تأثير الملوثات الغازية المطلقة من محطة كهرباء ملا عبد الله الغازية في كركوك على بعض فعالية أنزيمات الكبد لدى المتعرضين لها

سارة حسن احمد*[1] وموسى جاسم محمد الحميش**

*دائرة صحة كركوك ** جامعة تكريت .

الخلاصة

صممت الدراسة الحالية للتعرف على تأثيرات الملوثات الغازية المطلقة مـــن محطة كهرباء ملا عبد الله الغازية (كركوك) فعالية بعض انزيمات الكبد (إنزيم الفوسفاتيز القاعدي Alkaline phosphatase) (ALP) إلانزيم الناقل لمجموعة الأمين Aspartate amino transferase(AST) إلانزيم الناقل لمجموعة الأمين :(GPT) Glutamic Pyruvic Transaminase وقد تم أخذ (100) عينة دم من العاملين في المحطة أعلاه توزعت على (4) مجاميع حسب أقسام الشركة (الميكانيك ، الكهرباء ، التشغيل ، الإدارة) بواقع (25) عينة لكل قسم وتمت مقارنة النتائج مع مجموعة السيطرة المكونة من (25) عينة من أشخاص أصحاء يسكنون ناحية الزاب والتي تقع جنوب غرب مدينة كركوك لغرض المقارنة وكانت النتائج كالاتي : (إنزيم الفوسفاتيز القاعدي (ALP) وقد ارتفع في المجاميع المدروسة مقارنة بمجموعة السيطرة أما بالنسبة للانزيمات إلانزيم الناقل لمجموعة الأمين (AST) إلانزيم الناقل لمجموعة الأمين :(GPT) فلا توجد فروق معنوية ما بين المجاميع المدروسة ومجموعة السيطرة خلال فترات التعرض المختلفة.

الكلمات المفتاحية:
الملوثات الغازية، محطة كهرباء ملا عبد الله الغازية، أنزيمات الكبد.
للمراسلة:
سارة حسن احمد
البريد الالكتروني:
emad_office@yahoo.com
الاستلام: 11 / 9 / 2014
القبول: 3 / 6 / 2018

Study of the Effect of Pollutants Released from Mulla Abdulla Gas Power Plant on A Number of Liver Function Characteristics Workers Exposed to It

Sarah Hassan Ahmed* and Mouse Jasim Mohammed Al Hamesh**
*Department of Health Kirkuk. **University of Tikrit.

ABSTRACT

This study aim to identify the effects of pollutants released from Mulla Abdullah power plant, in a number of liver enzyme (Alkaline phosphates) (ALP) Aspartat amino transferees (AST) GPT(Glutamic Pyruvic Transaminase (100) blood samples has been taken from workers at the plant above were divided into (4) groups by company sections (Mechanics, electricity, operating, administration) by (25) sample for each section and the results had compared with a control group consisting of (25) a sample of healthy people live in Zab Area which is located southwest of Kirkuk city, for the purpose of comparison and the results were as follows :-
As for enzymes, there are no significant differences among the studied groups and the control group during the different periods of exposure for the (AST, ALT) .
As for the (ALP)Has risen in the studied groups compared with control group.

Key Words:
Gas pollutants, Mulla Abdulla gas power plant, liver function.
Corresponding Author:
Sarah H. Ahmed
E-mail:
emad_office@yahoo.com
Received: 11/9/2014
Accepted: 3/6/2018

المقدمة :

إن التطور الصناعي والتقدم الاجتماعي السريع خلال السنوات الأخيرة وكذلك التوسع السكاني وتوسع المدن ساهم في زيادة التلوث مما اثر في الصحة العامة وسلامة البيئة ، لذا فإن الاهتمام لمتابعة البيئة الصناعية ومتغيراتها تعد من الواجبات العامة التي قد تسهم في تجنب الكوارث والمخاطر المتسببة من دون قصد الأضرار بصحة البشر ، تعد المصادر الصناعية والأماكن ذات التهوية القليلة ومكان العمل مهمة جدا في رفع درجة التعرض بصورة عامة للملوثات ، فالتعرض المهني واللامهني قد يتداخلان معاً

[1] البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول

في رفع نسبة أول أوكسيد الكاربون بالدم والأكثر أهمية فان بعض المهن تزيد من خطورة التعرض لأول أوكسيد الكاربون (Wallace ، 1983).

الغازات المؤثرة على الإنسان:

غاز ثاني أكسيد الكاربون Carbon dioxide:

يعد غاز ثنائي أوكسيد الكاربون CO_2 من الغازات التي تؤدي إلى حدوث اختناق بسيط (Aerias، 2005) إذ يدخل الجسم من الجو (طبقة الأتوموسفير) ويصل إلى الرئتين وإلى الدم ومن الممكن أن يؤدي إلى حدوث الحموضة في الدم وكذلك تثبيط الجهاز العصبي المركزي(CNS) (Nelson، 2000 و Priestly ، 2003) وتحدث حالة حموضة الدم عندما تتوافر كميات كبيرة منه في الدم ويقع على عاتق الدورة الدموية نقل غاز CO_2 من الدم إلى الرئتين وخروجه بالزفير ، إن تواجد غاز CO_2 في الدم يؤدي الى تكوين حامض الكاربونيك H_2CO_3 الضعيف والذي يتفكك إلى آيونات الهيدروجين (H^+) وآيونات البيكاربونات(HCO^{-3}) إن قيمة الاس الهيدروجيني هي التي تجعل حالة الدم تتجه نحو الحامضية (Priestly ، 2003).

الميثان Methan :

يعد الميثان من المواد الكيميائية التي تدخل وبسهولة من خلال الاستنشاق أو الابتلاع أو التعرض الجلدي له إن حوالي 60% – 80% من الميثان يمتص خلال رئة الإنسان ويتوزع داخل الجسم بسهولة وبسرعة إلى كافة أنحاء الجسم وتعتمد سرعة الامتصاص للميثان من قبل الأعضاء والأنسجة على المحتوى المائي لها عدا النسيج ألدهني الذي لا يمتص الميثان بسهولة (Who، 2001).

