دراسة تاثير الملوثات النفطية على مستوى العناصر الثقيلة والمركبات الاروماتية والتاورين في مصل الدم للعاملين في محطات تعبئة الوقود في الموصل

[1]نور عادل عبد الجبار
[2]د.ابتهاج زكي سليمان
[3]د.ريم نواف حمدون
[2,1]كلية التربية للبنات /قسم الكيمياء / جامعة الموصل
[3]مديرية تربية نينوى / وزارة التربية
reemalsawaf86@gmail.com

الملخص:

تضمنت هذه الدراسة تقديرمستوى عدد من المعادن الثقيلة (الكوبلت والزنك والرصاص والكادميوم) وكذلك عدد من المركبات الاروماتية (النفثالين والانثراسين والفينانثرين والفلورين) اضافة الى قياس مستوى التاورين في مصل الدم للعاملين في محطات الوقود في مدينة الموصل / العراق. تم اختيار العمال بحيث لا يعانون من أي مرض ظاهر (أمراض القلب / السكري / ضغط الدم) وتعرضوا بشكل يومي لملوثات البنزين والمنتجات البترولية، وتمت مقارنة نتائج هذه المتغيرات مع مجموعة من الرجال من نفس الأعمار الذين لا يعملون في مجال المنتجات البترولية. وبينت نتائج الدراسة وجود العديد من الفروقات المعنوية في مستوى المعادن الثقيلة والمركبات الاروماتية والتاورين في مصل العاملين في محطات تعبئة الوقود مقارنة مع مجموعة السيطرة ويوكد وجود تاثير للبنزين الملوثات النفطية المختلفة على صحة العاملين في هذه المحطات.

الكلمات المفتاحية: البنزين، محطات الوقود،الزنك ،النفثالين ،التاورين

Study of the Effect of Oil Pollutants on the Level of Heavy Metals, Aromatic Compounds, and Taurine in the Blood Serum of Workers in Gas Stations in Mosul

[1]Nour Adel Abdul-Jabbar
[2]Dr. Ibtihaj Zaki Suleiman
[3]Dr. Reem Nawaf Hamdoon
[2.1] College of Education for Girls / Department of Chemistry / University of Mosul
[3]Ninawa Education Directorate/Ministry of Education
reemalsawaf86@gmail.com

Abstract :

This study included estimating the level of a number of heavy metals (cobalt, zinc, lead, and cadmium) as well as a number of aromatic compounds (naphthalene, anthracene, phenanthrene, and fluorine), in addition to measuring the level of taurine in the blood serum of workers at gas stations in the city of Mosul/Iraq. The workers were selected so that they did not suffer from any apparent disease (heart disease/diabetes/blood pressure) and were exposed on a daily basis to pollutants from gasoline and petroleum products. The results of these variables were compared with a group of men of the same ages who do not work in the field of petroleum products. The results of the study showed that there are many significant differences in the levels of heavy metals, aromatic compounds, and taurine in the serum of workers at fuel filling stations

compared to the control group, and confirms the presence of an effect of benzene, the various petroleum pollutants, on the health of workers at these stations.

Keywords: gasoline, gas stations, zinc, naphthalene, taurine

المقدمة:

زاد تلوث الهواء في معظم البلدان والمدن نتيجة للتوسع الحضري والزيادة السريعة في عدد السيارات، حيث أظهرت العديد من الدراسات وجود خلل في وظائف الرئة ومخاوف صحية مرتبطة بالتعرض للتلوث على المدى الطويل يتعرض الناس لأبخرة البنزين اثناء التزود بالوقود في محطات الوقود لكن العاملين في محطات الوقود معرضون لخطر اكبر بسبب بيئة عملهم (Aprajita etal.2011)البنزين بانه سائل متطاير يحتوي على خليط من الجزيئات والغازات هناك اكثر من 150 مادة كيميائية في البنزين بما في ذلك كمية صغيرة من المركبات العضوية مثل المركبات الأليفاتية والمركبات الأروماتية وتعتبر المحطات من المصادر الرئيسية للمركبات الاروماتية المتطايرة وتم اعتبار هذه المواد بمثابته مواد مؤكسدة سامة تؤثر على صحة الانسان والبيئة وتزداد مستويات بخار المركبات الاروماتية في البيئة بشكل كبير بزيادة درجة الحرارة الجو وكمية البنزين المستخدم وتم تصنيف البنزين على انه مادة مسرطنة ومطفرة من الدرجة الأولى من خلال طرق متعددة بما في ذلك عن طريق الاستنشاق والفم والجلد لكن الاستنشاق الطريق الرئيسي للتعرض في مكان العمل عن طريق الاستنشاق (Salem, Ghada M., et al, (2022 حددت وكالة حماية البيئة من بين مئات المواد الاروماتية العضوية متعددة الحلقات (PAHS) 16 مادة عضوية كملوثات ومن بين هذه المواد النفثالين , اسينفثين , فينانثرين , فلورين , انثراسين , فلورانثرين , بايرين , بنزو(a) انثراسين, رايسين , الاسينفثالين , بنزو(b)فلورانثرين , بنزو(k) فلوارانثرين ... العديد من المواد الملوثة الاخرى . وعلى الرغم من الجهود المبذولة للحد من انبعاثات الهيدروكاربونات الاروماتية في الهواء الا ان هذه المواد لا تزال ملوثات خطرة وخاصة في المناطق الصناعية. ومن خلال الدراسات تم اكتشاف مستقبلات (PAHS) في العديد من السوائل البيولوجية بما في ذلك الدم والسائل الجريبي والحيوانات المنوية والادرار (Keith, Lawrence H , 2015)

تتميز المعادن الثقيلة واشباه الفلزات ذات الكثافة العالية نسبيا بقابليتها على التراكم في الجسم وشديدة السمية ومن هذه المعادن الكادميوم (Cd) , الرصاص (Pb) , النيكل (Ni), الكروم (Cr) والزئبق (Hg) واشباه الفلزات الزرنيخ (As) . ومن المعروف ان هذه المعادن تسبب اضطرابات في الجهاز الهضمي والجهاز التنفسي والقلب والاوعية الدموية والكلية( ) .تعتبربعض العناصر مثل النحاس والزنك والمغنيسيوم والمنغنيز ضرورية عند مستويات ضئيلة بتراكيز (104 –10) مايكروغرام / لتر في الدم او المصل والتعرض المفرط لأي عنصر يكون ضارا وزيادة هذه العناصر يؤدي الى اضطراب في الايض للعمليات الحيوية حيث تؤدي الى امراض مثل (مرض ويلسون , داء ترسب الصبغات الدموية التلاسيميا) (Amani Q.Alhadithi,Faiza Kadhim. 2023) ,

التاورين (2- امينو ايثان- سلفونيك) حامض اميني أساسي من بيتا سلفونات والذي لا يستخدم في تخليق البروتين ولا يتم دمجه ابدا في بروتينات العضلات لذلك فهو موجود كجزئ حر في الجسم او مثل البتيدات البسيطة مع الميثونين والسيستين (AbdulkaderRand Thair et al,2022) ويعتبر مضادات الاكسدة موجود بتركيز عالي في العديد من الانسجة (Akande, Motunrayo G., et al 2014) مضادات الاكسدة قادرة على التخلص من جذر البيروكسيل واوكسيد النتريك وجذر الاوكسيد الفائق ويعتبر التاورين من المواد الامنة التي تضاف الى مشروب الطاقة وحليب الرضع.

(Yang SF,Tzang BS ., Yang KT, et al. 2010)

طريقة العمل

قياس المركبات الاروماتية

استخلاص النموذج

تم استخدام تقنية كروماتغرافيا سائل –سائل بأخذ نسبة 1:4 ن-هكسان وثنائي كلوروميثان. تم اخذ 10مل من المستخلص و2 مل من المصل ووضعت في انابيب الطرد المركزي لمدة 20 دقيقة عند سرعة 300 دورة / دقيقة وبعدها تم سحب الطبقة العضوية ووضعت في انابيب زجاجية نظيفة مقاومة للحرارة ومن ثم وضعت المستخلصات في عمود (1 سم ×15 سم) حاوي على سليكا جل كطور ثابت وقبل وضع العينات تم امرارعلى السليكا جل الماء المقطر ومزيج ن-هكسان وثنائي كلوروميثان وتم جمع النماذج بعد الحقن وتركيزها باستخدام غاز النيتروجين.

