وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الانبار
كلية العلوم التطبيقية -هيت-
قسم علوم البيئة

"دراسة المتغيرات الكيموحيوية والدموية لعمال النظافة في مدينتي هيت والمحمدي في محافظة الانبار"

بحث مقدم الى كلية (العلوم التطبيقية-هيت) قسم (علوم البيئة) كجزء من متطلبات نيل شهادة البكلوريوس

تقدم به الطلبة

ايوب محمد خلف

خبيب حميد محمد

غفران نبيل صادق

محمد منصور حنوش

اشراف الدكتور

مناف عبدالرحمن جمعة

1442 هجري

2021 ميلادي

" بسم الله الرحمن الرحيم "

" بل هو آيات بينات في صدور الذين أوتوا العلم"

{ سورة العنكبوت :49}

شكر وتقدير

الحمدلله الذي ذكره شرف للذاكرين وشكره فوز للشاكرين وحمده عز للحامدين وطاعته نجاة للطائعين والصلاة والسلام على خاتم الانبياء والمرسلين سيدنا محمد (صلى الله عليه وسلم) وعلى آله واصحابه الطيبين الطاهرين

فعن ابي هريرة رضي الله عنه ان رسول الله (صلى الله عليه وسلم) قال : من لم يشكر الناس لم يشكر الله . رواه الترمذي

فبعد الانتهاء من هذا البحث يطيب لنا أن نسجل بامتنان الشكر والتقدير للدكتور المشرف علينا

(مناف عبدالرحمن جمعة)

كما ونتقدم بالامتنان والشكر لبلديتي مدينة هيت والمحمدي لتسهيل امرنا والشكرلمستشفى هيت العام لتسهيل العمل لاجراء الفحوصات

ولكل شخص ساهم بجهد وتعب لانجاز البحث نهدي لهم جزيل الشكر.

اهداء

الى خير البرية وهاديها محمد صلى الله عليه وسلم

الى الاستاذ الفاضل المرحوم بيان محي وما قدمه لنا من علم وآداب نسير على خطاها

الى كلية العلوم التطبيقية وعمادتها الفضيلة

الى قسم ورئيس قسم علوم البيئة المحترم

الى كل من يسعى الى طلب العلم نرجوا ان نحقق الاستفادة من هذا البحث للجميع

الباحثون

الخلاصة

تم في هذا البحث دراسة تاثر عاملي النظافة في البلديات بالغازات والسموم المنبعثة من النفايات.

حيث تم دراسة المتغيرات الكيموحيوية Biochemical وامراض الدم Hematology لعمال البلدية في مدينتي هيت والمحمدي حصرا في محافظة الانبار ، وتم اجراء الفحوصات في مختبرات مستشفى هيت العام .

تم اجراء تحليل احصائي للعينات بالاعتماد على تقسيم العينات الى مجموعتين رئيسيتين وهما المدخنين وغيرالمدخنين.

تم اجراء تحليل وصفي احصائي باستخدام برنامج الاحصاء Prism 8 وبرنامج Excel ، حيث أظهرت النتائج ان هناك زيادة عند عاملي النظافة في تركيز اغلب المتغيرات الكيموحيوية Biochemical parameters خصوصا انزيمات الكبد والقلب مثل (البيليروبين، والنحاس وانزيم الفوسفتيز القلويALP ، وانزيم الالانين ALT، وانزيم الاسبارتات AST) ومتغيرات الدم Hematology مثل (كريات الدم البيضاء، الصفيحات الدموية ، الهيموكلوبين، حجم كريات الدم الحمراء).

نستنتج من خلال هذه الدراسة ان اسلوب جمع النفايات الحالي له تاثير سلبي على عاملي النظافة في المدينة.

فهرس المحتويات

شكر وتقدير 3

اهداء 4

الخلاصة 5

الفصل الاول 8

1.1المقدمة 9

1.1.1اضرار غاز احادي اوكسيد الكاربون النتاج من العمليات الصناعية على الانسان 9

1.1.2اضرار غاز اكاسيد النتروجين الناتج من العمليات الصناعية علئ الانسان 10

1.1.3اضرار غاز ثنائي اوكسيد الكاربون الناتج من العمليات الصناعية علئ الانسان 10

1.1.4اضرار غاز كبريتيد الهيدروجين علئ الانسان 11

1.1.5اضرار غاز اكاسيد الكبريت علئ الانسان 11

1.1.6اضرار غاز الميثان الناتج من العمليات الصناعية علئ الانسان 12

1.1.7اضرار غاز الامونيا علئ الانسان 12

1.1.8اضرار غاز الهيليوم علئ الانسان 12

1.1.9اضرار غاز كلوريد الهيدروجين علئ الانسان 13

1.1.10 الوقاية من اضرار الغازات: 13

1.2 متغيرات امراض الدم HEMATOLOGY PARAMETERS **13**

1.2.1كريات الدم البيضاء WHITE BLOOD CORPUSCLES OR LEUCOCYTES 13

1.2.2كريات الدم البيض غير الحبيبية granulocytes A *13*

1.2.3كريات الدم البيض الحبيبية Granulocytes *14*

1.2.4أهمية كريات الدم البيض: *16*

1.3المتغيرات الكيموحيوية BIOCHEMICAL PARAMETERS: **17**

1.3.1 البيلوروبين BILIRUBIN: 18

1.3.2انزيم الفوسفاتيز القلوي (ALKALINE PHOSPHATASE ENZYME) ALP: 20

1.3.3 ناقلة امين الاسبارتات (AST) ASPARTATE TRANSAMINASE او (GOT) GLUTAMIC OXALOACETIC TRANSAMINASE 22

1.3.4ناقلة امين الالانين (ALT) ALANINE TRANSAMINASE او (GPT) ,GLUTAMIC-PYRUVIC TRANSAMINASE: 24

1.4 النحاس **25**

1.4.1اسباب نقصان النحاس في الدم: 26

1.4.1.1الاعراض التي تحدث بسبب نقصان النحاس: *27*

1.4.2 اسباب زيادة النحاس في الدم: 27

1.4.2.1الاعراض التي تحدث بسبب زيادة النحاس: *28*

1.4.2.2 الامراض التي تحدث بسبب زيادة النحاس: *28*

1.4.3الاستقلاب في النحاس: METABOLISM IN COPPER 28

1.4.4التأثيرات البايوكيميائية للنحاس في الدم BIOCHEMISTRY EFFECT FOR COPPER IN BLOOD: 29

الفصل الثاني _____ **30**

2.1الجزء العملي _____ **31**

2.2المواد المستخدمة لجمع العينات: _____ 31

2.3فحص متغيرات الدم HEMATOLOGY PARAMETERS _____ 31

2.4فحص المتغيرات الكيموحيوية BIOCHEMICAL PARAMETERS _____ 32

2.5فحص البيلوروبين BILIRUBIN TEST _____ 32

الفصل الثالث _____ **33**

المناقشة _____ **34**

الخاتمة _____ **42**

التوصيات _____ **43**

المصادر REFERENCES _____ **44**

الفصل الاول

المقدمة Introducion

1.1المقدمة

التلوث البيئيّ: يعرف على أنّه إضافة أيّ مادة سواء كانت صلبةً، أو سائلةً، أو غازيةً، أو أيّ شكل من أشكال الطاقة، كالحرارة، أو الصوت، أو النشاط الإشعاعيّ إلى البيئة، وذلك بمعدّل أسرع ممّا يمكن تبديده، أو تخفيفه، أو تحليله، أو تخزينه، أو إعادة تدويره لأيّ شكل غير مؤذٍ، وقد يسبّب التلوث الضرر للبيئة والحياة، وعادةً ما يؤثّر على صحة الانسان .

هنالك العديد من الغازات الملوثة الناتجة من العمليات الصناعية او من البيئة الصناعية وبالتالي تؤثر هذه الغازات على البيئة وعلى صحة الانسان وتؤدي الى اصابته بالعديد من الامراض المختلفة ومن هذه الغازات هي غاز احادي اوكسيد الكاربون وغاز ثنائي اوكسيد الكاربون واكاسيد الكبريت المتمثلة بحادي اوكسيد الكبريت وثنائي اوكسيد الكبريت وغازات اكاسيد النتروجين المتمثلة بأحادي اوكسيد النتروجين وثنائي اوكسيد النتروجين بشكل عام هذه الغازات تنتج من العمليات الصناعية وبالتالي لها اضرار مباشره على الملوث الناتج من العمليات الصناعية على الانسان [1].

تنتشر الغازات والابخرة في الجو وكلاهما ينبعثان الى الجو بنفس الاليات وهي، تبخير مادة تكون في الحالة السائلة او الصلبة عند درجة الحرارة العادية وتحت تأثير عوامل خارجية مثل التسخين، أو تقليل الضغط الواقع على سطح هذه المواد حيث يتحول جزء من المواد السائلة او الصلبة الى بخار بينما تكون الغازات في الحالة الغازية عند هذه الدرجة. تقسم الغازات من حيث تأثيرها على الانسان الى الغازات الخانقة والغازات المهيجة او الملهبة [2]

1.1.1اضرار غاز احادي اوكسيد الكاربون النتاج من العمليات الصناعية على الانسان

تحدث التأثيرات الحادة نتيجة تكون كربوكسي هيموجلوبين في الدم، الذي يعيق الهيموكلوبين من حمل الاوكسجين الى الانسجة، ان غاز احادي اوكسيد الكربون عند التركيزات المنخفضة يتسبب في الشعور بالإرهاق لدى الأشخاص الأصحاء وألم في الصدر لدى الأشخاص الذين يعانون من أمراض القلب. وعند التركيزات المرتفعة، يتسبب في ضعف البصر وضعف تنسيق العين، والصداع، والدوار، والتشوش، والغثيان. ويمكن أن يسبب أعراضًا تشبه أعراض الإنفلونزا التي تختفي بعد الخروج من المنزل، كما أنه مميت عند التركيزات المرتفعة للغاية. وعند التركيزات المتوسطة، يتسبب في ذبحة صدرية، وضعف البصر، وانخفاض وظائف الدماغ. وعند التركيزات المرتفعة، يمكن أن يكون التعرض لغاز أول أكسيد الكربون مميتًا [2]

1.1.2اضرار غاز اكاسيد النتروجين الناتج من العمليات الصناعية علئ الانسان

تلعب غازات أكاســـيد النيتروجين دورًا مؤثرا على كوكب الأرض، فهي غازات ســـامة لها العديد من التأثيرات السلبية على البيئة وعلى صحة الإنسان، وفي ما يأتي بعض أهم هذه التأثيرات البيئية تعمل أكاسيد النيتروجين على تكوين الضباب الدخاني الذي يمكن ملاحظته في المدن خلال فصل الصيف بسهولة، حيث تعمل الأشعة فوق البنفسجية القادمة من الشمس على تفكيك الجزيئات المكونة لأكاسيد النيتروجين وتشكيل الأوزون، الذي يعتبر ملوث خطير على سطح الأرض، بخلاف طبقة الأوزون الواقية الموجودة في الغلاف الجوي، كما تتفاقم المشـــكلة عند وجود المركبات العضـــوية المتطايرة في الجو والتي تتفاعل مع أكاســـيد النيتروجين لتكوين جزيئات أكثر خطورة، أما في حال وجود المطر، فإن أكاســـيد النيتروجين تتحول إلى حمض النتريك المسؤول عن مشكلة المطر الحمضي، كما أن ترسيب هذه الأكاسيد في المحيطات يؤدي إلى تفاقم مشـكلة المد الأحمر يعود ذلك إلى تحفيز تكاثر الكثير من الطحالب المضـرة. التأثيرات الصـحية على الإنسـان تدخل أكاسـيد النيتروجين وما ينتج عنها مثل الأوزون وحمض النتريك إلى الرئتين بسـهولة، والتي تعمل على تلف الأنســجة في الرئة، بالإضــافة إلى أن التعرض قصــير مدى لهذه الملوثات يعمل على تهيج رئتي الأشـخاص الأصـحاء، أي أن أكاسـيد النيتروجين تزيد من أمراض الجهاز التنفســي مثل انتفاخ الرئة والتهاب الشـعب الهوائية، ويمكن أن تعمل على زيادة أمراض الربو والقلب وغيرها من الأمراض التي تزيد من نسب الموت المبكر [3].

1.1.3اضرار غاز ثنائي اوكسيد الكاربون الناتج من العمليات الصناعية علئ الانسان

يُعدّ غاز ثاني أكسـيد الكربون من الغازات الضّـارة التي تؤثر على صـحة الإنســان، حيث يؤدي التعرّض المستمر له إلى سلسلة من الآثار الجانبية، وهي كما يأتي لآثار قصيرة الأمد: تحدث عند استنشاق مستويات عالية من ثاني أكسيد الكربون خلال وقت قصير، مما يؤدي إلى: الاختناق؛ عن طريق استبدال الهواء بثاني أكســيد الكربون. فقدان الوعي. الصــداع. الدوار والرؤية المزدوجة. عدم القدرة على التركيز. طنين الأذن نوبات تشـنجيّة. الآثار طويلة الأمد: تحدث عند استنشـاق غاز ثاني أكسيد الكربون بكميات قليلة ولكن بشكل منتظم مما يؤدي إلى: تغيرات في كالسـيوم العظام. تغيرات في عمليات الأيض داخل الجسـم. قد يكون تنفس ثاني أكســيد الكربون بكميات كبيرة مهدداً للحياة، وإذا تمّ لمس غاز ثاني أكســيد الكربون -عندما يكون في حالته الصلبة-قد يتسبّب في الإصابة بمرض قضمة الصّقيع أو تكوّن البثور [3].

1.1.4اضرار غاز كبريتيد الهيدروجين علئ الانسان

يتعرض العاملون في صناعة لخطر غاز كبريتيد الهيدرجين لفترات تتعلق بطبيعة عملهم ولكميات تصل في بعض المواقع إلى حد محظور، يتم ذلك بادراك وبتجاهل من العامل أو من رب العمل، إن التعرض المزمن (طويل المدى) لتراكيز منخفضـــة (غير قاتلة) إلى غاز كبريتيد الهيدروجين عن طريق الجلد وجهاز التنفس والعين (العمل والسكن قرب المصانع مثلا) مسببا أعراضا ومخاطر يمكن تلخيصها ، حساسية دائمة للعين مترافق مع ألم، وتشوش رؤية حساسية مزمنة الأنف والحنجرة تؤثر على حاسة الشم والذوق والصوت، ضيق تنفس مترافق مع سعال فقدان الشهية ونوبات غثيان ودوخة صداع مع أزمات عصبية ونفسية ، نوبات فقدان الوعي [4].