غاز ثنائي كبريتيد الهيدروجين Hydrogen disulfide (H_2S) :

هو غاز عديم اللون قابل للاشتعال وله رائحة شبيهة برائحة البيض المتعفن وهو أثقل من الهواء ويعرف ابيضا باسم Hydro sulfuric acid ويكثر تواجده ضمن المناطق الصناعية وفي مناطق صناعة الورق ودفن النفايات الطمر الصحي وأيضا ينتج حيويا عبر بكتريا متخصصة عي بكتريا الكبريت (HSDB ، 1998).

غاز ثنائي أوكسيد النتروجين (No_2) Nitrogen Dioxide :

يعتبر غاز No_2 غاز غير قابل للاشتعال لونه بني ، سميته تبلغ أربعة أضعاف سمية أوكسيد النتريك بالنسبة للحيوانات لأنه يسبب تشنج أنسجة العين والأنف مع صعوبة في التنفس واضطراب رئوي مما يسهل ذلك الإصابة بالأمراض الفايروسية . تصل نسبته في الهواء الجوي إلى 0.03 جزء بالمليون وتزداد في المناطق القريبة من الطرق ومحطات توليد الكهرباء فيصل إلى 0.01 – 1 جزء من المليون و وجوده في الهواء الجوي يؤدي إلى موت موضعي لأوراق النباتات حيث يتكون هذا الغاز بتفاعل أول أكسيد النتريك مع الأوكسجين (Warnes، 1972) .

إنزيم الفوسفاتيز القاعدي Alkaline phosphates :

وهو من إلانزيمات التي توجد وبمستويات عالية في خلايا جدران الأمعاء والأنابيب الكلوية والكبد والعظام ويتوضح عموما في الأغشية الخلوية ويتواجد بصورة فعالة في العديد من الأنسجة والمشيمة (Zaoui وآخرون، 2002) ويتحرر إنزيم الفوسفاتيز القاعدي من الغشاء الخلوي Cellular membrane بفعل (PI-PLCC Phosphatidylinositol(PI)specific) Phospholipase ويتحفز بوساطة آيون المغنيسيوم ويثبط بوساطة المواد الكلابية المعدنية metal chelating agent يتركز هذا الإنزيم بشكل خاص في أغشية الخلايا وعلى الشبكة الأندوبلازمية والجسيمات الحالة اللايسوسومات إذ يوجد هذا الانزيم في أنسجة الجسم أيضاً ،وتختلف نسبة توزيعه في الجسم (Green وFlamm، 2002)، ويعد إنزيم الفوسفاتيز القاعدي من إلانزيمات المزيلة لمجموعة الفوسفات والذي يكون فعالا في كثير من أنسجة الجسم (المظفر، 1990)، يعد قياس مستوى أنزيم الفوسفتيز القاعدي مهما ومفيدا من أجل تميز الأمراض الكبدية الصفراوية وأمراض العظم ،ويزداد نشاطه بشكل واضح في بعض الحالات التي تحدث فيها

انسداد في القنوات الصفراوية منذ بداية مرض التهاب الكبد الفيروسي (Wolkoff، 2005)، ويشبه ما يحدث في يرقان الركود الصفراوي ويصل مستواه إلى أكثر من 3.5 مرة (Abbasi واخرون، 1980).

يسهل إنزيم الفوسفـــاتيز القاعدي من تصلب العظام Calcification of Bones ولذلك له أهمية كبيرة وسريريه في تشخيص بعض الحالات المرضية من ضمنها أمراض العظام كالكساح وسرطان العظام وأمراض الكبد وقناة الصفراء ولوحظ ارتفاع نشاط هذا إلانزيم في بعض الأمراض ومن هذه الحالات سرطان البنكرياس (Akingbemi، 2005).

إلانزيم الناقل لمجموعة الأمين : Aspartate amino transferase(AST)

ويعرف أيضا Serum glutamic oxaloacetic transaminase (sGOT) يحفز هذا إلانزيم نقل مجموعة الأمين بين لحامض الأميني (Aspartate) والحامض الأميني Glutamate وبالعكس ولهذا الأنزيم اهمية كبرى في آيض الحوامض الأمينية ويتواجد في الكبد والقلب والعضلات الهيكلية والكلى والدماغ وخلايا الدم الحمراء ويعد مؤشرا لوظائف الكبد ويعمل إنزيم (AST) على تحويل الحامض الأميني Aspartate وKetoglutarate– α إلى Oxaloacetate و Glutamate على التوالي (Athayde و Cocuzza، 2007).

ويعتمد هذا إلانزيم على Pyridoxal Phosphate (PLP) كعامل مساعد لنقل مجموعة الأمين من الحامض الأميني Aspartate الى Glutamate لتكوين ويتواجد هذا إلانزيم في العديد من الكائنات الحية المجهرية منها *E.Coli* و *T.thermophilus* (Baird واخرون، 1969).

يتميز إنزيم (AST) بأنه مشابه لعمل إنزيمِ Alanine transaminase من حيث ان كلا إلانزيمين يتواجدان في الخلايا الحشوية للكبد ولكن يختلفان في أن إنزيم (ALT) يتواجد وبكميات ضئيلة في الكلى ، القلب، والعضلات الهيكيلية بينما يتواجد (AST) في الكبد والعضلات الهيكلية والدماغ وخلايا الدم الحمر بكميات عالية (Dufour وأخرون، 2000).

ويعد إنزيمِ (AST) مؤشرا كيموحيويا للعديد من الأمراض وخاصة في الاضطرابات القلبية الحادة وكذلك جزء من وسيلة تشخيص وظائف الكبد وقصوره (Sherman، 1991) ان المعدلات الطبيعية لهذا إلانزيم في الذكور تتراوح ما بين IU/L 8-40 وفي الإناث يتراوح ما بين IU/L 6-34 (Weisiger، 2000).