(Olabanji, Iyabo Oluremi, et al, 2019)

قياس العناصر

تم تحديد مستوى العناصر الثقيلة في عينات مصل دم العاملين وغير العاملين في محطات الوقود بواسطة جهاز مطياف الامتصاص الذري من نوع Analytik. Jena GmbH-novAA 350 . تم قياس الكوبلت ،الكادميوم , الرصاص والخارصين عند الاطوال الموجية (340, , 228 ,383 , 213) نانوميتر على التوالي وتم تحضير المنحني القياسي لكل معدن بتراكيز (0.5 ,1,3,5,10,20,40 PPM) وتم تحضير العينات بنسبة تخفيف (10: 0.5)مل .

(Albanna A, *et al* ,2022)

قياس التاورين

تم مزج حجم بنسبة (2:1) من المصل واسياتونايترايل في انابيب الطرد المركزي لمدة دقيقة واحدة ومن ثم اجراء طرد مركزي عند سرعة (12000) دورة / دقيقة مدة 10 دقيقة. تم جمع الراشح لكل عينة ووضعه في مرشح مسام بحجم 0.45 مايكروليتر. تم تخفيف العينة بعد الترشيح بمحلول البورات المنظم (اس هيدروجيني 9.5) عدة اضعاف ومن ثم تم خلط النموذج مع حجم متساو من NBD-F (4-Fluoro-7-Nitrobenzofurazan) (1 ملي مول /لتر) وحفظت عند 70 م لمدة 3 دقائق في الظلام ثم تم تبريدها عند حرارة الغرفة وبعدها تم اخذ 100 مايكروليتر وتحليلها بجهازHPLC .

(XiFeng, W. A. N. G., et al ,2011)

النتائج والمناقشة :

تم في هذه الدراسة ملاحظة وجود ارتفاع معنوي في مستوى الكوبلت والرصاص عند مقارنة مجموعة العاملين في محطات الوقود مع مجموعة الأشخاص غير العاملين كما موضح في الجدول رقم (1) وقد يعود السبب الرئيسي لذلك الى تعرض العاملين في محطات الوقود الى تراكيز عالية من الكوبلت الموجودة ضمن تركيب المشتقات النفطية مما يؤدي الى زيادة تركيزه في مصل الدم وضمن تركيب الشعر كما بينت الدراسة .

(Alacabey, İhsan, et al 2017)

بينما تم ملاحظة وجود انخفاض معنوي في مستوى الزنك في مصل الدم لدى العاملين في محطات الوقود مقارنة مع الأشخاص غير العاملين كما موضح في الجدول رقم (1) وقد يعود السبب في ذلك التعرض المستمر الى البنزين لفترات طويلة يؤدي الى حدوث كرب تأكسدي وزيادة أصناف الاوكسجين والنتروجين الفعالة وبذلك يتم استهلاك وتقليل مستوى مضادات الاكسدة لمعالجة فرط الكرب التأكسدي

من ضمنها الزنك ولذلك فان مستوى الزنك انخفض في مصل دم العاملين في محطات الوقود وهذا يتفق مع العديد من الدراسات (Maksoud, HA Abdel, et al ,2019) (Sharif, *et al* 2016)

بينما بينت نتائج الدراسة عدم وجود اختلافات معنوية في مستوى كل من الرصاص والكادميوم عند مقارنة مستوى هذه العناصر في مصل الدم للعاملين في محطات الوقود الأشخاص غير العاملين كما موضح في الجدول رقم (1) وقد يعود السبب في ذلك لاختلاف الفترة الزمنية لتعرض العاملين للمشتقات النفطية