1.1.5اضرار غاز اكاسيد الكبريت علئ الانسان

التعرض لغاز الكبريت لمرة واحدة وبكميات محدودة وقليلة يسبب أعراض بسيطة وسرعان ما يتم التعافي منها بحيث لا تبقى آثاره لمدة طويلة، ولكن في حالة التعرض للغاز بشكل مفرط أو بشكل كبير فإنه يؤدي لأضرار بالغة مثل الإصابة بنوبات الربو، تلف الرئتين، التهاب الشعب الرئوية، الالتهاب الرئوي، ومن مخاطر غاز الكبريت على الصحة الآتي : يسبب تهيج العينين، يسبب تهيج الجلد، الأغشية المخاطية. تهيج مجرى التنفس التشنجات الرئوية، والتسبب بحدوث الوذمة الرئوية، يؤدي لحدوث انسداد حاد بمجرى التنفس، استنشاق الغاز يسبب تفاقم المشاكل والأمراض الرئوية مثل الربو، الأضرار الفورية عند التعرض لغاز الكبريت [3] .

استنشاق الإنسان لغاز الكبريت يؤدي لمجموعة من الأضرار مثل تهيج الحنجرة والرئتين، وتهيج العينين، وتهيج الأنف، ويصاحب ذلك مجموعة من الأعراض مثل احمرار العينين، التهاب الحلق، السعال، رشح الأنف، واستنشاق غاز الكبريت بتركيز عالي يسبب صعوبة التنفس والإصابة بالاختناق الرئوي، إضافة ذلك فإنه عندما يلامس أكسيد الكبريت الجلد يسبب تهيج وحروق الجلد، فضلاً عن هذا فإن التعرض لثنائي أكسيد الكبريت السائل يسبب تقرحات الجلد وحروق للعينين عند ملامسته، أما الأشخاص الذين يعانون من الإصابة بالربو فإنه وعند تعرضهم لغاز الكبريت مثل تناول الوجبات أو الأطعمة المحفوظة بثنائي أوكسيد الكبريت أو غيرها من المركبات الكبريتية فإنهم يصابون بنوبات الربو.

1.1.6اضرار غاز الميثان الناتج من العمليات الصناعية علئ الانسان

تتعدد أضـرار غاز الميثان على الإنسـان وذلك بسـبب تعرّض الجميع لهذا الغاز بمسـتويات قليلةٍ عن طريق التنفّس؛ حيث يُمكن أنّ يتعرّض الأشـخاص الذين مع مكبّات النفايات لهذا الغاز، وقد ينتُج عن تنفّسـه عدّة مشاكل؛ وفيما يأتي ذكر لأضرار غاز الميثان على الإنسان: الاختناق: يُعدّ الميثان بشكله الغازيّ خانقًا؛ حيث إنّه قد يحل محل غاز الأكسـجين الذي يحتاجه الإنسـان بتركيزات عاليّة للتمكّن، من التنفّس خاصّـةً بالأماكن الضيّقة، وقد يؤدّي حدوث نقص في نسبة الأكسجين إلى الاختناق وفقدان الوعي بالإضافة للصداع والدوار والضعف والغثيان والتقيير وفقدان الوعي.

1.1.7اضرار غاز الامونيا علئ الانسان

يمكن تلخيص أضرار الأمونيا فيما يلي: إذا تمّ استنشاق هذا الغاز فإنه يسبّب حساسية شديدة للجهاز التنفسي وحرقة في العيون مع سـعال شـديد، وقد يؤدّي إلى إغلاق طريق الهواء والتهاب في الرئتين مع بحة في الصـوت، وإذا تمّ اسـتنشـاقه وهو مُركّز فقد يسـبّب الاختناق ومن ثم الوفاة. عند ابتلاع كمية منه فإنّه يُسـبّب حروقاً في الفم والمريء والمعدة، كما يرافق ذلك آلام شـديدة في البطن وصـعوبة في البلع، وقد يتعرّض المصـاب إلى القيء المصـحوب بالدماء، وقد يسـبّب حدوث ثقب في المريء والمعدة. إذا لامس هذا الغاز الجلد فإنّه يُسبّب حروقاً شديدة وخطيرة. تدخل مادة الأمونيا في صـناعة الكريمات الخاصّـة بالبشـرة، ولكن هذه الكريمات تُسبّب العديد من الأضرار منها: تغيّر لون الجلد إلى الأصفر، وظهور البقع السوداء [5].

1.1.8اضرار غاز الهيليوم علئ الانسان

يمكن أن يكون اسـتنشـاق غاز الهيليوم خطراً أو مميتاً، وتختلف حدّة خطورته باختلاف المصـدر الذي تمّ اسـتنشـاق الغاز منـه، إذ يمكن حصـر الأضـرار الصـحية المترتبة على اسـتنشـاق الهيليوم مع الشـعور بدوخة نتيجة اسـتنشـاق الهيليوم النقي بدلاً من الأكسـجين، وفي حال اسـتنشـاق كمية كبيرة من الهيليوم فيمكن أن يتسبب ذلك في نقص كمية الأكسجين الواصلة للرئتين وبالتالي احتمال حدوث إغماء، وفي حال عدم ارتطام الرأس بشـيء حادّ فيمكن حصـر الضـرر بالصـداع وجفاف الممرات الأنفية، أمّا اسـتنشـاق الهيليوم من خزان غاز مضـغوط فهو أمر أشـدّ خطورة، ونتيجة لكون ضـغط الغاز أعلى بكثير من ضـغط الهواء يمكن أن ينطلق الهيليوم نحو الرئتين متسبباً في نزيفهما أو تفجّرهما.

1.1.9اضرار غاز كلوريد الهيدروجين علئ الانسان

يُشكّل كلوريد الهيدروجين حَمْض هيدروكلوريك أَكَّال عند الاتصال بالماء الموجود في نسيج الجسم. ويُمكن أن يُسبب استنشاق الدخائن السُعال والاختناق والتهاب الأنف والحنجرة والسبيل التنفسيّ العلويّ، وفي الحالات الحادّة، يُسبب وذمة رئوية وفشل الجِهاز الدَّوَرانيّ والموت [6].

1.1.10 الوقاية من اضرار الغازات:

توعية العمال بالأخطار التي يتضمنها العمل وبيان طرق الوقاية ، الكشف الابتدائي والكشف الدوري على العمال، استخدام وسائل الوقاية الشخصية مثل اقنعة وقاية الجهاز التنفسي.

1.2 متغيرات امراض الدم hematology parameters

1.2.1 كريات الدم البيضاء White blood corpuscles or Leucocytes

ان كريات الدم البيضاء حقيقية النواة تحتوي على النواة ومحتويات الخلية الحية ولها القابلية على الحركة الاميبيه وفي التحضيرات المجهرية تسحب أقدامها الكاذبة فلا يمكن ملاحظه الاقدام الاميبيه ، يتراوح عددها في الانسان البالغ بين 5000 – 9000 كرية في المليمتر المكعب الواحد من الدم ، ان نسبة عدد كريات الدم البيض الى عدد كريات الدم الحمر هي حوالي 1:700، يكون عدد كريات الدم البيض في الاطفال أكثر مما هو في البالغين ، ففي الطفل حديث الوالدة يكون عددها حوالي 16000 كرية في المليمتر المكعب الواحد من الدم ، ان التغايرات الكبيرة في العدد تحدث في حالات مرضية خاصة [7] .

1.2.2 كريات الدم البيض غير الحبيبية granulocytes A

يمتاز سايتوبلازمها بانه يخلو من الحبيبات الخاصة التي توجد في كريات الدم البيض للمجموعة الثانية وان نواتها غير مفصصة ، تشمل هذه المجموعة نوعين : الخلايا اللمفية Lymphocytes و الخلايا الوحيدة Monocytes .

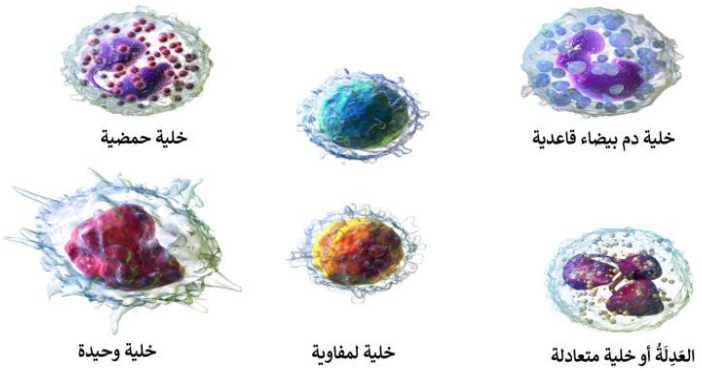
1.2.2.1 الخلايا اللمفية Lymphocytes

توجد الخلايا اللمفية بثلاثة اشكال الخلايا ،اللمفية الصغيرة، الخلايا اللمفية المتوسطة الحجم، الخلايا اللمفية الكبيرة الحجم . ان الخلايا اللمفية الصغيرة الحجم أكثر الانواع الثلاثة شيوعاً في دم الانسان وهي اكبر قليلا من كريات الدم الحمر حيث يتراوح قطرها بين 6-8 مايكرومتر فخلاياها تكون كروية الشكل وتكون حوالي 20-25 %من مجموع كريات الدم البيض في دم الانسان الطبيعي ، نواتها كبيرة نسبياً وكروية الشكل تقريباً

ذات تخصـــر طفيف غير واضـــح [8] ,غامقة الصـــبغة لكثافة المادة الكروماتينية فيها وتكون محاطة بطبقة رقيقة من السيتوبلازم الذي يتقبل الاصـباغ القاعدية . ان الخلايا اللمفية المتوسـطة الحجم تكون قليلة العدد في الدم ، حجمها يسـاوي ضـعف حجم الخلية اللمفية الصـغيرة ويرجع هذا الى ان كمية السـايتوبلازم فيها اكثر مما هو عليه في الخلية اللمفية الصـــغيرة . أما الخلايا اللمفية الكبيرة فان توجد في الدم في الحالات المرضية ويبلغ حجمها ثالث مرات حجم الخلية اللمفية الصغيرة وتوجد في عقيدات العقدة اللمفية [9].

1.2.2.2 **الخلايا الوحيدة** Monocytes

اكبر خلايا الدم يبلغ قطرها 9-15 مايكرومتر في الحالة الطرية وقد تصل الى 20 مايكرومتر في المسحات الجافة ونســـبتها في دم الانســـان الطبيعي 3-8 % من مجموع خلايا الدم البيض ، يحتوي هذا النوع من الكريات على كمية كبيرة من السـايتوبلازم .النواة بيضـوية او كلوية الشـكل وقد تكون بشـكل حرف U في الخلايا الكبيرة العمر كذلك تكون النواة غير مركزية الموقع عادة . تكون المادة الكروماتينية في النواة ادق بكثير مما في حالة نواة الخلية اللمفية ولهذا تظهر افتح صـبغاً [10]. قد يحتوي السـايتوبلازم المونوسـايت على حبيبات الـ Azurophil

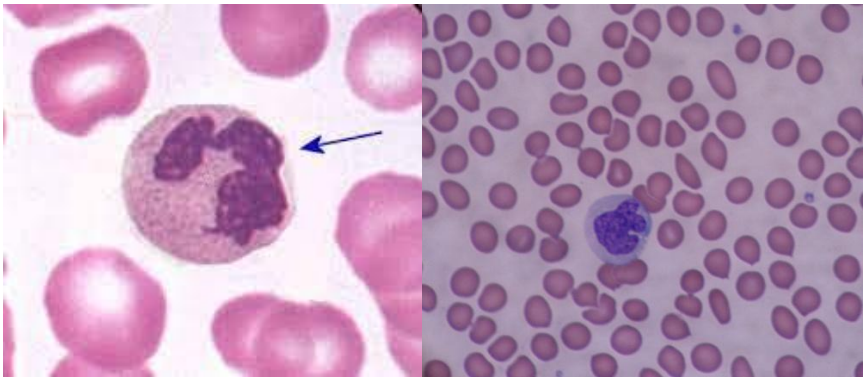


الشكل(2.1)يبين خلايا الدم الغير حبيبية

1.2.3 **كريات الدم البيض الحبيبية** Granulocytes

يحتوي سايتوبلازمها على حبيبات خاصة وتكون نواتها على الغالب مفصصة . تشمل هذه المجموعة ثلاثة انواع تبعاً لقابلية انصباغها بالاصباغ الحامضية والقاعدية الى :

كريات الدم البيض العدلة Leucocytes Neutrophilic . كريات الدم البيض الحمضـــة Leucocytes Acidophilic . كريات الدم البيض القعدة Leucocytes Basophil.



الشكل(2.2) يبين خلايا الدم البيضاء الحبيبة

1.2.3.1 كريات الدم البيض العدلة Leucocytes Neutrophilic

تدعى ايضـاً بذات النواة العديدة الاشـكال وتكون اكثر انواع الكريات البيض شـيوعاً في دم كل الفقريات . تبلغ نسـبتها في دم الانسـان الطبيعي 65-75 %من المجموع الكلي لكريات الدم البيض يبلغ قطرها في الحالة الطرية 7-9 مايكرومتر وفي المسحات الجافة 10-12 مايكرومتر . النواة عديدة الفصوص تتكون من 3-6 فصـوص غير منتظمة الشـكل ترتبط مع بعضـها بواسـطة خيوط كروماتينية دقيقة وكلما كان عدد الفصـوص اكثر كلما كانت الخلية اكبر عمراً . ان المادة الكروماتينية في داخل الفصـوص تكون كثيفة جداً وبهذا تنصبغ النواة بصورة غامقة . يمكن رؤية النوية في النواة لكثافة المادة الكروماتينية فيها [11]

لقد لوحظ في حوالي 3 %من كريات الدم البيض العدلة للاناث فقط بروز نووي مفرد صـغير بقطر 5.1مايكرومتر يتصـل بأحد فصـوص النواة بخيط كروماتيني دقيق يدعى هذا البروز بعصـا الطبل ومن المحتمل انه يمثل كروماتين احد الكروموسـومين الجنسـيين X ، كذلك يعتقد انه يوجد في كل كريات الدم البيض العدلة للاناث ولكنه ربما يكون مندمجاً مع احد فصـوص النواة في معظم الخلايا ولهذا فال يظهر بوضـوح . يمتلئ سـيتوبلازم الكرية العدلة بحبيبات دقيقة تتقبل الصـباغ المتعادلة وعند صـبغها بأصـباغ الدم الخاصة كصبغة رايت يظهر لونها بين البنفسجي والوردي . لقد أظهرت الدراسات الحديثة بواسطة المجهر الالكتروني وبواسـطة التحاليل الكيميائية لهذه الحبيبات ان قسـماً كبيراً ذو طبيعة متشـابهة للجسـيمات الحالة والقسم المتبقي عبارة عن حبيبات نوعية خاصة تحتوي على Phosphatase Alkaline وبعض المحتويات المضادة للبكتريا [11].