إلانزيم الناقل لمجموعة الأمين :Glutamic Pyruvic Transaminase(GPT):

يعد إنزيم GPT ضمن مجموعة إلانزيمات الناقلة لمجموعة الأمين Transaminases ويقوم بنقل مجموعة الأمين من الأحماض الأمينية α الى الأحماض الكيتونية α وبالعكس في معظم الكائنات الحية (Coles، 1986) كما يعرف بأسم Alanine ameno transfrase ALT أن وظائفها الرئيسة تكون داخل الخلية ، وتوجد بتراكيز عالية وينتشر بشكل واسع في أجسام الحيوانات وبتراكيز مختلفة وباختلاف الأعضاء في الكبد ، الكلية ، القلب ، العضلات الهيكلية ، البنكرياس ،الطحال ، الرئة ، مصل الدم (Chopra، 2002 وLarsson و Tryding ، 2001) وأكد(Munteann واخرون، 2004 و Al-Jishi و Abou-Hozaifa، 2003) أن فعالية هذه إلانزيمات تكون عالية في كريات الدم الحمراء أكثر مما في البلازما أو مصل الدم (Abou-Hozaifa ، 2003) وعمره النصفي يتراوح ما بين 10 ±47 ساعة. يتراوح المستوى الطبيعي لـ GPT من صفر الى45 وحدة دولية / لتر ، كما يرتفع مستوى هذه إلانزيمات في حالات التهاب و تليف الكبد (Matsums و Ananthaswamy ، 2004 و Tiez ، 1999). إذ تزداد قيمته بـ (20-200) مرة، فضلا عن أنّ التهاب الكبد المزمن وتشمعه يتسببان في زيادة كبيرة في مستوياته أيضاً. يرتفع GPT في الحالات الحادة حيث يوجد في السايتوبلازم ثم يليه الـ GOT الذي يوجد في الميتوكوندريا و السايتوبلازم ، ولذلك يكون أكثر ارتفاعاً في الحالات المزمنة و احتشاء عضلة القلب ، وترتفع نسبة إلانزيمات الناقلة للأمين -Glutamat-Oxalacetat (GOT) Transaminase أو Aspartat-Amino-Transferase (AST) كذلك في حالات ضمور العضلات والتهابها . يقل مستوى هذه إلانزيمات في حالات نقص فيتامين " B_6 " و الفشل الكلوي وفي أثناء الحمل (Brady واخرون، 1991 وBonner واخرون، 1980).

الأهداف :

يهدف البحث إلى معرفة تأثير الملوثات المطلقة من محطة كهرباء ملا عبد الله الغازية على بعض انزيمات الكبد لدى العاملين المتعرضين لها . ونظراً لأهمية الموضوع من جهة ولإبراز تأثيراته الصحية من جهة أخرى فقد تم اقتراح إجراء هذه الدراسة على العاملين في محطة كهرباء ملا عبد الله الغازية والتي تعد من أهم محطات إنتاج الطاقة الكهربائية في العراق وتقع جنوب غرب كركوك على بعد 30 كم والتي أخذت تسميتها من القرية القريبة منها والتي تحمل نفس الاسم ذاته . وتضم المحطة الوحدات القديمة وحدات (Frame 5) الألمانية وبسعة تصميمية 23 ميكاواط وتم إنشاؤها عام 1982 وتعمل هذه الوحدات بواسطة الغاز الطبيعي المجهز عن طريق مصدرين أحدهما من حقل عجيل وهو مباشر من مصدر البئر ويحتوي على شوائب ومخلفات الغاز وسوائل وتكون نسبة غاز H_2S عالية جداً والمصدر الثاني عن طريق غاز الشمال وهو غاز معالج من الميثان والإيثان 80% C_2 ، 16% C_1 . وتضم أيضا الوحدات الجديدة وحدات نوع (Frame 6) الأنكليزية وتم إنشاؤها عام 2000 وبطاقة 37 ميكاواط . وعدد المنسبين الكلي (518) منتسب والدائمي منهم (296) والمؤقتين (209) والعاملين بعقود (13) عامل و لا توجد بحوث أجريت فقط بحث عن التلوث الإشعاعي للسكراب .

المواد وطرائق العمل :

جمعت 125 عينة من العاملين في المحطة في أقسام الميكانيك والتشغيل والكهرباء والإدارية غير المدخنين أو المصابين بأمراض مزمنة، وقد جمعت 25 عينة لكل قسم من دم العاملين وقسمت حسب مدة الخدمة والعمر ، وقد تم اختيار موقع آخر كمجموعة ضابطة.

الفحوصات الانزيمية في الدم Enzymatic test of blood :

1-تقدير فعالية إنزيم ناقل أمينالين :

Determination of Alanin Aminotransferase Activity ALT (GPT)

استخدمت عدة التحليل الجاهزة (Kit) من شركة (BIOLABO) الفرنسية ، حيث يعمل إنزيمALT على المادة الأساس حامض الألنين وحامض ألفا كيتوكلوتريك وتحويل الحامض الأميني الألنينإلد البايروفيت مباشرة والذي يتحول بسهولة إلى مركب مشتق من الهايدرازين ذو لون قهوائي محمر Reddish-Brown وذلك بإضافة الكاشف (2,4 ثنائي نترو فنيلهيدرازين) والذي تقاس شدة لونه عند طول موجي (505) نانوميتر (Lria وMcKay ، 1979).

2 – تقدير فعالية إنزيم ناقل أمين الاسبارتيت :

Determination of Aspartate Aminotransferase AST(GOT)

تم استخدام الطريقة الإنزيمية لقياس فعالية إنزيمAST في مصل الدم حيث تضمنت الطريقة استخدام عدة التحليل الجاهزة (Kit) من شركة (BIOLABO) الفرنسية و تعتمد الطريقة على قدرة الإنزيم بالعمل على المادة الأساس حامض الاسبارتيك وحامض ألفا كيتوكلوتريت وتحويل الحامض الأميني الإسبارتيك إلى حامض ألفاكيتوني (البايروفيك) الذي يمكن تحويله إلى مركب مشتق ذي لون قهوائي محمر Reddish Brown بإضافة الكاشف (2,4 ثنائي نترو فنيلهيدرازين) ثم قيست شدة اللون التي تتناسب طردياً مع فعالية الإنزيمAST في مصل الدم كما ورد في (Lria وMcKay ، 1979).

