات والمعرضين بصورة مستمرة لها، إذ جمعت عينات الدراسة من هؤلاء العمال من شهر تشرين الأول 2024 ولغاية شباط 2025 وبواقع 80 عينة. قسمت هذه العينات المعرضين للتلوث الى قسمين حسب ساعات العمل عمال يعملون (18) ساعة (المجموعة الأولى) وعمال يعملون 8 ساعات (المجموعة الثانية) وقورنت مع (30) عينة دم جمعت من ألأشخاص ألأصحاء غير المعرضين وغير مدخنين باعتبارهم مجموعة سيطرة، حيث تم قياس بعض غازات الدم وهي الضغط الجزيئي لغاز الاوكسجين، غاز ثنائي أوكسيد الكاربون،مركب كاربوكسي هيموكلوبين،حامض اللاكتيك والدالة الحامضية و فضلاً عن قياس بعض المتغييرات الفسيولوجية والتي شملت تركيز الهميوكلوبين وحجم خلايا الدم المرصوصة وعدد كريات الدم الحمر وخلايا الدم البيض وعدد الصفيحات الدموية و قياس بعض المتغيرات الكيموحيوية والتي تمثلت بتركيز الالبومين والكرياتينين، فضلا عن قياس فعالية بعض أنزيمات الكبد وأنزيم كاربونيك أنهايدريز وأنزيم أستايل كولين استريز، أذ تم تقسيم هذه العينات إلى مجاميع وهي عمال معرضين للملوثات وتم مقارنتها بأفراد اصحاء غير معرضين لهذه الملوثات، كما أظهرت نتائج الدراسة تغيرات واضحة في أعداد هذه المتغيرات المدروسة وقيمها وتراكيزها بالمقارنة مع مجموعة السيطرة، إذ ظهر ارتفاعاً غير معنوي في تركيز كاربوكسي هيموكلوبين COHb في دم العاملين حيث بلغ اعلى ارتفاع في دم الأشخاص الذين كانت عدد ساعات عملهم 18 ساعة(2.48%) واقل معدل في دم العاملين الذين كانت عدد ساعات عملهم 8 ساعات(1.44%) مقارنة مع مجموعة السيطرة، في حين أوضحت النتائج ارتفاعاً معنوياً في الضغط الجزيئي لغاز CO_2 عند مستوى احتمالية ($P \leq 0.05$) حيث بلغ اعلى ارتفاع (59.52) ملي مول / زئبق في دم ألأشخاص الذين لديهم 18 ساعة عمل، بينما اظهرت النتائج ارتفاعاً معنوياً في تركيز حامض اللاكتيك في دم العاملين في هذه المحطات مقارنة مع مجموعة السيطرة إذ بلع اعلى معدل ارتفاع في مصل الأشخاص الذين لديهم 18 ساعة عمل وبمعدل(3.25) ملي مول / لتر واقل معدل عند العمال الذين لديهم 8 ساعات وبمعدل (2.84) ملي مول/لتر، في مايخص الضغط الجزيئي لغاز الأوكسجين أظهر انخفاضاً معنوياً في في دم عمال محطات تعبئة الوقود مقارنة مع مجموعة السيطرة، إذ بلغت أعلى معدل انخفاض معنوي في الضغط الجزيئي O_2 في دم العمال المعرضين مباشرة الى تأثير الملوثات التي تنبعث من هذه المحطات مقارنة مع مجموعة السيطرة فقد بلغ اعلى معدل انخفاض في دم الذين 18 ساعة بمعدل (36.62) ملي مول/ زئبق واقل معدل انخفاض في

Abstract

دم العاملين 8 ساعات بمعدل (53.62) ملي مول/ زئبق، واوضحت النتائج بالنسبة لقيم الداله الحامضية وجود انخفاض غير معنوي في دم العمال العاملين في المحطات مقارنة مع مجموعة السيطرة إذ بلغ اعلى معدل انخفاض هو (pH 7.3)، واشارت النتائج الى وجود انخفاض معنوي في تركيز ايون البيكاربونات في دم هؤلاء العمال بالمقارنه مع مجموعة السيطرة وبلغ اعلى معدل انخفاض (23.92) مل مول/لتر في دم الذين لديهم 18 ساعة عمل و اقل معدل انخفاض (24.7) مل مول/لتر في دم الذين لديهم 8 ساعات عمل، واظهرت النتائج وجود ارتفاع معنوي في تركيز الهيموكلوبين الدم مقارنة مع مجموعة السيطرة حيث بلغ اعلى معدل ارتفاع (17.52) غرام/ديسليتر في دم المعرضين الكلي، وكذلك هو الحال بالنسبة لحجم خلايا الدم المرصوصةP.C.V اذ بلغ اعلى معدل ارتفاع(50.28%) في دم العمال المعرضين الكلي، كذلك أظهرت النتائج وجود فروق معنوية في عدد كريات الدم الحمرRBCs إذ بلغ اعلى معدل ارتفاع في دم الأشخاص العاملين الكلي والعاملين لمدة 18 ساعه وهو (5.77 و **5.40** * 10^9/ لتر) على التوالي مقارنة مع مجموعة السيطرة، اما في ما يخص عدد الصفيحات الدمويه فقد اظهرت النتائج وجود فروقات معنوية في عدد الصفيحات الدمويه PLTs في دم العمال مقارنة مع مجموعة السيطرة ، اذ بلغ أعلى ارتفاع في دم العمال الكلي والعاملين لمدة 18 ساعة وهو (٣٤٩.٤ و٣٢٦ $١٠^{٩}$*/لتر) على التوالي ، واقلها في دم العمال العاملين لمدة ٨ ساعات وهو (٣١٧.٨ $١٠^{٩}$*/لتر) مقارنة مع مجموعة السيطرة.