1.2.3.2 كريات الدم البيض الحمضة Leucocytes Acidophilic

نسـبتها في دم الانسـان الطبيعي 2-5 % من المجموع الكلي لكريات الدم البيض . يبلغ قطره في الحالة الطرية 9-10 مايكرومتر وفي المسحة الجافة 12-14 مايكرومتر . نواة الكرية ذات فصين بيضـويين عادة يكونان متصـلين بخيط كروماتيني دقيق . قد تتكون النواة من اكثر من فصـين في حالات قليلة جداً . مادة النواة الكروماتينية اقل كثافة عما هو عليه في نواة الكرية البيضـاء العدلة . يحتوي سـيتوبلازم الكرية على حبيبات خشنة كروية الشكل متساوية في الحجم تتقبل هذه الحبيبات الصبغات الحامضية حيث تنصبغ بلون برتقالي او احمر براق . لقد أظهر المجهر الالكتروني ان اغلب هذه الحبيبات تحتوي على اجسـام بلورية . لقد اعتبرت هذه الحبيبات جسـيمات حالة [12]. يزداد عدد كريات الدم البيض الحمضـة في حالة بعض الامراض الجلدية وكذلك في حالة العدوى ببعض الطفيليات وخاصة الديدان الخيطية [14]

1.2.3.3 كريات الدم البيض القعدة Leucocytes Basophilic

نسـبتها في دم الانسـان الطبيعي قليلة جداً حيث تتراوح بين 0.5-1 % من المجموع الكلي لكريات الدم البيض لذا فمن الصـعب جداً ان نجدها عند فحص مسـحات الدم تحت المجهر حجمها يقارب حجم كرية الدم البيضـاء العدلة حيث يتراوح قطرها بين 7-9 مايكرومتر في الحالة الطرية و 10-12 مايكرومتر في المسـحات الجافة[13] . يكون شـكل نواة الكرية غير منتظم عادة ذو تخصـرات عديدة . المادة الكروماتينية في النواة مفككة ولهذا تظهر النواة فاتحة الصـبغة . يحتوي السـيتوبلازم على حبيبات خشـنة ذات أحجام مختلفة وتتقبل الصـباغ القاعدية حيث تظهر بلون ازرق غامق . ان هذه الحبيبات قد تخفي معالم نواة الكرية . تشبه كريات الدم البيض القعدة الخلايا البدينة في كثير من النواحي التركيبية والكيميائية واحسن دليل على ذلك هو تكوينها الهيبارين والهسـتامين في مجرى الدم . لقد وجد ان عدد هذا النوع من الكريات يزداد في حالات المرضية كالجدري وجدري الدجاج وبعض الالتهابات المرضية[15].

1.2.4 أهمية كريات الدم البيض:

لقد وجد بان هذه الخلايا تكون فعالة عند وجودها في مجرى الدم ، وتنجز اكثر وظائفها خارج الجهاز الوعائي الدموي ، فبسبب حركتها الاميبيه يمكنها ان تهاجر من الاوعيه الدموية الى الانسجه التي تحيط بتلك الاوعيه وبالعكس ، تدعى هذه العملية بـ Diapedesis. يتم خروج الكريات وخاصة العدلة عند حالة حدوث الالتهابات وذلك للدفاع عن الجسـم ضـد الاجسـام الغريبة حيث ان لها فعالية الالتهاميه فتلتهم هذه الاجسـام وتخلص الجسـم منها . ان كريات الدم البيض العدلة هي اكثر الكريات نشـاطاً تليها الكريات الوحيدة

المونوســـايت والقعدة [14]. قد تحتوي بعض كريات الدم البيض على انزيمات قد تكون لها عالقة بهضـــم الاجسام الملتهمة .

1.3 المتغيرات الكيموحيوية Biochemical parameters:

هذه الفحوصـــات تقيس البروتينات والانزيمات المحددة في الدم, تقوم هذه الفحوصـــات بفحص ســلامة الكبد وتشخيص ضرر الكبد او الامراض وغالبا تشمل فحوصات منها الالبومين Albumin وهو بروتين ينتج في الكبد، والفوســـفتيز القاعدي Alkaline phosphatase (ALP) وهو انزيم موجود بكميات عالية في الكبد، الصـفراء وفي أي مكان اخر في الجسم، وانزيم ناقلة امين الالانين Alanine transaminase (ALT) وهو انزيم يتواجد في الكبد أيضـا، انزيم ناقلة امين الاسـبارتات Aspartate transaminase (AST) انزيم اخر يتواجد في الكبد والعضـلات والقلب، البروتين الكلي Total protein احد فحوصـات الكبد أيضـا ويقيس البروتين الكلي كمية البروتينات الموجودة في الدم , الجلوبولين Globulin والالبومين Albumin هما البروتينات الرئيسية الموجودة في الدم [29].

تقيس اختبارات الكبد او وضـائف الكبد أيضـا البيلوروبين bilirubin وهي مادة تتواجد عند تحلل خلايا الدم الحمراء ويقيس هـذا الاختبـار البيلوروبين الكلي والبيلوروبين المبـاشـــر، البيلوروبين الكلي يقيس كميـة البيلوروبين الموجودة في الدم والبيلوروبين المباشر يقيس نسبة البيلوروبين المصنعة في الكبد.

تشـمل هذه الاختبارات زمن البروثرومبين (prothrombin time) (PT / INR)، وزمن الثرومبوبلاستين الجزئي المنشط (activated Partial Thromboplastin Time) (aPTT)، وغيرها.

تســبب معظم أمراض الكبد أعراضًــا خفيفة فقط في البداية، ولكن يجب اكتشــاف هذه الأمراض مبكرًا. يتم إجراء هـذه الاختبـارات على عينـة دم المريض. ترتبط بعض الاختبـارات بـالوظـائف (مثـل الألبومين)، وبعضـــها يرتبط بالســـلامة الخلوية (على ســـبيل المثالtransaminase)، والبعض الآخر مع الحالات المرتبطة بالقناة الصفراوية (gamma-glutamyl transferase and alkaline phosphatase). نظرًا لأن بعض هذه الاختبارات لا تقيس الوظيفة، فمن الأكثر دقة تســمية هذه الاختبارات الكيميائية أو اختبارات الكبد بدلاً من اختبارات وظائف الكبد.

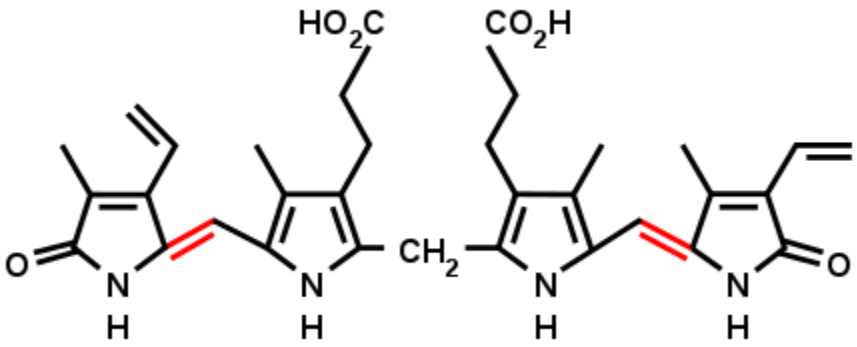
يمكن استخدام هذه الاختبارات للكشف عن وجود أمراض الكبد، والتمييز بين الأنواع المختلفة لاضـطرابات الكبد، وقياس مدى تلف الكبد، ومراقبة الاستجابة للعلاج [30-29].

قد يحتاج الشـــخص الى اجراء هذا الفحص كجزء من الفحص الروتيني، او تعرض الكبد الى اعراض مرضية تتطلب هذه الفحوصات ومن هذه الاعراض: اصفرار لون البشرة وبياض العينين (اليرقان)، البول ذو اللون الأصفر الغامق، الغثيان او القيء، تورم او الم في البطن وغيرها[29] .

وقد نحتاج الى اجراء هذا الفحص للكشـــف عن الإصـــابة بفايروس التهاب الكبد او امراض الكبد الوراثية بتاريخ العائلة او تعاطي الكحول لكميات كبيرة او تناول الادوية المفرط.

1.3.1 البيلوروبين Bilirubin:

يشـــمل قياس إجمالي البيليروبين كلاً من البيليروبين غير المقترن (غير المباشـــر) والمترافق (المباشـــر). البيليروبين غير المقترن هو نتاج تحلل الهيم heme (جزء من الهيموغلوبين في خلايا الدم الحمراء وهو الجزء الغير بروتيني من الهيموغلوبين ويتاكسد الهيم بواسطة انزيم هيموكسيناز الذي يفكك ويؤكسد الهيم الى بيلفردين "صبغة خضراء اللون " وحديد واول اوكسيد الكاربون) والتي تعطي الدم اللون الاحمر.



الشكل (2.3) يوضح تركيب الكيميائي للبيلوروبين

الكبد مســـؤول عن تطهير الدم من البيليروبين غير المقترن، عن طريق "اقترانه" من خلال إنزيم يســـمى UDP-glucuronyl-transferase. عندما يتجاوز مســـتوى البيليروبين الكلي 17 ميكرولتر / لتر، فهذا يشـــير إلى مرض الكبد. عندما يتجاوز إجمالي مســـتويات البيليروبين 40 ميكرولتر / لتر، فإن ترســـب البيليروبين في الجلد والأغشـــية المخاطية ســـيعطي هذه المناطق لونًا أصـــفر، وبالتالي يطلق عليه اليرقان [17].

ترجع الزيادة في البيليروبين غير المقترن في الغالب إلى الإفراط في الإنتاج، وانخفاض امتصـــاص الكبد للبيليروبين غير المقترن وانخفاض اقتران البيليروبين. يمكن أن يكون الإفراط في الإنتاج بســـبب إعادة امتصـــاص ورم دموي وتكوين الكريات الحمر غير الفعالة مما يؤدي إلى زيادة تدمير خلايا الدم الحمراء. متلازمة جيلبرت ومتلازمة كريجلر-نجار لها عيوب في إنزيم UDP-glucuronyl-transferase، وهذه تؤثر على اقتران البيليروبين. متلازمــة كريجلر (هو اضـــطراب نــادر يؤثر على التمثيـل الغذائي للبيليروبين التي تتكون من انهيار الهيم في كرات الدم الحمراء. ينتج الاضــطراب في صــورة عيب خلقي ينتج عنه يرقان غير انحلالي، مما يؤدي إلى ارتفاع مســـتويات البيليروبين غير المقترن، وغالبًا ما يؤدي إلى تلف المخ عند الرضع)

درجة ارتفاع البيليروبين المترافق تتناسب طرديا مع درجة إصابة خلايا الكبد. يمكن أن يتسبب التهاب الكبد الفيروســي أيضًــا في ارتفاع مســتوى البيليروبين المترافق. في مرض الكبد المتني والانســداد غير الكامل خارج الكبد، يكون ارتفاع البيليروبين المترافق أقل من انسداد القناة الصفراوية الشائعة بسبب أسباب خبيثة.

في متلازمة دوبين جونسون أيضا تسبب ارتفاع في البيلوروبين المترافق (هو خلل وراثي ذو صفة متنحية يؤدي إلى زيادة البيليروبين المباشـــر(المترافق) في الدم من دون ارتفاع انزيمات الكبد (AST ALT) في هذه المتلازمة تكون خلايا الكبد غير قادرة على افراز البيليروبين المباشر عبر القناة الصفراء) [31].

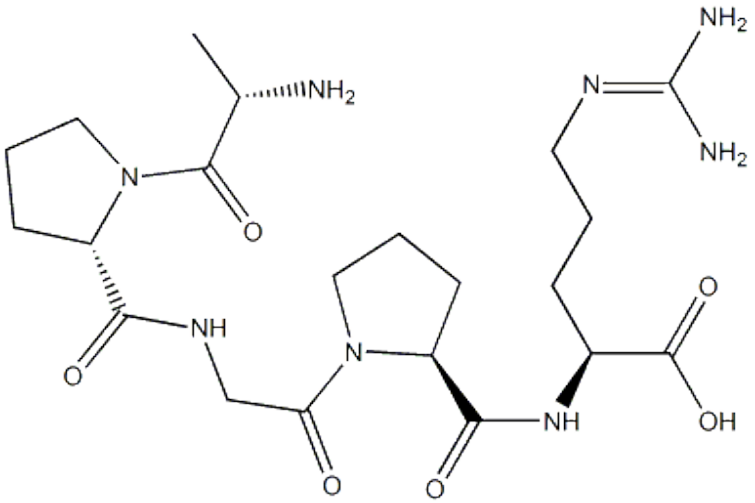
في التهاب الزائدة الدودية الحاد، يمكن أن يرتفع إجمالي البيليروبين من 20.52 ميكرو مول / لتر إلى 143 ميكرو مول / لتر. في النساء الحوامل، يكون مستوى البيليروبين الكلي منخفضًا في جميع الأشهر الثلاثة.

يتم قياس مســتويات البيليروبين في الأطفال حديثي الولادة من خلال اســتخدام مقياس البيليروبين أو مقياس البيليروبين عبر الجلد بدلاً من إجراء LFTs. عندما يزيد إجمالي البيليروبين في الدم عن 95 في المائة بالنسبة للعمر خلال الأسبوع الأول من حياة الأطفال المعرضين للخطر، يُعرف باسم فرط بيليروبين الدم عند الوليد (اليرقان الوليدي) ويتطلب العلاج بالضـــوء لتقليل كمية البيليروبين في الدم. يجب الاشـــتباه في اليرقان المرضـــي عند الأطفال حديثي الولادة عندما يرتفع مســتوى البيليروبين في الدم بأكثر من 5 مجم / ديسيلتر في اليوم، وبيليروبين المصل أكثر من النطاق الفسيولوجي، واليرقان السريري لأكثر من أسبوعين، والبيليروبين المقترن. اليرقان الانحلالي هو السبب الأكثر شيوعًا لليرقان المرضي.

هؤلاء الأطفال المصـــابون بمرض انحلال Rh، وعدم توافق ABO مع الأم، ونقص الجلوكوز 6-فوســفات ديهيدروجينيز Glucose-6-phosphate dehydrogenase (G-6-PD) وعدم توافق فصيلة الدم الطفيفة هم أكثر عرضة للإصابة باليرقان الانحلالي [18-17].