3- تقدير فعالية إنزيم الفوسفاتيز القاعدي في مصل الدم :

Determination of serum Alkaline phosphates level

تم قياس تركيز إنزيم الفوسفاتيز القاعدي في مصل الدم اعتماداً على الطريقة اللونية الموضحة في عدة التحليل Kit الخاص بشركة Bio Merieux الفرنسية .

التحليل الاحصائي :

تـم تحليـل النتـائج احصـائيا باسـتخدام برنـامج (SAS,2001) واعتبـرت المتوسـطات الحسـابية للمعـاملات باسـتخدام اختبـار دانكـن متعـدد الحـدود (Duncan multiple range) بمسـتوى معنويـة (P<0,05) لتحديـد الاختلافـات المعنوية (Sıgnıfıcantly dıfference) الخاصة بين المجاميع (Duncan، 1955).

النتائج والمناقشة :

فعالية إلانزيمات الناقلة للأمين في مصل دم العاملين:

1- تركيز إلانزيم (AST):

أظهرت النتائج فـــي الجدول (1) عدم وجـــود فروق معنوية فيما يخـــص صفة الـ (AST) الشكل (1) فـــي جميع أقسام العمل المدروسة وقد سجلت أعلى قيمة لـــدى العاملين فـــي قسم الإدارة بلغت (24.08±8.59 IU/L). فـــي حين كانت اقل قيمة عند العاملين في قسم الكهرباء بلغت (19.48±4.90 IU/L) .

أظهرت النتائج فـــي الجدول رقـــم (2) ارتفاعا معنويا في فعالية انزيم (AST) في مصل الدم في أقسام الميكانيك والإدارة للفترة التعرض (خدمة) أقل من (5) سنوات حيث بلغت أعلى قيمة (25.66±3.78IU/L) فيما أوضحت النتائج انخفاضا معنويا في قسم التشغيل حيث بلغت النتيجة (14.50±0.70 IU/L)مقارنة بمجموعة السيطرة .

وأظهرت النتائج ارتفاعا معنويا في فعالية إنزيم (AST) ، للفترة من (5–10) سنة في أقسام الكهرباء والإدارة (23.0 ±5.8IU/L) (24.0±5.2IU/L) . ولم تظهر النتائج اختلافا معنويا للفترة من (10–15) سنة بينما أظهرت النتائج انخفاضا لقسم الكهرباء للفترة من (15–20) سنة (15.66±1.52IU/L) وبينت النتائج للعاملين للفترة أكثر من (20) سنة ارتفاعا في قسم الإدارة حيث بلغت (27.0±14.07 IU/L) .

جدول (1) تأثير الملوثات المنبعثة من محطة الكهرباء الغازية ملا عبد الله على عدد من الخصائص الكيموحيوية لدى المتعرضين لها حسب الارقام

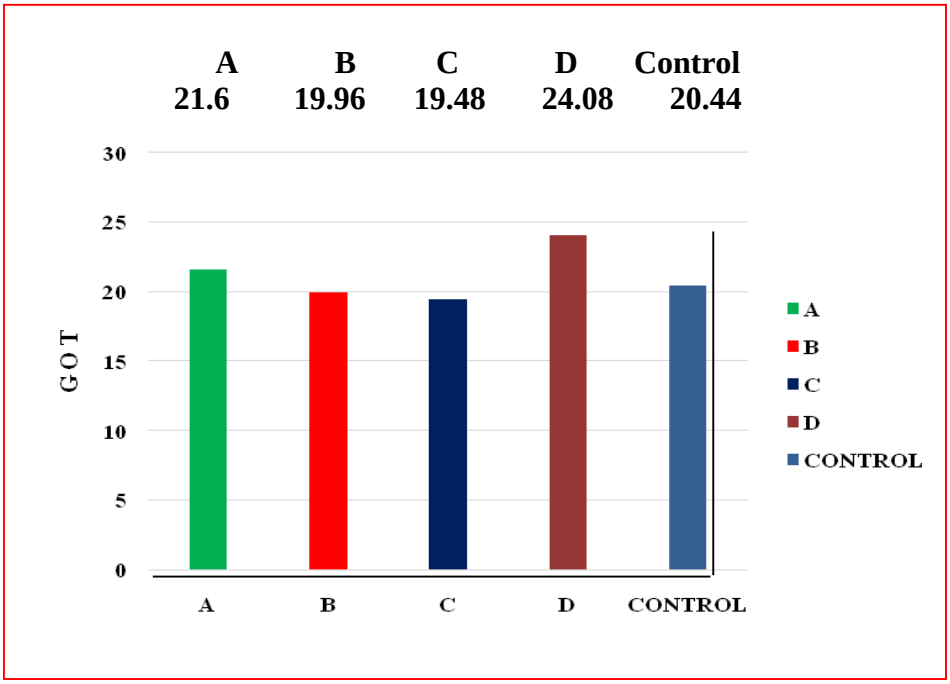
الصفات / المجموعة	GOT IU/L	GPT IU/L	ALP IU/L
قسم الميكانيك	21.60 ± a 6.72	23012 ± a 10.56	80.52 ± a 34.63
قسم التشغيل	19.96 ± a 5.01	19.44 ± a 5.64	71.72 ± b 19.03
قسم الكهرباء	19.48 ± a 4.90	22.48 ± a 8.40	76.92 ± ab 23.23
قسم الإدارة	24.08 ± a 8.59	23.28 ± a 15.82	74.04 ± b 21.01
المجموعة الضابطة	20.44 ± a 5.72	18.48 ± a 5.63	44.40 ± c 22.33

الأرقام المتبوعة بأحرف مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند المستوى احتمال (0.05)