.(**Ajeel MA *et al*, 2021**)

الجدول (1) مقارنة تركيز العناصر المعدنية بين مجموعة السيطرة ومجموعة العاملين في محطات الوقود

العنصر	مجموعة السيطرة (10) المعدل ± الانحراف القياسي (ppm)	مجموعة العاملين (20) المعدل ± الانحراف القياسي (ppm)	قيمة P*
الكوبلت (Co)	0.028 ±0.038	0.032 ± 0.329	0.01
الزنك (Zn)	0.024 ± 0.037	0.010 ± 0.019	0.03
الرصاص (Pb)	0.099 ± 0.324	0.183 ± 0. 346	0.72
الكادميوم (Cd)	0.025 ± 0.043	0.032 ± 0.037	0.59

***الاختلاف معنوي عند p≥ 0.05**

بينت هذه الدراسة ملاحظة وجود ارتفاع معنوي في مستوى النفثالين والفينانثرين في مصل العاملين في محطات الوقود مقارنة مع الأشخاص غير العاملين كما موضح في الجدول رقم (2) وقد يعود السبب في ذلك الى التعرض المباشر للملوثات الموجودة ضمن تركيب المشتقات النفطية الناتجة من وجود الكثير من العوامل من ضمنها التعرض المباشر لدخان عوادم السيارات الذي يحتوي على مركبات متطايرة غير كاملة الاحتراق .(Al-Rubae'i, Salwa Hameed Naser etal, 2021)

بينما بينت الدراسة وجود ارتفاع غير معنوي في كل من المركبات الاروماتية الفلورين والانثراسين عند مقارنة هذه المركبات في مصل دم العاملين في محطات الوقود مقارنة مع مجموعة غير العاملين كما موضح في الجدول رقم (2) وذلك لان المركبات الاروماتية حسب ما بينت عدد من الدراسات ان نسبها المئوية تكون قليلة ومنخفضة في المشتقات النفطية مقارنة مع النفثالين والفينانثرين ولذلك فان العاملين الذين يتعرضون لهذه المركبات لا تسبب ارتفاعا معنويا مقارنة مع مجموعة السيطرة .

Mlyczyńska, Ewa, et al,), (2021Al-Rubae'i, Salwa Hameed Naser, et al,) (2023

لوحظ في هذه الدراسة حدوث انخفاض معنوي في مستوى التاورين في مصل الدم لدى العاملين في محطات تعبئة الوقود مقارنة مع مجموعة الأشخاص غير العاملين كما موضح في الجدول رقم (2) وقد يعود السبب الى دور التاورين في عملية اصلاح الخل الناتج عن زيادة الكرب التأكسدي الذي يحدث نتيجة للتعرض للبنزين وزيادة تكوين الجذور الحرة وبما ان التاورين يعتبر من مضادات الاكسدة يتم استهلاك كمية كبيرة منه في عملية اصلاح الخلل الذي يحدث بسبب عملية الكرب التأكسدي وهذا يؤدي الى انخفاض تركيزه في مصل الدم لدى العاملين في محطات الوقود مقارنة مع غير العاملين Akande, (Motunrayo G., et al 2016)

الجدول (2) مقارنة تركيز الهايدروكاربونات الارماتية والتاورين بين مجموعة السيطرة ومجموعة العاملين في محطات الوقود

المركب	مجموعة السيطرة (10) المعدل ± الانحراف القياسي (ppb)	مجموعة العاملين (10) المعدل ± الانحراف القياسي (ppb)	قيمة P*
النفثالين	0.026 ± 0.214	0.031 ± 0.248	0.017
الفلورين	0.024 ± 0.411	0.056 ± 0.382	0.15
الانثراسين	0.048 ±1.080	0.047 ±1.100	0.34
الفيناثرين	0.049 ± 0.643	0.053 ± 0.550	0.001
التاورين (ppm)	0.026 ± 0.523	0.025 ± 0.345	0.000

***الاختلاف معنوي عند p≤ 0.0**

الاستنتاجات :