1.3.2 انزيم الفوسفاتيز القلوي (Alkaline phosphatase enzyme) ALP:

هو إنزيم بروتين متجانس من 86 كيلودالتون (وحدة كتلة ذرية تساوي 1000 دالتون، تستخدم عادة لوصف الوزن الجزيئي للجزيئات الكبيرة مثل البروتينات). يحتوي كل مونومر على خمس احماض امينية نوع سيستين ، وذرتين من الزنك وذرة واحدة من المغنيسيوم ضرورية لوظيفته التحفيزية، وهو نشط على النحو الأمثل في بيئات الأس الهيدروجيني القلوية. [16]



الشكل (2.4) التركيب الكيميائي للفوسفتيز القلوي

ALP له الدور الفســيولوجي لمركبات نزع الفســفرة. تم العثور على الإنزيم عبر العديد من الكائنات الحية، بدائيات النوى وحقيقيات النوى على حد ســـواء، مع نفس الوظيفة العامة ولكن في أشـــكال هيكلية مختلفة مناسـبة للبيئة التي تعمل فيها. يوجد الفوسـفاتيز القلوي في بكتيريا E. Coli. هذا الإنزيم مسـتقر للحرارة وله نشـاطه الأقصـى عند درجة الحموضـة العالية. في البشـر، يوجد في العديد من الأشـكال اعتمادًا على أصـله داخل الجســـم -يلعب دورًا أســـاســـيًا في التمثيل الغذائي داخل الكبد والتطور داخل الهيكل العظمي. نظرًا لانتشـاره على نطاق واسـع في هذه المناطق، يسـتخدم المشـخصـون تركيزه في مجرى الدم كمؤشـر حيوي للمساعدة في تحديد التشخيصات مثل التهاب الكبد أو لين العظام.

يتم فحص مستوى الفوسفاتيز القلوي في الدم من خلال اختبار ALP، والذي غالبًا ما يكون جزءًا من اختبارات الدم الروتينية. تعتمد مستويات هذا الإنزيم في الدم على عوامل مثل العمر أو الجنس أو فصيلة الدم [19]. تزداد أيضًا مستويات الفوسفاتيز القلوية في الدم بمقدار مرتين إلى أربع مرات أثناء الحمل. هذا هو نتيجة الفوسفاتيز القلوي الإضافي الذي تنتجه المشيمة [20]. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تشير المستويات غير الطبيعية من الفوسفاتيز القلوي في الدم إلى مشاكل تتعلق بالكبد أو المرارة أو العظام [21]. أظهرت أورام الكلى والتهابات وكذلك سوء التغذية مستوى غير طبيعي من الفوسفاتيز القلوي في الدم. يمكن قياس مستويات الفوسفاتيز القلوية في الخلية من خلال عملية تسمى "طريقة التسجيل". عادة ما يتم أخذ مسحة الدم وتلطيخها لتصنيف كل خلية بيضاء " Leukocyte alkaline phosphatase (LAP)" وهذا أحد أنواع الفوسفتيز القلوي الموجود داخل كريات الدم البيضاء الناضجه. ويمكن ان تستخدم في تشخيص بعض الحالات [22].

1.3.2.1 اهمية انزيم الفوسفتيز القلوي:

يستخدم للكشف عن امراض العظام (تلين العظام)، نمو العظام (خلال البلوغ)، كما ويستخدم في الكشف عن المرض الذي يؤثر على كمية الكالسيوم في الدم (فرط الدرقيات) وتضرر خلايا الكبد.

في الطفولة المبكرة وخلال مراحل النمو الأولية يكون تركيزه 4-3 اضعاف من تركيزه الطبيعي في البلازما نتيجة زيادة نشاط الخلايا البانية للعظام. وفي الثلث الأخير من الحمل يزداد افرازه أيضا في المشيمة بمعدل 3-2 اضعاف، كما ويزداد تركيزه عند تناول اطعمة غنية بالدهون، ويزداد أيضا في الغدد الثدية في حالات الارضاع [17] .

1.3.2.2 الحالات المرضية التي يؤثر فيها انزيم الفوسفتيز القلوي:

من الحالات المرضية التي يظهر فيها تاثير انزيم الفوسفتيز القلوي هي: داء باجيت، هو أحد الامراض التي تصيب الكبار في السن، تؤدي الى نشاط كاسرات العظام وبالتالي زيادة في افراز البانيات للعظام وهو الانزيم ALP وتشكيل عظام غير منتظمة وثخينة مما يسبب الام شديدة [32].

ومن الامراض الأخرى امراض الكبد كتشمع الكبد او التهاب الكبد او انسداد القنوات الصفراوية والتي تؤثر على خلايا الكبد وركود الصفراء حيث تجعل الحموض الصفراوية الانزيم أكثر ذوبانية ويكثر في السائل الخلالي ونتيجة لانسداد القنوات الصفراوية ينتقل الى الدم ويزداد تركيزه في المصل، واورام العظام واندمال الكسور، حالات القزامة والكساح ونقص الفوسفتيز القلوي الولادي [19].

1.3.2.3 مستويات الفوسفاتيز القلوي في الجسم:

تعد القراءة الطبيعية للفوسفتيز القلوي ALPالذين تتجاوز أعمارهم ال 18 عام (147-44) وحدة دولية / لتر، وتكون القراءة الطبيعية عند الأطفال أعلى من ذلك وخصوصا الأطفال الرضع أو الأطفال الصغار الذين تنموا عظامهم بسرعة

قد يعني ارتفاع مستويات الفوسفاتيز القلوية أن هناك تلفًا في الكبد أو أن هناك نوعًا من اضطراب العظام. ينتج عن تلف الكبد نوع مختلف من ALP عن اضطرابات العظام. إذا أظهرت نتائج الاختبار مستويات عالية من الفوسفاتيز القلوي فيمكن أن تشير مستويات الفوسفاتيز القلوية العالية في الكبد إلى: التليف الكبدي، التهاب الكبد، انسداد القناة الصفراوية، عدد كريات الدم البيضاء، والذي يمكن أن يسبب أحيانًا تورمًا في الكبد.

وهناك عدة أنواع أخرى من اختبارات الدم التي تتحقق من وظائف الكبد. وتشمل هذه الاختبارات البيلوروبين، ناقل امين الأسبارتات (AST)، ناقل امين الالانين(ALT). إذا كانت هذه النتائج طبيعية وكانت مستويات الفوسفاتاز القلوية مرتفعة، فقد يعني ذلك أن المشكلة ليست في الكبد. بدلاً من ذلك، يمكن أن يشير إلى اضطراب في العظام، مثل مرض باجيت للعظام، وهي حالة تؤدي إلى تضخم العظام بشكل غير طبيعي وضعيفة وعرضة للكسور كما ذكرنا آنفا.

أيضا قد تشير المستويات المرتفعة بشكل معتدل من الفوسفاتيز القلوي إلى حالات مثل سرطان الغدد الليمفاوية Hodgkin lymphoma (هو نوع من الأورام اللمفاوية ينشأ فيه السرطان من نوع معين من خلايا الدم البيضاء تسمى الخلايا الليمفاوية. قد تشمل الأعراض الحمى والتعرق الليلي وفقدان الوزن. غالبًا ما يكون هناك تضخم غير مؤلم في الغدد الليمفاوية في الرقبة أو تحت الذراع أو في الفخذ.) وحالات قصور القلب أو العدوى البكتيرية.

وقد تشير المستويات المنخفضة من الفوسفاتيز القلوي إلى نقص الفوسفات، وهو مرض وراثي نادر يؤثر على العظام والأسنان. قد تكون المستويات المنخفضة أيضًا بسبب نقص الزنك أو سوء التغذية [33].

1.3.3 ناقلة امين الاسبارتات Aspartate transaminase (AST) او glutamic oxaloacetic transaminase (GOT)

هو إنزيم ترانس أميناز معتمد على الفوسفات تم وصفه لأول مرة بواسطة آرثر كارمن وزملاؤه في عام 1954[23] يحفز النقل القابل للانعكاس لمجموعة α-amino بين الأسبارتات والغلوتامات، وبالتالي فهو

إنزيم مهم في استقلاب الأحماض الأمينية. تم العثور على AST في الكبد والقلب والعضلات الهيكلية والكلى والدماغ وخلايا الدم الحمراء. عادةً ما يتم قياس مستوى AST في المصل ومستوى ALT alanine (transaminase) ونسبتها (AST / ALT) سريريًا كمؤشرات حيوية لصحة الكبد.

يبلغ عمر النصف الإجمالي لإنزيم AST في الدورة الدموية حوالي 17 ساعة، وفي المتوسط 87 ساعة للميتوكوندريا الانزيم [13].

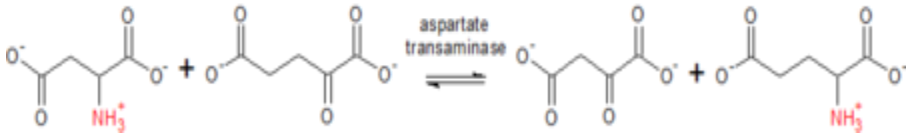
غالبًا ما يتم استخدام اختبار الدم AST في فحص الدم الروتيني. يمكن أيضًا استخدام الاختبار للمساعدة في تشخيص مشاكل الكبد أو مراقبتها. إذا كانت هنالك أعراض تلف الكبد. قد تشمل هذه: غثيان، فقدان الوزن، التعب، ضعف اليرقان (وهي حالة تؤدي إلى تحول لون البشرة والعين إلى اللون الأصفر)، تورم و / أو ألم في البطن، تورم في الكاحلين والساقين، بول داكن اللون أو براز فاتح اللون وحكة متكررة

وتشمل عوامل خطر الإصابة بأمراض الكبد تاريخ عائلي للإصابة بأمراض الكبد (مرض وراثي)، السكري، تناول بعض الأدوية التي يمكن أن تسبب تلف الكبد [34].

1.3.3.1 **الوظيفة** Function:

يحفز ناقلة أمين الأسبارتات التحويل البيني للأسبارتات وألفا كيتوجلوتارات إلى أوكسالو أسيتات والجلوتامات.

L-Aspartate (Asp) + α-ketoglutarate ↔ oxaloacetate + L-جلوتامات (Glu)



بصفتها ناقلة أمين نموذجية، تعتمد AST على PLP (فيتامين B6) كعامل مساعد لنقل المجموعة الأمينية من الأسبارتات Aspartate أو الجلوتامات glutamate إلى حمض الكيتويدات ketoacid المقابل. في هذه العملية، ينتقل العامل المساعد بين PLP وتشكل فوسفات البيريدوكسامين (pyridoxamine phosphate) (PMP). يعتبر نقل المجموعة الأمينية المحفز بواسطة هذا الإنزيم أمرًا بالغ الأهمية في كل من تحلل الأحماض الأمينية والتخليق الحيوي. في تحلل الأحماض الأمينية، بعد تحويل α-ketoglutarate إلى جلوتامات، يخضع الغلوتامات لاحقًا لنزع الأمين المؤكسد لتكوين أيونات الأمونيوم، والتي تفرز على شكل

يوريا. في التفاعل العكسي، يمكن تصنيع الأسبارتات من أوكسالو أسيتات، وهو وسيط رئيسي في دورة حمض الستريك [35].

يوجد اثنان من نظائر الإنزيمات في مجموعة متنوعة من حقيقيات النوى في البشر:

GOT1 / CAST ، مشتق الأنزيم الخلوي بشكل أساسي من خلايا الدم الحمراء والقلب.

GOT2 / mAST ، إنزيم الميتوكوندريا موجود في الغالب في الكبد [36].

تم العثور على AST أيضًا في عدد من الكائنات الحية الدقيقة، بما في ذلك E. Coli و H. mediterranei، و.[T.thermophilus] في الإشريكية القولونية [37].

تعمل ناقلة أمين الأسبارتات، كما هو الحال مع جميع الترانساميناسات، من خلال التعرف على الركيزة المزدوجة؛ أي أنه قادر على التعرف على نوعين من الأحماض الأمينية وربطهما بشكل انتقائي (Asp وGlu) مع سلاسل جانبية مختلفة [38].

1.3.4 **ناقلة امين الالانين (Alanine transaminase (ALT** او Glutamic-Pyruvic Transaminase, (GPT):

هو إنزيم موجود في الغالب في الكبد. عندما تتلف خلايا الكبد، فإنها تطلق ALT في مجرى الدم. يقيس اختبار ALT كمية ALT في الدم. يمكن أن تشير المستويات العالية من ALT في الدم إلى وجود مشكلة في الكبد، حتى قبل ظهور علامات مرض الكبد، مثل اليرقان، وهي حالة تؤدي إلى تحول لون البشرة والعين إلى اللون الأصفر. قد يكون فحص الدم ALT مفيدًا في الكشف المبكر عن أمراض الكبد [39]

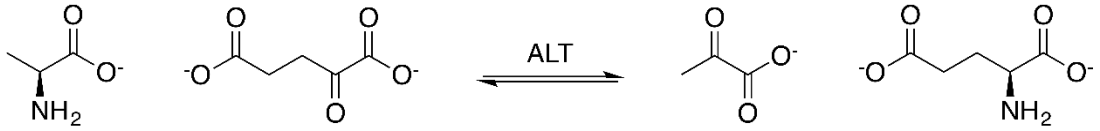
وهو إنزيم ترانس أميناز كان يُطلق عليه سابقًا ترانس أميناز الغلوتامات-البيروفات المصل أو ترانس أميناز الجلوتاميك-البيروفيك المصل (SGPT) وتم تمييزه لأول مرة في منتصف الخمسينيات من قبل آرثر كارمن وزملاؤه. يوجد ALT في البلازما وفي أنسجة الجسم المختلفة ولكنه أكثر شيوعًا في الكبد. إنه يحفز جزأين من دورة الألانين. عادةً ما يتم قياس مستوى ALT في المصل ومستوى AST (ناقلة أمين الأسبارتات) ونسبتها (نسبة AST / ALT) سريريًا كمؤشرات حيوية لصحة الكبد.

يبلغ عمر النصف لــ ALT في الدوران حوالي 47 ساعة. يتم تطهير aminotransferase بواسطة الخلايا الجيبية في الكبد. [40]

1.3.4.1 الوظيفة Function:

يحفز ALT نقل مجموعة أمينية من L-alanine إلى α-ketoglutarate، ومنتجات تفاعل التحويل العكسي هذا عبارة عن بيروفات وL-glutamate.