جدول (2) تأثير بعض الملوثات المنبعثة من محطة الكهرباء الغازية على انزيم AST (GOT IU/L) في مصل الدم لدى المتعرضين حسب الاقسام

ت	اسم المجموعة	اقل من 5 سنوات Mean±SD	5 – 10 سنوات Mean±SD	10 – 15 سنة Mean±SD	15 – 20 سنة Mean±SD	اكثر من 20 سنة Mean±SD
1	السيطرة Control	20.44 5.72± b	20.44 5.72± b	20.44 5.72± b	20.44 5.72± b	20.44 5.72± b
2	الميكانيك A	25.667 3.786± a	20.571 7.044± a	22.000 3.000± a	18.500 6.758± a	22.375 8.467± b
3	التشغيل B	14.500 0.707± c	19.500 0.577± a	19.800 2.775± a	20.375 8.070± a	21.667 2.658± b
4	الكهرباء C	21.333 5.508± b	23.000 5.888± a	19.500 2.121± a	15.667 1.528± a	18.846 4.964± c
5	الادارة D	28.000 5.657± a	24.000 5.292± a	20.000 4.359± a	22.500 5.702± a	27.000 14.071± a

الارقم المتبوعة بأحرف مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها على مستوى احتمال (0.05)



الشكل رقم (1) تأثير بعض الملوثات المنبعثة من محطة كهرباء ملا عبد الله الغازية على فعالية انزيم AST (GOT IU/L) في مصل دم العاملين حسب الارقام

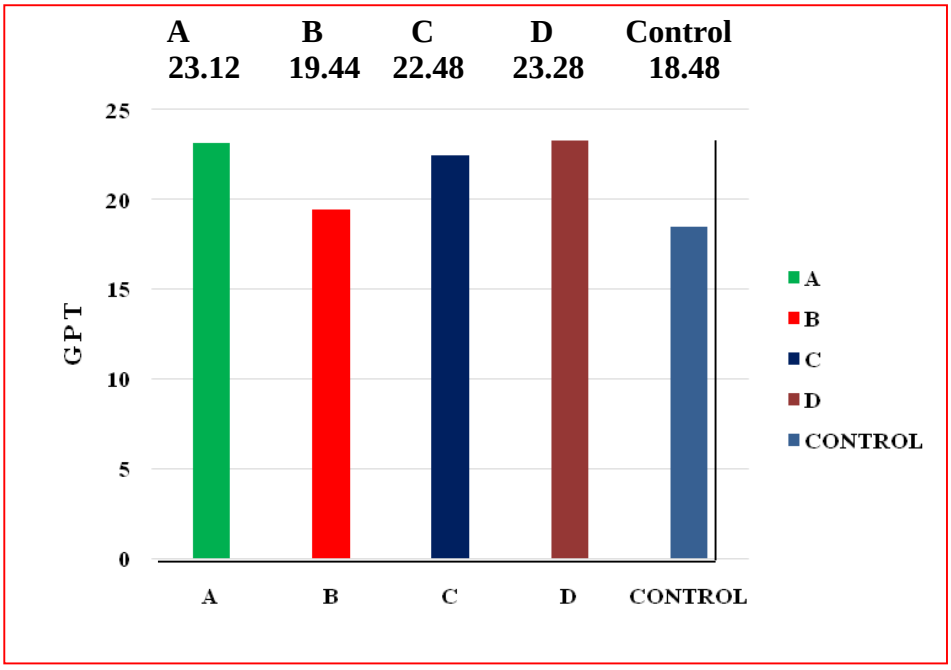
A= قسم الميكانيك B = قسم التشغيل C= قسم الكهرباء D = قسم الإدارية

وإن هذا الارتفاع في قيم إلانزيم (AST) كما أكدت الدراسات (Abdulwahab و Noorali ، 1989) . قد يكون بسبب تأثير أول أوكسيد الكاربون أو بسبب تأثير العناصر الثقيلة الملوثة أو نتيجة التداخل فيما بينها . أما بالنسبة للنتائج فهي تتفق مع الجنابي

(2008) والفهادي (2002)، وكذلك تتفق مع Rodgers واخرين (1994) الذي أشار إلى حصول زيادة في فعالية إنزيم (AST) لدى الأشخاص في المناطق الخدمية ثم تلتها المناطق الصناعية ثم السكنية من حيث الارتفاع في فعالية إلانزيم .

2– تركيز إلانزيم (ALT)

أظهرت النتائج في الجدول رقم (1) فيما يخص صفة الـ (GPT) الشكل (2) حيث سجلت أعلى قيمة لدى العاملين في قسم الإدارة أيضا وبلغت (23.28±15.82IU/L) في حين سجلت اقل قيمة لدى المجموعة الضابطة . إلا أن النتائج في الملحق رقم (3) أظهرت ارتفاعا معنويا في فعالية انزيم (ALT) (GPT) في مصل دم العاملين والمتعرضين لفترة خدمة اقل من (5) سنوات و (5–10) سنوات حيث بلغت أعلى قيمة لدى العاملين في قسم الميكانيك وبلغت (31.0±6.0IU/L) للفترة اقل من (5) سنوات وأعلى قيمة لدى العاملين في قسم الإدارة وبلغت (36.33±37.0 IU/L) للفترة (5–10) سنوات وفي نفس الفترة أظهرت النتائج في قسم التشغيل انخفاضا معنويا بلغ (14.75± 5.44 IU/L) مقارنة بمجموعة السيطرة .