أظهرت عدد خلايا الدم البيض وجود فروق معنوية في عدد خلايا الدم البيض (W.B.CS) في دم عمال هؤلاء المحطات بلغ أعلى ارتفاع في دم الاشخاص العاملين الكلي والعاملين لمدة ١٨ ساعة وهو (8.42) و(٨)109 /لتر، وأقلها في دم العاملين ولمدة ٨ ساعات (7.54109/لتر) على التوالي مقارنة مع مجموعة السيطرة، وأظهرت فعالية أنزيمات الكبد أرتفاعا في مصل هؤلاء العمال وجود ارتفاعاً معنوياً في فعالية إنزيم ناقل أمين الألنين ALT اذ بلغ أعلى ارتفاع في دم الاشخاص الكلي والمعرضين للغازات التي تنبعث من هذه المحطات وهي (٢٣.٨٤ وحدة دولية/لتر) مقارنة مع مجموعة السيطرة وأقلها تركيز في فترة عمل ٨ ساعات وهي (٢١.٧ وحدة دولية / لتر). أظهرت فعالية أنزيمAST ارتفاعاً غير معنوي بالمقارنة مع مجموعة السيطرة إذ بلغ أعلى ارتفاع في دم الاشخاص الكلي وهي (١٩.٥٤وحدة دولية/لتر) مقارنة مع مجموعة السيطرة وأقلها في فترة عمل ٨ ساعات وهي (وحدة ولية/لتر١٦.٩٨) مقارنة مع مجموعة السيطرة ، في حين أظهرت النتائج وجود ارتفاعاً معنوياً في تركيز الألبومين في مصل الدم أعلى تركيز في فترة عمل ١٨ ساعة وبمعدل (٤.٧٩ غرام/ ديسيلتر)، وأقلها تركيز في فترة عمل ٨ساعات وبمعدل (٤.٦٨ غرام/ ديسيلتر) على التوالي مقارنة مع مجموعة السيطرة، كما بينت

النتائج ارتفاعا معنوياً في تركيز الكرياتينين في مصل دم العاملين الكلي في هذه المحطات بمعدل (١.٤٢ ملغم/ ديسيلتر) مقارنة مع السيطرة ،أما تركيز عنصر الرصاص فقد اظهر ارتفاعاً معنوياً في مصل دم العاملين إذ بلغ أعلى ارتفاع في دم مصل دم العاملين الكلي هو (١١.٦٠مايكرو غرام /١٠٠مل) واقل معدل ارتفاع في دم العاملين ٨ ساعات هو (٨.٤٢مايكرو غرام /١٠٠مل) مقارنة مع مجموعة السيطرة، وأظهرت النتائج ارتفاعا واضحا في فعالية إنزيم الكاربونيك انهايدريز إذ بلغ أعلى ارتفاع في انهايدريز في مصل دم العاملين الكلي هو (٩.٤١ نانوغرام / مل) وأقل فعالية لهذا الانزيم في مصل المجموعة الثانية هي (٣.١١ نانوغرام / مل) في مصل المجموعة الثانية مقارنة مع مجموعة السيطرة. أظهرت النتائج وجود ارتفاع معنوي في فعالية أنزيم الاستايل كولين استريز حيث بلغت أعلى فعالية في مصل العاملين المعرضين الكلي والذين يعملون ١٨ ساعة (٣٤.٢٢ ,٣٥.٥ وحدة دولية/لتر) على التوالي مقارنة مع مجموعة السيطرة، واقل فعالية لهذا الأنزيم في مصل المجموعة الثانية هي (٣٤ وحدة دولية/لتر) مقارنة مع مجموعة السيطرة، لذلك أظهرت النتائج فيما يخص معدلات تراكيز الغازات ارتفاعات واضحة خلال أشهر الدراسة الحالية تجاوزت المحددات العالمية.

Abstract

The study aimed to identify the impact of pollutants emitted from fuel filling stations on the health of workers at these stations who are continuously exposed to them. Study samples were collected from these workers from October 2024 until February 2025, totaling 100 samples. These samples were divided into two groups based on working hours: workers who work 18 hours (Group 1) and workers who work 8 hours (Group 2). These were compared with 30 blood samples collected from healthy, non-exposed, non-smoking individuals considered as the control group.