L- ألانين + α- كيتوجلوتارات ⇌ بيروفات + L- جلوتامات



تتطلب ALT (وجميع aminotransferases) أنزيم بيريدوكســـال فوســـفات، والذي يتم تحويلـه إلى بيريدوكسامين في المرحلة الأولى من التفاعل، عندما يتم تحويل حمض أميني إلى حمض كيتو

عادة ما يتم قياس ALT ســريريًا كجزء من اختبارات وظائف الكبد وهو أحد مكونات نســبة {AST / ALT] عند اســتخدامه في التشــخيص، يتم قياســه دائمًا تقريبًا بالوحدات الدولية / لتر (IU/L)أو kat (هي وحدة النشاط التحفيزي في النظام الدولي للوحدات (SI). وحدة مشتقة لقياس النشاط التحفيزي للإنزيمات (أي قياس مســتوى النشــاط الإنزيمي في تحفيز الإنزيم) والمحفزات الأخرى). بينما تختلف المصــادر في قيم النطاق المرجعي المحددة للمرضــى، 40-0 وحدة دولية / لتر هو النطاق المرجعي القياســي للدراســات التجريبية. [40]

1.4 النحاس

وهو احد العناصـــر الكيميائية الموجودة في الجدول الدوري حيث يقع في المجموعة الحادي عشـــر الدوره الرابعة ورمزه الكيميائي CU رقمه الذري هو 29 ووزنه الذري هو 63.5 , يوجد في عدة حالات فيوجد في الحاله الصـــلبة حيث يضـــاف مع الذهب بكميات قليله لإعطاء الذهب في الصـــلابة الكافيه في تصـــنيع المصاغ. و يوجد في الهواء في الحالة الغازية ويتفاعل مع حمض النتريك ما يتسبب في ذوبانه. [41] .

من الخواص الفيزيائية له فانه يتأثر بالهواء . كما يعتبر اشـد المعادن توصـيلا للكهرباء بعد الفضـة. ومن خواصـه الكيميائية فإن النحاس يفقد الالكترونات عند تفاعله مع الماء والهواء ويسـمى هذا التفاعل بالاكسـده يعتبر النحاس ضرورية للإنسان للوظائف لأعضاء و عمليات الايض [41] .

ومن اهميته الغذائية فهو يدخل في تركيب الانزيمات بذلك يحافظ على نشـاط وصـحة القلب والأعصـاب والدماغ. يساعد على استخراج الطاقة من الطعام . و ينتج مواد مشابهه الهرمونات يساعد على تنظيم ضغط الدم ونبضـات القلب . يسـاعد على تخفيف الالام ومعالجتها يحمي الخلايا من التأكسـد ويسـاعد في مقاومة الامراض المزمنة كالسـرطان . عنصـر ضـروري يدخل في تكوين الجلد ومقاومة الامراض الجلدية عنصـر قوي وجيد في تقوية العظام وجعلها اكثر صلابة وهو مسئول عن حاسة الذوق [41] .

و للنحاس دور مهم في انتاج الطاقة يمكن الحصول على النحاس في العديد من الاطعمه ومنها اللفت والسبانخ والبنجر والطماطم وبعض البذور كالسـمسـم والمكسـرات كالفسـتق والحصـول على النحاس من المصـادر الطبيعيه هو افضل طريقة [41] .

كمية النحاس اللازمة للاستهلاك بشكل يومي فالبالغين فوق 19 سنة يجب ان يستهلك 900 مايكرو غرام. اما في الاجنه والرضـع فالنحاس ضـروري للنمو والتطور الطبيعي ويكون كمية النحاس في الطفل السـليم اربعة اضعافه عند البالغين. وهو ضروري جدا للأطفال خصوصا في فتره الرضاعه لأنه يساعد في القيام بوظائف الايض والتنفس والتعبير الجيني ووظائف القلب وجهاز المناعة و تكوين صـبغة الميلانين. اما في النسـاء الحوامل فإنها الزيادة والنقصان تؤدي الى مشاكل على الجنين ومنها انخفاض وزن المولود مشاكل في الجهاز العصبي مشاكل وضعف في العضلات [42] .

1.4.1 اسباب نقصان النحاس في الدم:

مشاكل المعده والأمعاء غالبا ما تؤثر هذه المشاكل على قدرة الجسم على امتصاص النحاس وقد يكون سبب نقصـان هو ناتج من الجراحه في المعده والتي تؤثر على امتصـاصـه. ومن اسبابه هو نقص الزنك لان الزنك والنحاس يؤثر كل واحد على الاخر في الامتصـاص . والأشـخاص الذين لديهم نقص في النحاس هم الذين يأخذون التغذيه بالحقن . ومرضـى السكري افراد الذين لديهم امراض مزمنة وعند الاشـخاص الذين يعتمدون في غذائهم على النبات فقط (Vegetarians) لان بعض النباتات يكون النحاس فيها قليل . وفي الاطفال الذين يعتمدون في الرضاعه على الحليب الصناعي بدل الحليب الطبيعي[43] .

1.4.1.1 الاعراض التي تحدث بسبب نقصان النحاس:

الضـــعف والتعب حيث يقوم النحاس في امتصـــاص الحديد في الجســـم فان نقصـــه يؤثر على كمية الحديد الممتص وبالتالي يؤدي الى الاصابة فقر الدم والتالي شعور بالتعب والضعف. للنحاس دور في صحة العظام وبالتالي نقصـــه يؤدي الى هشـــاشـــة العظام. ومن اسـباب نقصـــان النحاس في الجسـم فأنه يغير لون البشـره بالاعتماد على صـــبغة الميلانين في الجســـم والنحاس والمســـئول عن انتاجها فان قلته تؤدي الى انخفاض الميلانين وشـحوب البشـره . مشـاكل في النظر يتم اسـتخدام النحاس من قبل انزيمات تعمل على الحفاظ على عمل الجهاز العصـبي ونقصـانه يؤدي الى ضـعف البصـر . ومن اسـباب نقصـان النحاس يسـبب مشـاكل في الذاكرة حيث يقوم النحـاس في دور مهم في عمليـات الدمـاغ وتطويره فقلتـه تؤدي الى فقدان الذاكره. ومن اسـباب نقصـــان النحاس فأنه يسـبب الشـيب المبكر وذلك لان النحاس يعمل على انتاج الميلانين فان نقصـــانه يؤدي الى ظهور شـيب مبكر. من اسـباب نقص النحاس فأنه يسـبب حسـاسـية للطقس البارد لان النحاس يعمل على الحفاظ على عمل الغدة الدرقية فيقوم بتنظيم عمليات الايض انتاج الحرارة فقلته تؤدي الى الشـــعور المضاعف بالبرد. ومن اسباب النقصان في النحاس تودي الى الاصابة المستمرة بالأمراض وذلك لان النحاس يقوم بدور هام في تعزيز صـــحة الجهاز المناعي فإن انخفاضـــه يؤدي الى ان يكون الجســـم اكثر عرضـــه للإمراض وقد يؤدي النقصان في النحاس الى سرطان القولون [43].

1.4.2 اسباب زيادة النحاس في الدم:

يحدث زيادة في النحاس عند بعض الناس الذين يقومون بأخذ مكملات غذائية تحتوي على النحاس بالرغم ان النحاس لديهم كافي يؤدي الى زيادته. وقد يؤدي تســـرب النحاس الى الطعام من خلال ادوات المطبخ الى زيادته. وقد يؤدي شرب ماء يجري في انابيب نحاسيه الى زيادة كميه النحاس. كذلك اخذ العلاجات الهرمونية و حبوب منع الحمل تؤدى الى زيادة النحاس. كذلك تناول الادويه التي تســـتخدم لعلاج قرحه المعده ومرض ارتجاع المريء تزيد من نســـبة النحاس. وآخذ الالوبيورينول الذي يســـتخدم لعلاج النقرس يؤدي الى ارتفاع النحاس. وآخذ البنسلامين الذي يستخدم لخفض مستويات النحاس لدى الاشخاص المصابين بمرض ويلسون يؤدي الى زيادة النحاس. تناول مضادات الالتهاب غير الستيرودية مثل الايبوبروفين [44] .

1.4.2.1 الاعراض التي تحدث بسبب زيادة النحاس:

الشعور بألم في المعده مع الغثيان والقيء والإسهال الصداع ضعف في الجسم الاحساس بطعم معدني في الفم. وفي حالة تجاهل الزيادة وعدم اخذ العلاج تظهر بعض الاعراض الاكثر خطورة مثل التليف الكبدي اليرقان ومشاكل في القلب وتشوهات في خلايا الدم الحمراء [44] .

1.4.2.2 الامراض التي تحدث بسبب زيادة النحاس:

مرض ويلسون وهو خلل وراثي سببه تجمع النحاس في أنسجة أعضاء معينة من ألجسم مثل الكيد والكليتين والدماغ وقرنية العين محدثا أضرارا خطيرة. ينجم المرض عن خلل في الصبغي (كرموسوم Chromosome) رقم 13, في المورثة (الجين - Gene) المشفرة لإنتاج إنزيم ثلاثي فوسفات الأدنوسين (Adenosine triphosphatase - ATPase) الذي يعمل في الجسم كحامل للنحاس. الخلل في هذا الإنزيم يمس أيضا بعملية إفراز النحاس من الكبد إلى ألمرارة مما يؤدي إلى تراكم النحاس في نسيج الكبد. عندما تصبح رواسب النحاس في الكبد ثقيلة جدا يفلت هذا المعدن إلى الدورة الدموية بكميات كبيرة نسبيا, لكن هنا تظهر أيضا أهمية النقص في بروتين سيرولوبلازمين (Ceruloplasmin), وهو البروتين حامل النحاس في الدم والذي يكون تركيزه لدى المصابين بمرض ويلسون منخفضا جدا بشكل عام. ونظرا لعدم قدرة الجسم على الاحتفاظ بالنحاس، بسبب نقص بروتين السيرولوبلازمين، يتم التخلص من النحاس بكميات كبيرة يتم إفرازها عن طريق البول وأحيانا بكميات تعادل بضعة أضعاف المستوى الطبيعي للنحاس في البول. ولكن بالإضافة إلى إفراز النحاس في البول بكميات مضاعفة, وهو ما يمثل مقياسا مخبريا موثوقا على مرض ويلسون, تزداد أيضا كمية النحاس التي يتم امتصاصها وتراكمها في الدماغ. كما أن ترسبا مميزا لهذا المعدن، في قرنية العين، من شأنه أن يشكل عاده المؤشر التشخيصي الأكثر أهمية على وجود مرض ويلسون من خلال ظهور حلقات بألوان اللون البني - الأصفر حول قرنية العين تسمى حلقات كليزر فلايشر (Kayser - fleisher rings). جدير بالذكر أن الأطفال الذين يتم بأثر رجعى تشخيص إصابتهم بمرض ويلسون مع تطور مرض كبدي مزمن، لا تظهر لديهم بالضرورة هذه الحلقات في القرنية [44].

1.4.3 الاستقلاب في النحاس: Metabolism in copper

يتم نقل النحاس خلويا اي تحريك النحاس من خارج الخليه الى داخلها من خلال غشاء الخلية ويتم من خلال ناقلات متخصصة في مجرى الدم ويتم نقل النحاس في جميع انحاء الجسم من خلال السيرولوبلازمين والألبومين وبروتينات اخرى ان اكثر النحاس المنتقل يتم من خلال السيرولوبلازمين و تكون نسبة السيرولوبلازمين المرتبط بالنحاس هو من 70_95% ويختلف من شخص الى اخر حسب حالة النحاس

والوقت والدورة الهرمونية. يتم توجيه النحاس داخل الخلايا الى موقع تخليق البروتينات بواسطة بروتينات متخصصة تسمى التشابيرونات المعدنية. يتم ادخال النحاس الى الخلايا عبر جدار الخلية بواسطة البروتين الناقل للغشاء البلازمي الذي يسمى ناقل النحاس1او ctrl1 تقوم الناقلات البروتينية بإعادة النحاس الفائض الغير مستقر للكبد لإفرازه مع العصارة الصفراوية لتخزينه الاحتياطي [45].

1.4.4 التأثيرات البايوكيميائية للنحاس في الدم Biochemistry effect for copper in blood:

تأثير النحاس على مستوى كلوكوز الدم ـــ يقوم النحاس في التقليل من مستوى الكلوكوز في الدم من خلال انتاج الانسولين ويقوم بتأثيرات مفيدة على الدهون والكلوكوز في الدم كما ان النحاس يقوم لتأخير ومنع حدوث داء السكر. تأثير النحاس على مستوى كولسترول الدم حيث يعمل النحاس على خفض الكولسترول من خلال انتاج الانسولين في الاشخاص البالغين. تأثير النحاس على مستوى المالونديالديهايد في مصل الدم ـ حيث يكون للنحاس القابليه الكبيره على تحفيز مضادات الاكسده. تأثير النحاس على مستوى الكلوتاثيون في مصل الدم حيث يقوم النحاس في زيادة الفعالية للكلوتاثيون مصل الدم كما يقوم على النحاس في نشاط وفاعليه عمل انزيم الكلوتاثيون . تأثير النحاس على فقر الدم حيث ان النقصان في النحاس يؤدي الى فقر الدم وقلت انتاج الهيم. تأثير النحاس على امراض القلب والأوعية الدموية حيث ان نقصان النحاس يودي الى تطور امراض القلب والأوعية الدموية . تأثير النحاس على فعالية انزيم ALP ان التعرض للنحاس بتراكيز مختلفة تودي الى انخفاض معنوي لإنزيم ALP . تأثير النحاس على فعالية انزيم LDH ان التعرض للنحاس بتراكيز مختلفة تودي الى انخفاض معنوي لإنزيم LDH . ويتم الاستقلاب بالنحاس كما في الاشكال التالية [46]

الفصل الثاني
الجزء العملي

2.1 الجزء العملي

تم سـحب 68 عينة دم من عمال النظافة في بلدي قضـاء هيت والمحمدي وتم سـحب هذه العينات من خلال الوريد بابر زرق سعة 5 ملم ووضـعها في انبوبة الفحص كما سنذكرلاحقا بنوعين من الانابيب وهما انبوب EDTA والذي توضـع فيه عينة قليلة لمراعاة الفحص الدقيق والانبوب الاخر Gel Tube والذي توضـع فيه باقي العينة وتم اخذ هذه العينات الى مختبرات مستشفى هيت العام لاجراء الفحوصات عليها .

2.2 المواد المستخدمة لجمع العينات:

- ابر زرق الوريد syringe عدد 70 سعة 5 ملم.

- انابيب جمع العينات Tubes عدد 70 لكل نوع..مع محفظة الانابيب rack.