اثبتت هذه الدراسة وجود تاثير مباشر للبنزين والملوثات النفطية الموجودة ضمن تركيب البنزين اضافة الى الملوثات اتي تنتجها عوادم السيارات على صحة العاملين في محطات تعبئة الوقود من خلال التاثير المباشر على مستوى وتركيز العناصر الثقيلة وعدد من المركبات الاروماتية والتاورين في مصل الدم للعاملين مقارنة مع مجموعة السيطرة ولذلك يتطلب ذلك الفحص الدوري لهذة العانصر والمركبات في مصل الدم للعاملين للحفاظ على صحتهم وتطور الامراض لديهم .

المصادر :

Ajeel MA, Ajeel AA, Nejres AM, Salih RA. Assessment of heavy metals and related impacts on antioxidants and physiological parameters in oil refinery workers in Iraq. Journal of Health and Pollution. 2021 Sep 1;11(31):210907.

Akande, Motunrayo G., et al. "Co-treatment of chlorpyrifos and lead induce serum lipid disorders in rats: alleviation by taurine." Toxicology and Industrial Health 32.7 (2016): 1328-1334.

Alacabey, İhsan, et al. "Determination of Cobalt (Co) level in hair and serum of Gas Station Workers in Van Province." J Environ Sci Toxicol Food Technol 11.2 (2017): 30-32.

Albanna A, Alameen FJ, Alomari A. Experimental eradication of heavy metal ions via bacteriocin TXJ for Lactobacillus salivarius strain from greek yogurt. . International Journal of Health Sciences (2022) , 6(S8), 2069–2077

Amani Q. Alhadithi , Faiza Kadhim (2023). Detecting the concentration of some Trace Elements in Blood Samples of Fuel Station Workers .

Mlyczyńska, Ewa, et al. "Concentration of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in human serum and adipose tissues and stimulatory effect of naphthalene in adipogenesis in 3T3-L1 cells." International Journal of Molecular Sciences 24.2 (2023): 1455.

Olabanji, Iyabo Oluremi, et al. "Determination of polycyclic aromatic hydrocarbons in blood plasma of neurology patients." Journal of Toxicology and Environmental Health Sciences 11.1 (2019): 1-8.

Sharif NE, Elzein AO, Ahmed MA. Trace elements disturbance and liver toxicity in Sudanese fuel stations workers. Sch. Acad. J. Biosci., 2016; 4(6):498-501.

XiFeng, W. A. N. G., et al. "Determination of taurine in biological samples by high-performance liquid chromatography using 4-fluoro-7-nitrobenzofurazan as a derivatizing agent." Biomedical and Environmental Sciences 24.5 (2011): 537-542.

Abdulkader, Rand Thair, Nada A. Kadhim, and Firas Younus Muhsin. "The Association of Low Taurine Levels with Diabetic Neuropathy in Iraqi Patients." Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology 16.1 (2022): 1653-1660.

Al-Rubae'i, Salwa Hameed Naser, et al. "Characterization for Types and Percents of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Sera of Workers at Fuels Stations at Baghdad." Journal of Petroleum Research and Studies 11.1 (2021): 124-136.

Aprajita, Panwar NK, and R. S. Sharma. "A study on the lung function tests in petrol-pump workers." J Clin Diag Res 5.5 (2011): 1046-1050.

Keith, Lawrence H. "The source of US EPA's sixteen PAH priority pollutants." Polycyclic Aromatic Compounds 35.2-4 (2015): 147-160.

Maksoud, HA Abdel, et al. "Biochemical study on occupational inhalation of benzene vapours in petrol station." Respiratory Medicine Case Reports 27 (2019): 100836.

Salem, Ghada M., et al. "Effect of occupational exposure on hematological and biochemical parameters in workers at oil and gas companies." Mediterr J Pharm Pharm Sci (2022): 100-108.

Yang SF,Tzang BS ., Yang KT, et al.(2010) Taurin alleviates dyslidaemia and liver damge induced by a high fat / cholesterol- dietary habit. Food chemistry 120 (1): 156-162