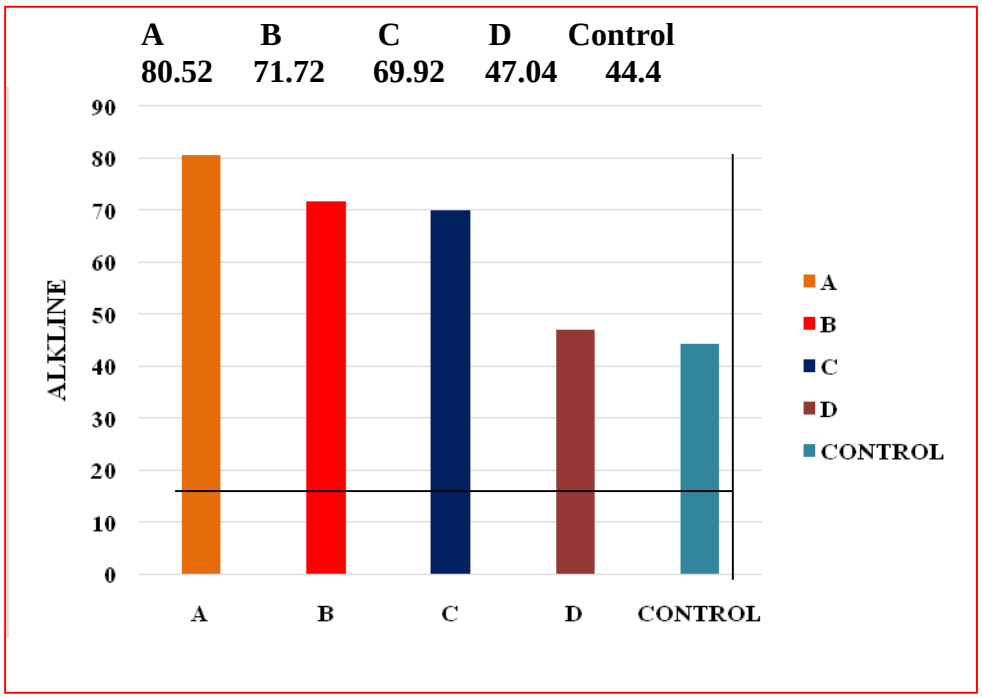
الشكل رقم (2) تأثير بعض الملوثات المنبعثة من محطة كهرباء ملا عبد الله الغازية على تركيز إنزيمِ ALT (GPT IU/L) في مصل دم العاملين حسب الاقسام .

A= قسم الميكانيك B = قسم التشغيل C= قسم الكهرباء D = قسم الإدارية Con = المجموعة الضابطة

فـــي حيـن أظهرت النتائج للسنوات التعرض (الخدمة) الباقية إلى ارتفاع معنوي في قيم (ALT) (GPT) مقارنة بمجموعة السيطرة . حيث أظهرت النتائج إلى ارتفاع في أقسام الكهرباء والتشغيل والميكانيك (24.46±7.40 IU/L) (IU/L 22.83±5.84) (21.0±7.13 IU/L) أما بالنسبة للارتفاع في فعالية إنزيم (ALT) فقد يعزي بعض الباحثين هذا الارتفاع إلى زيادة نفاذية الخلايا بسبب نقص الأوكسجين (Caspers و Sigel ، 1980) . أو قد يكون السبب في ارتفاع فعالية هذا الإنزيم إلى الأمراض المصاحبة لتلف وتكسر خلايا الكبد وخلايا الكبد وخلايا الأنسجة الأخرى نتيجة التعرض الطويل والمستمر للملوثات المنبعثة من موقع الدراسة (Penny واخرون، 1983) وتتفق هذه الدراسة مع الدراسة السابقة والتي قام بها الباحثون Chance واخرون (1970) و Tzagaloff و Wharton (1965).

3- تأثيرها على إنزيم الفوسفاتيز القاعدي (ALP)

أظهرت النتائج حدوث اختلافات معنوية فيما يخص صفة الـ (ALP) الشكل (3) إذ سجلت أعلى قيمة لدى العاملين في قسم الميكانيك بلغت (80.52±34.63 IU/L) وقد اختلفت معنويا عن قيمة هذه الصفة لدى العاملين في قسم التشغيل والمجموعة الضابطة إذ سجلت اقل قيمة في المجموعة الضابطة بلغت (IU/L 44.40±22.33).



الشكل رقم (3) تأثير بعض الملوثات المنبعثة من محطة كهرباء ملا عبد الله الغازية على تركيز إنزيم IU/L (ALP) في مصل دم العاملين حسب الاقسام

A= قسم الميكانيك B = قسم التشغيل C= قسم الكهرباء D = قسم الإدارية Con = المجموعة الضابطة

أما بالنسبة لنتائج إنزيم الفوسفاتيز القاعدي (ALP) ولمجموعة المتعرضين لأقل من (5) سنوات و (5 –10) سنوات فنلاحظ في الجدول رقم (4) إلى وجود فروق معنوية بين العاملين في الأقسام كافة مقارنة بمجموعة السيطرة . حيث بلغت أعلى نسبة في قسم الإدارة (78.50 ±17.68 IU/L) بالنسبة للفترة اقل من (5) سنوات وأعلى نسبة للفترة من (5–10) سنوات في قسم الإدارة حيث بلغت (81.0±38.97IU/L).

أوضحت النتائج وجود فروق معنوية وارتفاع في فعالية هذا الإنزيم في أقسام الميكانيك والكهرباء والتشغيل مقارنة بمجموعة السيطرة وللفترة التعرض (خدمة) من(10–15) سنة . حيث بلغت أعلى قيمة لدى العاملين في قسم الميكانيك حيث بلغت (81.33±10.50IU/L) أظهرت النتائج في قسم الإدارة في نفس الفترة إلى وجود فروق معنوية مقارنة بمجموعة السيطرة حيث بلغت (57.67±5.51 IU/l) . وبينت النتائج ارتفاع معنوي في الأقسام الكهرباء والتشغيل والميكانيك والإدارة للفترة التعرض (الخدمة) من (15–20) سنة مقارنة بمجموعة السيطرة حيث بلغت أعلى نسبة في قسم الكهرباء والأقل في قسم الإدارة حيث بلغت (IU/L 69.0±17.35) .

أظهرت النتائج وجود ارتفاع معنوي عالي في قسم الميكانيك (103.87±45.13 IU/L) للفترة تعرض (خدمة) لأكثر من (20) سنة وارتفاع معنوي في قسم الإدارة (84.0±20.57IU/L) وأقسام الكهرباء والتشغيل (76.46±31.80 IU/L) (70.0±14.35IU/L) على التوالي مقارنة بمجموعة السيطرة .