- EDTA Tube: وهو انبوب مختبري يقوم على اساس فحص نسبة الدم في الجسم, ويوجد في هذا الانبوب مادة مخثرة التي تمنع تخثر الدم وهي EDTA. ويتم وضع كمية قليلة من الدم في هذا الانبوب لمراعاة الفحص الدقيق.
- Gel tube : الانبوب المصلي: serum tube: يحتوي على مادة جيلاتينية لتسريع فصل المصل وفي هذا النوع يتم اخذ باقي العينة الموجودة في الابرة الطبية ووضعها فيه ويقوم على اساس فصل المصل الدموي (البلازما) ؛ وايضا يستخدم لاجراء الفحوصات الكيموحياتية biochemical

- مستلزمات اخرى ، كحول اثيلي ، قطن وقفازات

تم فحص هذه العينات في مختبر مستشفى هيت العام. وعلى عدة اجهزة :

* فحص متغيرات الدم Hematology parameters

* فحص المتغيرات الكيموحيوية Biochemical parameters

*جهاز قياس البيلوروبين Bilirubin meter

2.3 فحص متغيرات الدم Hematology parameters

يُجرى فحص تعداد الدم الكامل CBC باستخدام معدات مختبرية أساسية أو محلل دموي آلي Hematology analyzer، يقوم بعد الخلايا وجمع المعلومات عن حجمها وهيكلها حيث يُقاس تركيز الهيموجلوبين، وتُحسب مؤشرات خلايا الدم الحمراء من قياسات خلايا الدم الحمراء والهيموجلوبين. ويمكن استخدام

الاختبارات اليدوية لتأكيد النتائج غير الطبيعية بشكل مستقل. ما يقرب من 10-25% من العينات تتطلب مراجعة مسحات الدم يدويًا، حيث يُصبغ الدم ويفحص تحت المجهر للتحقق من توافق نتائج المحلل مع مظهر الخلايا والبحث عن التشوهات. يمكن تحديد الهيماتوكريت يدويًا عن طريق الطرد المركزي للعينة وقياس نسبة خلايا الدم الحمراء، وفي المختبرات التي لا تستطيع الوصول إلى الأدوات الآلية، تُعد خلايا الدم تحت المجهر باستخدام عداد خلايا الدم. [47].

2.4 **فحص المتغيرات الكيموحيوية** Biochemical parameters

تفحص المتغيرات الكيموحيوية مستويات بعض الإنزيمات والبروتينات الموجودة في الدم ، من خلال جهاز اوتوماتيكي وهو FULLY AUTOMATED CHEMICAL ANALYZER.

يعد القياس الضوئي هو الطريقة الأكثر شيوعًا لاختبار كمية تحليل معين في عينة. في هذه التقنية ، تخضع العينة لرد فعل لإحداث تغيير في اللون. بعد ذلك ، يقيس مقياس الضوء امتصاص العينة لقياس تركيز المادة التحليلية الموجودة في العينة بشكل غير مباشر.

هناك طرق مختلفة لإدخال العينات في المحلل. غالبًا ما يتم تحميل أنابيب اختبار العينات في رفوف. يمكن إدخال هذه الرفوف مباشرة في بعض أجهزة التحليل أو في المعامل الكبيرة ، تتضمن المزيد من الأساليب اليدوية إدخال الأنابيب مباشرة في دوارات دائرية تدور لإتاحة العينة. تتطلب بعض أجهزة التحليل نقل العينات إلى أكواب العينات يمكن معالجة العينات منفردة أو على دفعات أو بشكل مستمر[52] [51] [50].

2.5 **فحص البيلوروبين** Bilirubin test

تم فحص عينة الدم على جهاز قياس البيلوروبين Bilirubin meter ، حيث تم اخذ عينة الدم بواسطة الانبوبة الشعرية Capillary tube ويتم وضعها داخل الجهازBilirubin meter بعد التصفير على المقاييس الاساسية ، ويتم اخذ النتيجة المحددة ، والتي حددت على وفق المعيار الطبيعي بين 0.1 - 0.8 mg/dl .

الفصل الثالث
النتائج والمناقشة

المناقشة

تم جمع عينات دم ل (68) عامل نظافة في مدينتي هيت والمحمدي في محافظة الانبار ، وقد تم خلال جمع العينات جمع معلومات اجتماعية اخرى مثل الطول والوزن والاصابة بفايروس كورونا المستجد والامراض المزمنة والتدخين .

تم تحليل النتائج احصـائيا ببرنامج prism 8 وبرنامج Excel ، حيث تم خلال الاحصـاء للعينات دراسـة المعلومات الاجتماعية للعمال استنادا الى عدد المتاثرين بهذه العوامل.

من العوامل التي تاثر بها العمال هي الامراض المزمنة والاصـــابة بفايروس كورونا والاعمال الثانوية التي يقوم بها الافراد والتدخين ، وجد ان اعداد المتاثرين بفايروس كورونا هو شـخص واحد ، وان الذين يعانون من امراض مزمنة عددهم لا يتجاوز 7 اشـخاص لذلك تم استبعاد هذه المؤثرات ، وتم التركيز على التدخين بسبب ان عدد المدخنين يساوي تقريبا عدد غيرالمدخنين من عمال النظافة لذا تم اعتبار التدخين مؤثر مباشر ومصـــدر للرجوع اليه في حالة أرتفاع او أنخفاض المتغير المقاس بالنســبة للمدى الطبيعي ، وبالطبع فأن الشـخص المدخن يكون دمه اكثر عرضــة للتغيرات البيولوجية والكيميائية بسـبب تحلل ثاني واول اوكسـيد الكاربون في الدم مباشــرة عند اكســجة الدم في الرئة ، بينما عمال النظافة غيرالمدخنين هم اكثر وضــوحا للتشـخيص بسـبب تعرضـهم فقط لاستنشـاق الغازات والأبخرة المنبعثة من النفايات ، فأذا ازداد تركيز متغير ما في كلا المجموعتين المدخنين وغيرالمدخنين بصـورة متسـاوية نسـبيا فأن هذا يدل على تأثر العامل ببيئة العمل.

يعد التدخين من أكثر المشـكلات انتشـارًا في العالم الحديث , وهو أحد العوامل المسـببة للأمراض المزمنة المختلفة بما في ذلك مجموعة متنوعة من الالتهابات والسـرطانات أمراض القلب وأمراض الجهاز التنفسـي [53,54]

كما وتشـــارك النفايات المطمورة وغيرالمطمورة والمحولة وغيرالمحولة وما ينتج منها من غازات ســـامة كغاز النيتروجين والامونيا وغاز الميثان بالتاثير على المتغيرات المشـخصـة في هذه الدراسـة ، حيث تقوم البكتريا الموجودة في الاوسـاخ E-Coli بعمليات التحلل الهوائي وانتاجها الغازات السـامة التي تلعب دورا كبيرا في التاثير سلبا على حيوية الجسم [68] .

يوضـــح الشـــكل (4.1) تاثر كريات الدم البيضـــاء بالعاملين المؤثرين التدخين وطبيعة عمل عاملي النظافة وكما هو معلوم ان التدخين يلعب دورا في زيادة عدد كريات الدم البيضـاء والصـفيحات الدموية في الجسـم [56,57] , فالشكل ايضا يوضح تاثر WBC للافراد المدخنين وغير المدخنين عن المعدل الطبيعي بسبب العامل الاخر وهو التعرض للغازات المنبعثة من النفايات فهي تســـاهم في زيادة عدد كريات الدم البيضـــاء ولكن تظهر النسبة الاعلى لدى المدخنين بسبب التدخين ، وبما ان الزيادة طرأت على كلا العاملين (التدخين والتعرض لاستنشاق الغازات المنبعثة من النفايات) فهذا يدل على تأثر العاملين غيرالمدخنين ببيئة عملهم.

كشـــفت الدراســـات ان Granular leukocytes تزداد لدى المدخنين اكثر عن غيرالمدخنين [61] ، ويلاحظ في الشكل (4.1) ان المجموعتين تقل عن المعدل الطبيعي ، وهذا يرجع الى عدة اسباب من ضمنها الغازات الســـامة التي تنتج من النفايات البلدية ، وان مجموعة المدخنين اقل تاثرا من غيرالمدخنين ، يرجع ذلك الى ان التدخين يساهم في زيادة Granular leukocytes .

كما ويوضـــح الشـــكل تاثر Lymphocyte analysis و Monocytes analysis على الافراد المـدخنين وغير المـدخنين عن المعـدل الطبيعي ولكن , قـد تبين على وفق الـدراســـات عـدم تـاثر Lymphocyte و Monocytes بالتدخين وعدم ظهور اي تغيرات عن المعدل الطبيعي في الجســـم للشخص الطبيعي

[58,59,60] ، مما يجعل العامل الاخر احد الاســباب المذكورة للتلاعب بنســبة التحليل وهو اســتنشــاق الغازات الناتجة من النفايات البلدية , ويتضـح عند تحليل Lymphocyte ان الافراد غير المدخنين تاثروا بصـورة ملحوظة اعلى قليلا من الافراد المدخنين مما يعني ان هناك اسـباب اخرى منها التدخين تسـاهم في الزيادة الحاصــلة لدى المدخنين, وفي Monocytes يبين ان الافراد غير المدخنين تاثروا بصــورة اكبر من المدخنين عن المعدل الطبيعي مما يعني ان التدخين واسـباب اخرى سـاهمت في تقليل الزيادة الحاصــلة في Monocytes analysis نتيجة استنشاق الغازات المنبعثة من النفايات.

وجدت الدراســـات ان MCV لدى المدخنين تزداد عن المعدل الطبيعي لغير المدخنين للاشـــخاص العاديين حيث تزيد النسبة الى الضعف عن غيرالمدخنين [59,60]، والشكل (4.2) يوضح تاثير كلا المجموعتين عن المعدل الطبيعي ولكن بالنقصان , هذا يعني انه هنالك عوامل اخرى ساهمت بالتاثير الكبير على نقصان النســـب لكلا المجموعتين عن المعدل الطبيعي وأحد هذه العوامل كما ذكر آنفا التعرض للغازات الناتجة من

تفكك وتحلل النفايات البلدية , ونلاحظ ان نسـبة مجموعة المدخنين اقل تاثرا من مجموعة غيرالمدخنين هذا يدل على ان التدخين يزيد من نسـبة MCV عن المعدل الطبيعي بصـورة ملحوظة تصـل الى الضـعف كما ذكرت الدراسة.

جدول (4.1) التحليل الاحصائي لمتغيرات امراض الدم

	WBC		Gr.		LYM.		MON.	
	S.	N.S	S.	N.S	S.	N.S	S.	N.S
St.	2.1	2.0	1.3	1.4	0.9	0.7	0.4	0.5
Max.	15	13	7	8	6.3	5.1	1.9	2.6
Min.	5.3	5.4	2.4	2.1	1.0	2.1	0.2	0.5
Mean	8.6	8.6	4.4	4.1	3.2	3.1	0.9	1.2
Range	9.8	7.6	4.6	5.9	4.5	3.0	1.7	2.1

يسبب التدخين ارتفاع تركيز الهيموكلوبين في الدم نتيجة التعرض لاوكسيد الكاربون وارتباطه به مما يجعل الهيموكلوبين غير قادر على حمل الاوكسجين الى انسجة الجسم [55]

يوضـــح الشـــكل (4.2) تاثر هيموكلوبين الدم لدى عمال النظافة لدى المدخنين وغير المدخنين حيث ان الهيموكلوبين لكلا الطرفين المدخنين وغيرالمدخنين قد تغيرت نسبته عن المعدل الطبيعي بصورة ملحوظة ، نتيجة العامل المؤثر الاخر وهو استنشاق الغازات والابخرة المنبعثة من النفايات البلدية , ويظهر ان التدخين له التاثير الاكبر على زيادة تركيز الهيموكلوبين اضافة الى الغازات السامة.

ويوضح الشكل (4.2) ايضا تحليل الصفيحات الدموية PLT وجد في الدراسات ان الصفيحات الدموية لدى المدخنين تزداد عن المعدل الطبيعي لغير المدخن [62] ومما يلاحظ في الشكل ان الصفائح الدموية ازدادت لدى المجموعتين اضافة الى استنشاق الغازات الناتجة من النفايات البلدية والتي يلاحظ عليها اكثر قليلا لدى

غيرالمدخنين هذا يعني ان التدخين يقلل من زيادة الصـــفائح لدى اســـتنشـــاق الغازات الناتجة من النفايات المحلية.

ايضـا يوضـح الشـكل (4.2) فحص MCHC وقد وجد ان MCHC لا يتاثر بشـكل ملحوظ لدى المدخنين وغير المدخنين [59,60] مما يعني ان التاثير الكبير على الزيادة الحاصـــلة لدى المجموعتين عن المعدل الطبيعي ناتج عن اسباب اخرى منها الاستنشاق لغازات النفايات ، ولكن يتضح ان التدخين يساهم في تقليل التاثير الكبير على الزيادة عن المعدل الطبيعي من غيرالمدخنين من خلال الشكل.

جدول (4.2) التحليل الاحصائي لمتغيرات امراض الدم

	Hb		MCV		PLT		MCHC	
	S.	N.S	S.	N.s	S.	N.S	S.	N.S
St.	1.32	0.91	3.8	4.2	73.5	62.6	1.3	0.4
Max.	20.3	16.9	97	94	391	417	35.3	35
Min.	13.9	13.2	80	77	126	166	30.5	32
Mean	15.4	14.9	88	87	277	296	33.5	34
Range	6.40	3.70	17	17	265	251	4.80	2.1

الشـكل (4.3) يوضـح فحوصـات الكبد اضـافة الى تاثير BMI على المجموعتين التي تم فحصـها للمدخنين وغيرالمدخنين ، ان للتدخين تاثير على زيادة انزيم ALP [63] وتاثير على زيادة انزيم GOT(AST) وانزيم GPT(ALT) [64] والكتلة الحيوية BMI [65] ، كما يســـاهم التدخين في ارتفاع نســـبة البيلوروبين Bilirubin بالدم [66] وتركيز النحاس Copper [67].