Blood gases were measured, including: partial pressure of oxygen gas, carbon dioxide gas, carboxyhemoglobin compound, lactic acid, and pH level. In addition, some blood components were measured, including: hemoglobin concentration, packed cell volume, red blood cell count, white blood cell count, and platelet count. Some biochemical variables were also measured, represented by albumin and creatinine concentrations, as well as the activity of certain enzymes (liver enzymes), carbonic anhydrase enzyme, and acetylcholinesterase enzyme.

The samples were divided into groups: workers exposed to pollutants were compared with healthy individuals not exposed to these pollutants. The study results showed clear changes in the values, concentrations, and counts of the studied variables compared to the control group.

A non-significant increase in carboxyhemoglobin (COHb) concentration was observed in the blood of workers, with the highest level in individuals working 18 hours (2.48%) and the lowest in those working 8 hours (1.44%) compared to the control group. In contrast, the results showed a significant increase in the partial pressure of CO_2 gas at a probability level of ($P \leq 0.05$), with the highest level (59.52 mmHg) in the blood of individuals working 18 hours.

The results also showed a significant increase in lactic acid concentration in the blood of workers at these stations compared to the control group, with the highest level in the serum of individuals working 18 hours (3.25 mmol/L) and the lowest in those working 8 hours (2.84 mmol/L).

Regarding the partial pressure of oxygen gas, a significant decrease was observed in the blood of fuel station workers compared to the control group. The highest significant decrease in pO_2 was in the blood of workers exposed directly to the pollutants emitted from these stations, with the lowest level in those working 18 hours (36.62 mmHg) and the highest in those working 8 hours (53.62 mmHg).

The results showed a non-significant decrease in blood pH values in workers compared to the control group, with the lowest value being (pH 7.3). The results also indicated a significant decrease in bicarbonate ion concentration in the blood of these workers compared to the control group, with the lowest level (23.92 mmol/L) in those working 18 hours and the highest (24.7 mmol/L) in those working 8 hours.

The results showed a significant increase in hemoglobin concentration in the blood compared to the control group, with the highest level (17.52 g/dL) in the total exposed group. Similarly, packed cell volume (PCV) showed the highest increase (50.28%) in the blood of the total exposed workers.

Significant differences were found in red blood cell count (RBCs), with the highest levels in the total exposed group and those working 18 hours (5.77 and 5.40 $\times 10^9$/L respectively) compared to the control group. As for platelet count (PLT), the results showed significant differences in the blood of workers compared to the control group, with the highest levels in the total exposed group and those working 18 hours (349.4 and 326 $\times 10^9$/L respectively), and the lowest in those working 8 hours (317.8 $\times 10^9$/L) compared to the control group.

White blood cell count (WBCs) showed significant differences in the blood of these station workers, with the highest levels in the total exposed group and

those working 18 hours (8.42 and 8 $\times 10^9$/L respectively), and the lowest in those working 8 hours (7.54 $\times 10^9$/L) compared to the control group.

Liver enzyme activity showed a significant increase in the serum of these workers. Alanine aminotransferase (ALT) showed the highest increase in the total exposed group (23.84 IU/L) compared to the control group, and the lowest concentration during the 8-hour work period (21.7 IU/L). Aspartate aminotransferase (AST) showed a non-significant increase compared to the control group, with the highest level in the total exposed group (19.54 IU/L) and the lowest during the 8-hour work period (16.98 IU/L).

Albumin concentration showed a significant increase in blood serum, with the highest level during the 18-hour work period (4.79 g/dL) and the lowest during the 8-hour work period (4.68 g/dL) compared to the control group. Creatinine concentration showed a significant increase in the serum of the total exposed workers (1.42 mg/dL) compared to the control group.

Lead concentration showed a significant increase in the serum of exposed workers, with the highest level in the total exposed group (11.60 µg/100 mL) and the lowest in those working 8 hours (8.42 µg/100 mL) compared to the control group.

Carbonic anhydrase enzyme activity showed a clear increase, with the highest level in the serum of the total exposed group (9.41 ng/mL) and the lowest activity in the serum of Group 2 (3.11 ng/mL) compared to the control group.

Acetylcholinesterase enzyme activity showed a significant increase, with the highest activity in the serum of the total exposed group and those working 18 hours (34.22 and 35.5 IU/L respectively) compared to the control group, and the lowest activity in the serum of Group 2 (34 IU/L) compared to the control group.

Additionally, the results showed clear increases in gas concentrations during the study months that exceeded global limits.

The Republic of Iraq
Ministry of Higher Education and
Scientific Research
University of Mosul / College of Science
Department of biology

The impact of pollutants emitted from fuel Filling stations on the health of their workers within the City/Iraq. Mosul

Areej Abdulghafoor Mohammed Saleh younis

M.Sc. Thesis

In

Biology / Zoology

Supervised By

Prof. Dr. Mahmoud Ismail Mohammed Hassan Aljbori

1447 A.H. **2025 A.D.**