أوضحت النتائج إلى حدوث ارتفاع معنوي في فعالية الإنزيم مع زيادة مدة التعرض (الخدمة) لدى العاملين . وإن زيادة فعالية هذا الإنزيم مع زيادة فترة التعرض للملوثات وحسب طبيعة العمل أشار إليها الكثير من الباحثين منهم Ischiropuios واخرون (1996) ، وتتفق هذه الدراسة مع العديد من الدراسات التي أشار بعضها إلى تأثير (Co) على الإنزيمات في الحيوانات لتجارب وأشارت بعضها الآخر إلى تأثير الكادميوم في هذا الارتفاع لانزيم (ALP) .

وكانت دراسة Chance واخرون (1970) على منتسبي المرور وعمال النفط ودراسة Penny واخرون (1983) على المتعرضين في محطة كهرباء بيجي الحرارية و دراسة Rodgers واخرين (1994) فكانت على المتعرضين من المناطق الكثيفة والخدمية والصناعية فقد أوضحت النتائج إلى حدوث ارتفاع معنوي في فعالية الانزيم .

جدول (3) تأثير بعض الملوثات المنبعثة من محطة الكهرباء الغازية على الانزيم ALT (GPT IU/L) في مصل الدم لدى المتعرضين لها لكافة سنوات التعرض حسب الاقسام

ت	اسم المجموعة	اقل من 5 سنوات Mean±SD	5 – 10 سنوات Mean±SD	10 – 15 سنة Mean±SD	15 – 20 سنة Mean±SD	اكثر من 20 سنة Mean±SD
1	السيطرة Control	18.48 5.63± b	18.48 5.63± b	18.48 5.63± b	18.48 5.63± b	18.48 5.63± B
2	الميكانيك A	31.000 6.000± a	27.14 15.71± b	17.000 1.732± a	19.000 9.129± a	21.000 7.131± a
3	التشغيل B	11.500 0.707± d	14.75 5.44± d	20.000 4.690± a	20.875 4.051± a	22.833 5.845± a
4	الكهرباء C	23.667 10.786± b	21.75 12.12± c	21.500 6.364± a	14.333 6.028± a	24.462 7.401± a
5	الادارة D	14.000 7.071± d	36.33 37.00± a	20.667 4.509± a	24.400 14.010± a	19.857 10.107± a

الارقم المتبوعة بأحرف مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها على مستوى احتمال (0.05)

جدول (4) تأثير بعض الملوثات المنبعثة من محطة الكهرباء الغازية على الانزيمALP (IU/L)في مصل الدم لدى المتعرضين حسب الاقسام

ت	اسم المجموعة	اقل من 5 سنوات Mean±SD	5 – 10 سنوات Mean±SD	10 – 15 سنة Mean±SD	15 – 20 سنة Mean±SD	اكثر من 20 سنة Mean±SD
1	السيطرة Control	44.40 22.33± b	44.40 22.33± B	44.40 22.33± b	44.40 22.33± b	44.40 22.33± d
2	الميكانيك A	70.33 31.09± a	60.00 20.31± A	81.33 10.50± a	76.75 27.16± a	103.87 45.13± a
3	التشغيل B	46.50 4.95± a	66.00 15.64± A	75.20 13.55± a	80.00 24.31± a	70.00 14.35± c
4	الكهرباء C	77.33 6.66± a	74.00 6.32± A	78.00 18.38± a	81.67 9.07± a	76.46 31.80± c
5	الادارة D	78.50 17.68± a	81.00 38.97± A	57.67 5.51± b	69.00 17.35± b	84.00 20.57± B

الارقم المتبوعة بأحرف مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها على مستوى احتمال (0.05)

المصادر :

الجنابي، منيف صعب احمد (2008) . دراسة فسلجية وكيموحيوية وخلوية لتأثير عدد من الملوثات المنبعثة في محطة كهرباء بيجي الحرارية على العاملين فيها . أطروحة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة تكريت ، العراق .

الفهادي، نبيل حمد الله عزيز (2002) مقارنة لتأثير أول أوكسيد الكاربون والرصاص والكادميوم في دم العاملين بتماس مع هذه الملوثات . أطروحة دكتوراه كلية العلوم ، جامعة الموصل ، العراق .

المظفر، سامي عبد المهدي . (1990). الكمياء الحياتية ، الكتاب الأول : جزيئات الحياة : الماء ، الدهنيات ، الكاربوهيدرات ، الأحماض الأمينية . مطابع دار الحكمة . ص 242 -241 .

Abbasi AA, Prasad AS, Rabbani P, DuMouchelle E.(1980)Experimental zinc deficiency in man; effect on testicular function. *J. of Laboratory and Clinical Medicine* 96 :544-550.

Abdulwahab, S. and Noorali , A.A. (1989) of serum enzymes in heat sroke . Saudi . Italic Med . J., 10(6) , 485-489.

Abuo-Hozaifa,B (2003). Effrct of *Nigella* Blood hemostatic function in rats. Ethnopharmacol ; 85(1): 7- 14.

Aerias , (2005). Air quality science IAQ resource center . carbon dioxide: A common indoor air pollutant . www.aerias.com .

Akingbemi, B. T. (2005). Estrogen regulation of testicular function . Reprod. Biol. Endocrinol. 3, 51.

Al-Jishi,S.A and Abuo-Hozaifa,B (2003). Effrct of *Nigella* Blood hemostatic function in rats. Ethnopharmacol;85(1): 7- 14.

Athayde, K. and Cocuzza, M. (2007).Development of normal reference values for seminal reactive oxygen species and their correlation with leukocytes and semen parameters in a fertile population. J. Androl;28:613–620

Baird, D.T., Horton, R., Longcope, C. & Tait, J.F. (1969a) Steroid dynamics under steady-state conditions.Recent Progress in Hormone Research, **25**, 611–664.