من خلال الشـــكل (4.3) نجد ان النحـاس وانزيم GOT/GPT قـد قلـت عن المعـدل الطبيعي لكلا المجموعتين المدخنين وغيرالمدخنين لعدة اسـباب منها الاسـتنشـاق لغازات النفايات البلدية بخلاف التدخين

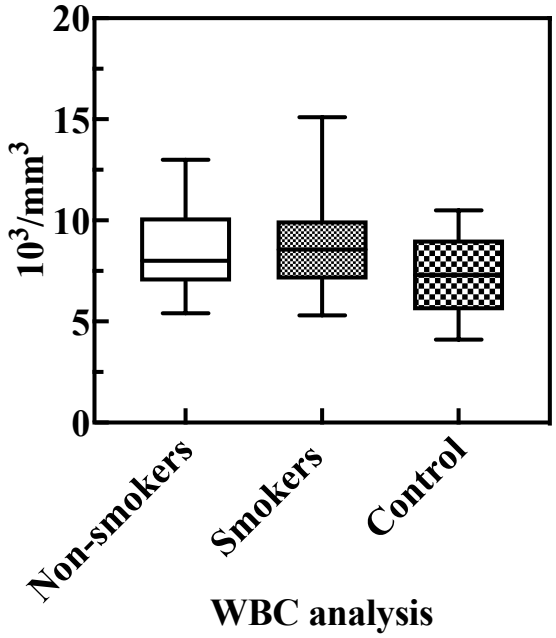
الذي كما يتضـــح من الاشـــكال انه يســـاهم في تقليل الانحدار المباشـــر للنســـب جراء التعرض للغازات لمجموعة المدخنين عن غيرالمدخنين الذي يوضح ان غيرالمدخنين تاثروا بالنقصان اكثر من المدخنين .

وبالنســـبة لانزيم الفوســـفتيز القلوي ALP والبيلوروبين Bilirubin والكتلة الحيوية BMI ، فيلاحظ من خلال الاشـــكال انهم تاثروا بالزيادة عن المعدل الطبيعي لكلا المجموعتين ولكن ، ان انزيم ALP يوضـــح تاثر مجموعة المدخنين بصـــورة اعلى من غيرالمدخنين عكس فحص البيلوروبين والكتلة الحيوية اللذان يظهران من خلال الاشـــكال تاثر مجموعة غيرالمدخنين بصـــورة اكبر عن المدخنين ، ذلك يرجع ربما ان التدخين ساهم في تقليل الزيادة الحاصلة ، وجميع اسباب الزيادة تعود الى الاسباب التي نوقشت انفا منها تاثير اســـتنشـــاق الغازات المنبعثة من النفايات المحلية البلدية على فحوصـــات انزيمات الكبد والقلب ، ومن المعروف ان انزيمات الكبد والقلب تطرح الى الجسم عند وجود خطر يهدد كلا العضوين في الجسم.

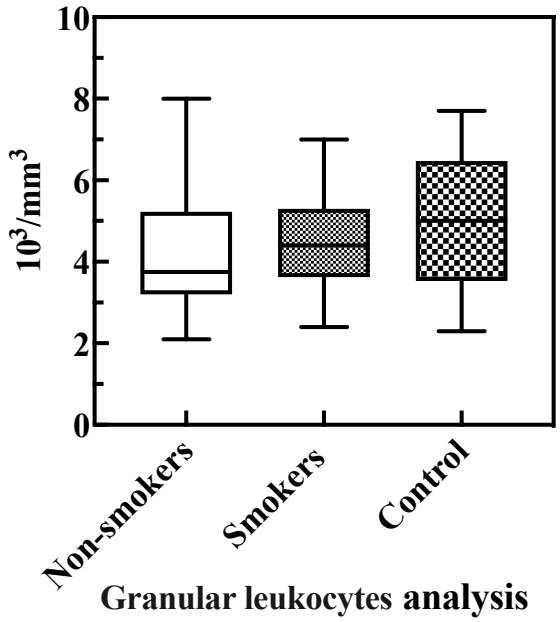
جدول (4.3) التحليل الاحصائي للمتغيرات الكيموحيوية

	GOT		GPT		ALP		BMI		Bili.	
	N.S	S.	N.S	S.	N.S	S.	N.S	S.	N.S	S.
Std.	10.3	11.6	7.9	9.8	62	82	6.9	5.4	0.3	0.2
Max.	50	60	38	40	346	431	44	41	1.7	1.5
Min.	11	11	4	4	100	90	18	18	0.5	0.4
Mean	25	26	14	16	200	242	28	26	1	0.8
Range	39	49	34	36	246	341	25	22	1.2	1.1

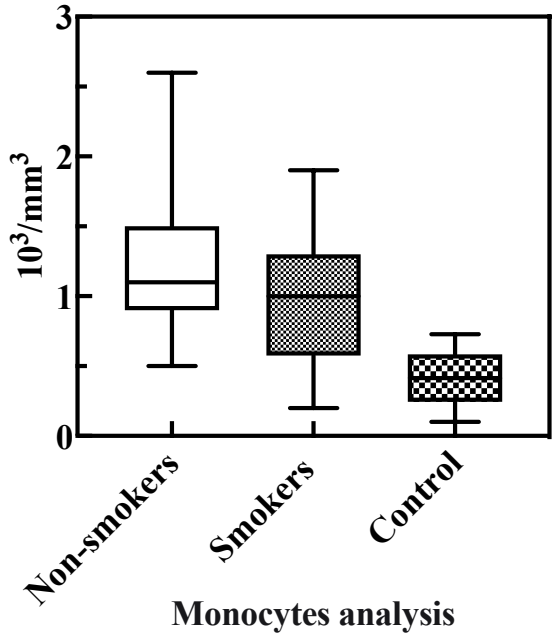
الشكل (4.1) : التحليل الاحصائي لمتغيرات الدم للمجموعتين المدخنين وغيرالمدخنين مع المعدل الطبيعي



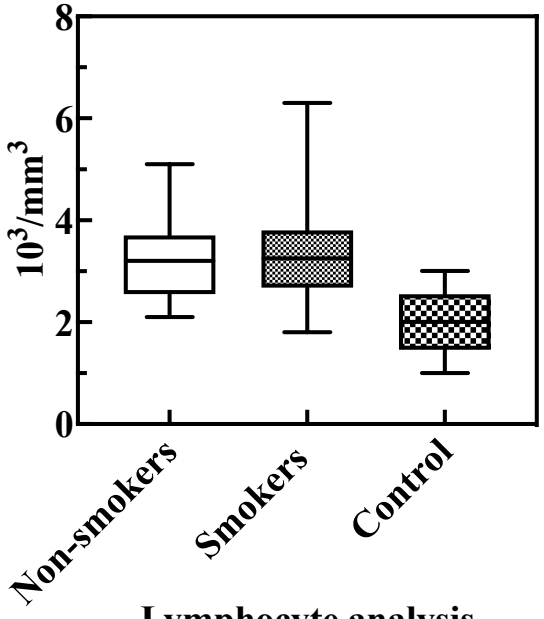
WBC analysis



Granular leukocytes analysis

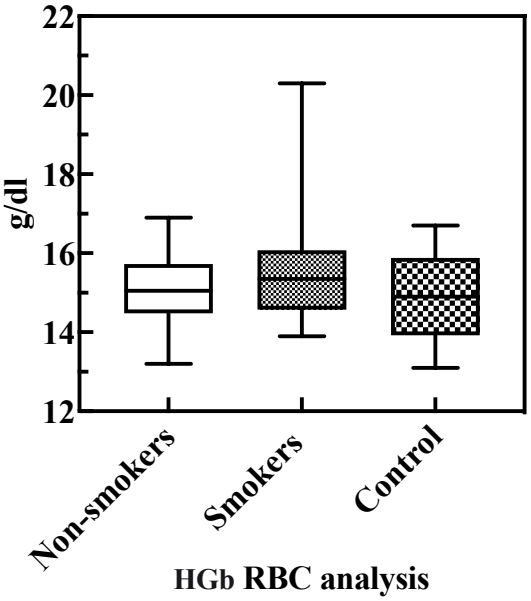


Monocytes analysis

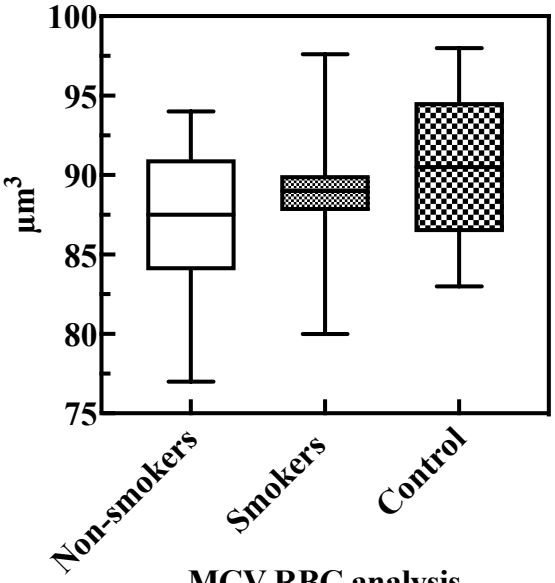


Lymphocyte analysis

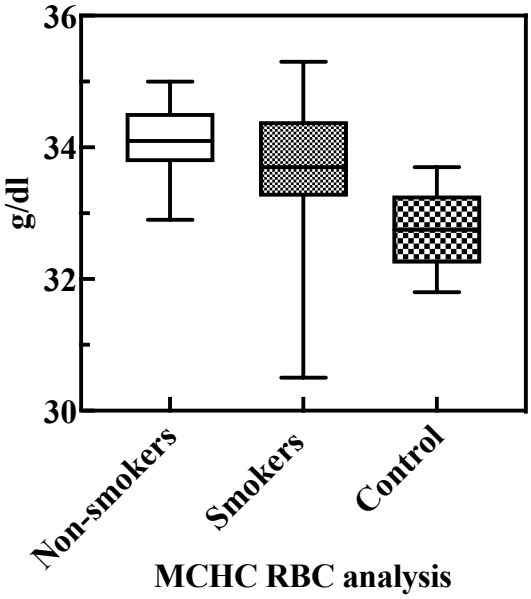
الشكل (4.2) : التحليل الاحصائي لمتغيرات الدم للمجموعتين المدخنين وغيرالمدخنين مع المعدل الطبيعي



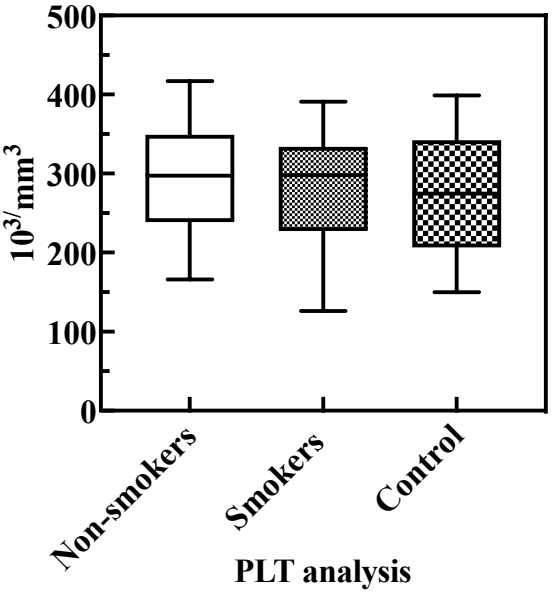
HGb RBC analysis



MCV RBC analysis

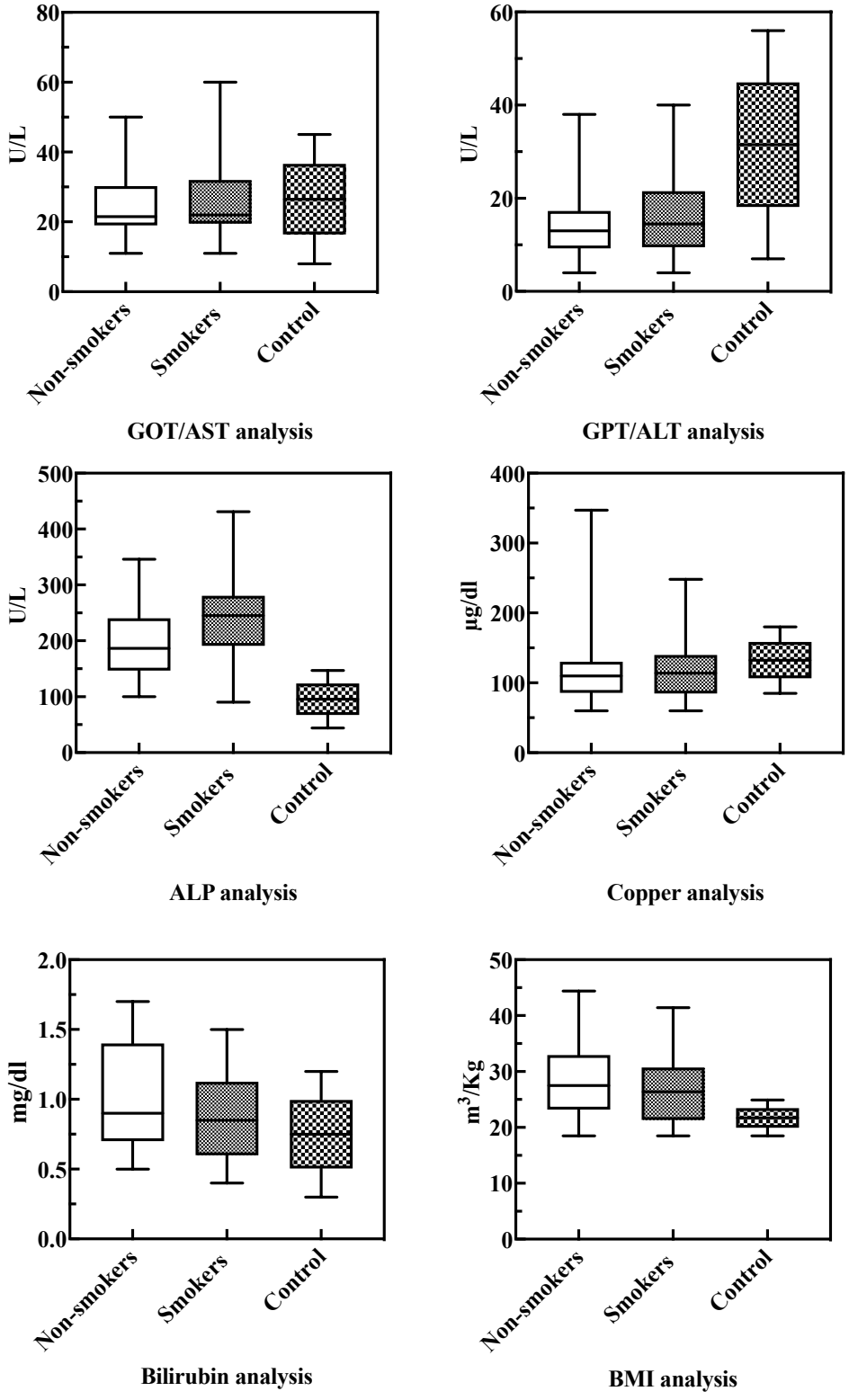


MCHC RBC analysis



PLT analysis

الشكل (4.3) : التحليل الاحصائي للمتغيرات الكيموحيوية للمجموعتين المدخنين وغيرالمدخنين مع المعدل الطبيعي



الخاتمة

تم في هذا البحث فحص المتغيرات التي تطرأ على امراض الدم وكذلك المتغيرات الكيموحيوية لعمال النظافة في البلدية في مدينتي هيت والمحمدي في محافظة الانبار ل(68) عامل نظافة وتم التوصل استنادا الى الفحوصات الناتجة ان لاستنشاق الغازات المنبعثة من النفايات تاثير سلبي على صحة العامل وما يسببه من امراض مستقبيلة نتيجة الاستنشاق المستمر للغازات المنبعثة من النفايات ، كما تم تاكيد دور التدخين في التاثير السلبي على الافراد وقد استخدم كمرجعا للاستدلال على سلامة العاملين .