Bonner F.W., King L.J. and park D.V. (1980) . the urinary excretion of alkaline phosphatase after the repeated parenteral administration of cadimiun to rats given a high dietary supplement of zinc. Toxic. Lett 6:369-372.

Brady J.F., Xiao F., Wang M.H., Li. Y., Ning S.M., Gapac J.M. and Yang C.S. (1991). Effect of disulfiram on hepatic p 450 IIEI, other microsomal enzymes, abd hepatoxocity in rats . Toxicol . Appl. Pharmacol ., 108: 366-373.

Caspers M.L. and Sigel G.J. (1980). Inhibition by lead of human erythrocyte (Na^+ - K^+) adenosine triphosphatase associated with binding of pb^{210} to membrane fragment . Biochim . Biophys . Acte, 600:27-32.

Chance B., Erecinska M. and Wagnar M. (1970). Mitochondrial responses to carbon monoxide toxicity . Ann NY, Acad Sci. 174:193-204.

Chopra , S (2002) . Pattern of Plasma aspartate and balanine aminotransferase levels with and without liver disease .disease. website http://www.uptodate.com.

Coles , E.H (1986) .Veterinary clinical pathology .4th ed .,W, B.Saunder .pheladelphia ,Condon ,Hongkong .

Dufour , R; Lott J.A;Nolte, F.S;Gretch ,D; Koff, R.S and Seeff , L.B.(2000). Diagnosis and monitoring of hepatic injury. Performance characteristics of laboratory tests.Clin. Chem.46(12): 2027-2049.

Duncan , D.B(1955) .Multiple rang and F. test Biomertic ; 11:42.

Green, R.M and Flamm, S. (2002). American Gastroenterological Association (AGA) technical review on theevaluation of liver chemistry tests. Gastroenterology. 123 (4):1469- 1495.

HSDB (1998) *Hazardous substances data bank*. Bethesda, MD, National

http://ciitn.missouri.edu/testsite/www/cgibin/pub_view_project_ind.cgi?g_num=6&c_id=2002001

http://www.nlm.hih.gov/ Medline plus/ ency / article / 003648.htm . gnificance of Alkaline phosphatise activity in dog semen and accessory sex glands.Proceedings of the IVth Congress of th international society for animal Clini. Biochem.pp:171-8.

Ischiropuios H., Beers M.F., Ohnischi , S.T. Fisher D., Garner S.E. and Thom . S. (1996). Nitric oxide production and periascular tyrosine nitration in brain after carbon monoxide poisoning in the rat J. Clin . Unvest. 97:2260-2267.

Larsson , A and Tryding , N (2001). Is it necessary to order aspartate aminotransferase with alanin aminotransferase in clinical practice Clin. Chem, 47 (6): 1133-1134.

Lria S.M. and McKay C.L. (1979). Effect of low levels of carbon monoxide on visions of smokers and non smokers . Arch Environ . health, 43:38-44.

Matsums, Y. and Ananthaswamy , H.(2004). Toxic effect of ultraviolet radiation on the skin . Toxicology and applied pharmacology 195(3):298-308.

Munteann , M; Messous, .; Thabut , D ; Bismut ,F.I; Jouys, M and Massard , J (2004). Intra individual fasting versus post prandial variation of biochemical markers of liver fibrosis (fibrotest) and activity (Acti test). Website. http://www.comparative- hepatology.com.

Nelson L. (2000) Carbon dioxide poisoning . Emery medicine 32(5):36-38 Summary of physiological effect and toxicology of Co_2 on humans .

Penny D.G., Giraldo A. and Van Egmond E.M. (1983). Chronic carbon monoxide exposure in young rats alter coronary vessel growth j. Toxicol. Environ . health 39:207-222 .

Priestly , M.A. (2003). Medicine " Respiratory acidosis January , 21,2003.

Rodgers P.A., Verman H.J., Dennery P.A. and Stevenson D.K. (1994). Sources of carbon monoxide in biological systems and applications of CO detection technologies . Semin perinatol 18:2-10.

Sherman , K.E (1991). Aminotransferase in clinical practice. Arch Inter. Med. ,151: 260-265.

Tietz N.W. (1999). Text book of clinical chemistry , 3rd Ed. C.A. Burtis, E.R. Ashwood, W.B Saunders company . London . Philadelphia. USA. 477-530.

Tzagaloff A. and Wharton D.C. (1965). Studies on electron transfer system LXII. The reaction of cytochrome oxidase with carbon monoxide . J.Bio. Chem, 240:2628-2633.

Wallace L.A. (1983) Carbon monoxide in air and breath of employees in an underground office . J. Air poll . control Assoc . 33:678-682.

Warnes, T.W (1972). Alkaline phosphatase. Gut. 1 Whitby, L. G, Smith, A. F and Beckett, G. J (1988). "Lecture notes on clinical chemistry", 4th ed., Block well scientific publications UK, pp. 26,121.3: 926-93

Weisiger, R .A (2000). Laboratory test in liver disease and approach to the patient with abnormal tests. In: Powel DW, Drazen JM, Gill GN, Griggs RC, Kokko TP, Mandell GL, Schafer AI(eds), Cecil Text Book of Medicine, 21st ed, Saunders, Philadelphia, USA, pp 775-780.

Who , (2001) Air Quality Guidelines , 2nd ed . chapter 6-7 lead . Regional officefor Europe , Copenhagen , Denmark .

Wolkoff,A .W (2005). Bilirubin metabolism and hyperbilirubinaemia. In: Braunwald, E; Fauci, A.S; Kasper; Hauser, S; Longo, D and Jameson, J.L. Harrison's principles of internal medicine, 16th ed. McGraw-Hill, Newyork, USA, pp: 1817- 1821.

Zaoui, A; Cherrah, Y; Alaoui, K; Mahassine, N; Amarouch, Hand Hassar,M (2002). Effects of *Nigella sativa* fixed oil blood homeostasis in rat. J.Ethnopharmacol.Jan.79 (1): 23-26.