كما وتم دراسة تاثير بيئة العمل على متغيرات امراض الدم والمتغيرات الكيموحيوية ، حيث تم مقارنة النتائج مع المعدلات القياسية للشخص السليم ووجد ان هناك اختلافا في بعض التراكيز عن معدلاتها القياسية استنادا الى تاثر العمال باستنشاق للغازات المنبعثة من النفايات وتاثير التدخين وعوامل اخرى .

وقد تم تحليل هذه النتائج ببرامج احصائية Excel , Prism 8 على وفق المتغيرات الرئيسية والتي اعتبرت انها تؤثر على هذه الفحوصات .

التوصيات

نوصي مديرية البلديات لقضاء هيت والمحمدي بأنجاز اجراءات الوقاية والسلامة البيئية لعمال النظافة للحفاظ على الصحة العامة للعامل وما ياثره هذا العمل على صحة الجسم .

وكذلك اتباع ارشـــادات الصـــحة للوقاية من التاثر بهذه الغازات المنبعثة من النفايات بلبس القفازات والاقنعة .

كما ونوصـي بفحص دوري للعمال كل 6 اشـهر للتشـخيص على امراض الدم من ما قد يؤثر سلبا على صحة العامل .

وايضـــا نوصـــي مديرية البلديات باتباع طرق بيئية حديثة في تخزين هذه النفايات ونقلها او تحويلها عند المناطق السكنية للحد من انبعاث هذه الغازات المنبعثة والمعالجة الصحيحة عليها وايضـــا للحد من التلوث البيئي ، ما يســـبب انتشـــارا للامراض بســـبب التحلل البكتيري لهذه النفايات في ما اذا القيت في غير مكانها الصحيح ، مع فائق الاحترام والتقدير.

References المصادر

[1]-RENEE CHO (2018-12-27), “The 35 Easiest Ways to Reduce Your 50" أ ب ^ . blogs.ei.columbia.edu, Retrieved 2019-4-7. Edited،CarbonFootprint” Ways to Reduce Your Carbon Footprint”, blog.arcadiapower.com, Retrieved 2019-5-6. Edited

[2]-Wolfgang Legrum: Riechstoffe, zwischen Gestank und Duft, Vieweg + Teubner .Verlag (2011) S. 61–62, ISBN 978-3-8348-1245-2

[3]- Georg Brauer (Hrsg.): Handbook of Preparative Inorganic Chemistry. Band 1. 2. Auflage. Academic Press, New York 1963, S. 344–346Spektor DM. A review of scientific literature as it pertains to Gulf War illnesses Santa Monica: RAND; 1998

. Vol 6 Oil well fires.

[4]-

https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/monograph_reports/2005/MR1018.6.pdf

[5]-Health effects of particulate matter. Policy implications for countries in Eastern Europe, Caucasus

[6] -And central Asia. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2013

http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0006/189051/Health-effects-of-particulate-

[7] - ،Naushad (15-9-2015), "Leukocyte Count (WBC) " www.emedicine.medscape.com, Retrieved 6-12-2017. Edited.

[8]- "Symptoms High white blood cell count", www.mayoclinic.org,17-12-2015،Retrieved 6-12-2017. Edited.

[9] - Retrieved ، "Chronic lymphocytic leukemia", www.mayoclinic.org,16-11-2017 10-12-2017. Edited.

[10]- "What is Rheumatoid Arthritis?" http://www.arthritis.org, Retrieved 10-12-2017. Edited.

[11] - ، Thomas E Herchline (9-11-2017), "Tuberculosis (TB)" www.emedicine.medscape.com, Retrieved 10-12-2017. Edited.

[12] - Retrieved 10-12-2017. ، "Tuberculosis", www.mayoclinic.org,8-8-2017 Edited.

[13] - "Chronic Myelogenous Leukemia (CML)", www.webmd.com Retrieved 10-12-2017

[14]- Retrieved 6-12-2017. ،WBC count", www.medlineplus.gov,2-7-201714" Edited.

[15]-University of Rochester Medical Center [Internet]. Rochester (NY): University of Rochester Medical

Center; c2017. Health Encyclopedia: liver panel; [cited 2017 Mar 13]; [about two screens]. Available from: https://www.urmc.rochester.edu/encyclopedia/content.aspx?ContentTypeID=167&ContentID=liver_panel

[16]- Millán, J. L. (2006). Alkaline phosphatases. *Purinergic signalling*, *2*(2), 335-341.

[17]-Horiuchi, T., Horiuchi, S., & Mizuno, D. (1959). A possible negative feedback phenomenon controlling formation of alkaline phosphomonoesterase in Escherichia coli. *Nature*, *183*(4674), 1529-1530.

[18]-Ammerman, J. W., & Azam, F. (1985). Bacterial 5-nucleotidase in aquatic ecosystems: a novel mechanism of phosphorus regeneration. *Science*, *227*(4692), 1338-1340.

[19]-Wanner, B. L., & Latterell, P. (1980). Mutants affected in alkaline phosphatase expression: evidence for multiple positive regulators of the phosphate regulon in Escherichia coli. *Genetics*, *96*(2), 353-366.

[20]-Butler, D. C., Lewin, D. N., & Batalis, N. I. (2018). Differential Diagnosis of Hepatic Necrosis Encountered at Autopsy. *Academic forensic pathology*, *8*(2), 256-295.

[21] Brunner, L. S. (2009). *Brunner and Suddarth's Handbook of Laboratory and Diagnostic Tests*. Lippincott Williams & Wilkins.

[22] OLANIYAN, M. F., & BABATUNDE, E. M. Health Promoting Bioactivities of Fruit Juice of Water Melon (Citrullus lanatus) in Rabbits Overdosaged with Panadol Extra Using Liver Biomarkers.

[23] Hayashi, H., Wada, H., Yoshimura, T., Esaki, N., & Soda, K. (1990). Recent topics in pyridoxal 5'-phosphate enzyme studies. *Annual review of biochemistry*, *59*(1), 87-110.

[24] Gelfand, D. H., & Steinberg, R. A. (1977). Escherichia coli mutants' deficient in the aspartate and aromatic amino acid aminotransferases. *Journal of bacteriology*, *130*(1), 429-440.

[25] Kirsch, J. F., Eichele, G., Ford, G. C., Vincent, M. G., Jansonius, J. N., Gehring, H., & Christen, P. (1984). Mechanism of action of aspartate aminotransferase proposed based on its spatial structure. *Journal of molecular biology*, *174*(3), 497-525.

[26] Hussein, H. H., Mohammed, A. K., & Alwardi, M. A. W. (2021). Effect of COVID-19 on Liver Enzymes. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, 5016-5033.

[27] Giannini, E. G., Testa, R., & Savarino, V. (2005). Liver enzyme alteration: a guide for clinicians. *Cmaj*, *172*(3), 367-379.

[28] Lala, V., Goyal, A., Bansal, P., & Minter, D. A. (2020). Liver function tests. *StatPearls [Internet]*.

[29] Kwo, P. Y., Cohen, S. M., & Lim, J. K. (2017). ACG clinical guideline: evaluation of abnormal liver chemistries. *Official journal of the American College of Gastroenterology| ACG*, *112*(1), 18-35.

[30] Ali, S., Sultana, N., Abbas, M., Naz, Z., Hassan, M. A., & Abid, M. (2019). Effect of Citrullus Lanatus Juice on Hemoglobin, Red Blood Cells and Liver Enzyme; an Experimental Study. *Journal of Bahria University Medical and Dental College*, *9*(4), 257-260.

[31] Gowda, S., Desai, P. B., Hull, V. V., Math, A. A. K., Vernekar, S. N., & Kulkarni, S. S. (2009). A review on laboratory liver function tests. *The Pan african medical journal*, *3*.

[32] Ullah, S., Rahman, K., & Hedayati, M. (2016). Hyperbilirubinemia in neonates: types, causes, clinical examinations, preventive measures and treatments: a narrative review article. *Iranian journal of public health*, *45*(5), 558.

[19] Lowe, D., Sanvictores, T., & John, S. (2017). Alkaline phosphatase.

[33] Shipman, K. E., Holt, A. D., & Gama, R. (2013). Interpreting an isolated raised serum alkaline phosphatase level in an asymptomatic patient. *Bmj*, *346*.

[34] Ezeugwunne, I. P., Ogbodo, E. C., Analike, R. A., Amah, U. K., Oguaka, V. N., Okwara, E. C., ... & Onwurah, O. W. Evaluation of Serum Alkaline Phosphatase and Acid Phosphatase in Relation to Abo Blood Groups and Genotypes of Male Blood Donors in University College Hospital Ibadan, Oyo State.

[35] Kaplow, L. S. (1955). A histochemical procedure for localizing and evaluating leukocyte alkaline phosphatase activity in smears of blood and marrow. *Blood*, *10*(10), 1023-1029.

[36] Karmen, A., Wróblewski, F., & LaDue, J. S. (1955). Transaminase activity in human blood. *The Journal of clinical investigation*, *34*(1), 126-133.

[37] McPhalen, C. A., Vincent, M. G., & Jansonius, J. N. (1992). X-ray structure refinement and comparison of three forms of mitochondrial aspartate aminotransferase. *Journal of molecular biology*, *225*(2), 495-517.

[38] Arnone, A., Metzler, D. E., Metzler, C. M., Rogers, P. H., Hyde, C. C., Rhee, S., & Silva, M. M. (1997). Refinement and comparisons of the crystal

structures of pig cytosolic aspartate aminotransferase and its complex with 2-methylaspartate. *Journal of Biological Chemistry*, *272*(28), 17293-17302.

[39] Kamitori, S., Hirotsu, K., Higuchi, T., Kondo, K., Inoue, K., Kuramitsu, S., & Matsuura, Y. (1988). Three-dimensional structure of aspartate aminotransferase from Escherichia coli at 2.8 Å resolution. *The Journal of Biochemistry*, *104*(3), 317-318.

[40] Danishefsky AT, Onnufer JJ, Petsko GA, Ringe D (1991). "Activity and structure of the active-site mutants R386Y and R386F of Escherichia coli aspartate aminotransferase". *Biochemistry*. **30** (7): 1980–1985. Doi: 10.1021/bi00221a035. PMID 1993208.

[41]-Robert J. Lancashire (27-10- IA.1 2015), "Copper Chemistry". wwwchem.uwimona.edu.jm, Retrieved 12- .10-2019. Edited

1[42]-Scheiber, Ivo; Dringen, Ralf; Mercer, Julian F. B. (2013). "Copper: Effects of Deficiency and Overload". In Sigel, Astrid; Sigel, Helmut; Sigel, Roland K.O. (19sall). Interrelations between Essential Metal lons and Human Diseases. 13. Springer. 87-359 obio. Doi: 10.1007/978-94-007-7500-8 11. ISBN 978-94- 007-7500-8.

*[43]-Hart, E. B.; Steenbock, H.; Waddell, J. (1928). "Iron nutrition. VII: Copper is a supplement to iron for hemoglobin building in the rat". The Journal of Biological Chemistrv. 77: 797-833. 3. Lo of a sáo

[44]-mother, her fetus, and children. New York: International Copper Association * George Obikoya, http://vitamins-nutrition.org/vitamins/copper.html äb gårs äsi Isis Jų slo gëgo le 01-08-2020.

[45]-between Essential Metal lons and Human Diseases. 13. Springer. 87-359 obio. Doi: 10.1007/978-94-007-7500-8 11. ISBN 978-94- 007-7500-8. (1928). "Iron

[46]-Murray R. K., Granner D. K., and Mayes P. A., Rodwell V. W.: Harper's illustrated Biochemistry 26h ed., McGraw Hill Co., pp. 588-589 (2003

[47] Smock, KJ. Chapter 1 in Greer, JP *et al*, ed. (2018), sec. "Advantages and .1 sources of error with automated hematology".

[48] Murray R. Aspartate aminotransferase. Kaplan A et al. Clin Chem the C.V. Mosby Co. St Louis. Toronto. Princeton 1984; 1112-116.

[49] Burtis A. et al. Tietz Textbook of Clinical Chemistry, 3rd edition. AACC 1999.

[50] https://www.labcompare.com/10-Featured-Articles/138020-Clinical-/Chemistry-Analyzers-Technology

[51] "Archived copy" (PDF). Archived from the original (PDF) on 2007-09-28. .Retrieved 2007-08-26

.[52] "Microbiology Solutions - BD". www.bd.com

[53]-Mehta, H., Nazzal, K. and Sadikot, R. T. 2008. Cigarette smoking and innate immunity. Inflamm. Res. 57(11): 497-503.

[54]-. Zhong, C. Y., Zhou, Y. M. and Pinkerton, K. E. 2008. NF-kappaB inhibition is involved in tobacco smoke-induced apoptosis in the lungs of rats. Toxicol. Appl. Pharmacol. 230(2):150-158

[55]-Catterall JR., Calverley PM., MacNee W., Warren PM., Shapiro CM. Douglas NJ. And Flenley DC. 1985. Mechanism of transient nocturnal hypoxemia in hypoxic chronic bronchitis and emphysema 1985; J Appl Physiol. Dec; 59(6):1698-703.

[56]-Islam MM Amin MR, Begum S, Akther D, Rahman A. Total count of white blood cells in adult male smokers. J Bangladesh Soc Physiol 2007; 2:49-53.

[57]-Kario K, Matsuo T, Nakao K. Cigarette smoking increases the mean platelet volume in elderly patients with risk factors for atherosclerosis. Clin Lab Haematol. 1992; 14(4):281–7.

[58]- كلية، زينب محمد عزيز. (2005). تأثير التدخين على مكونات الدم الخلوية و على مستوى الغلوتاتيون في الدم. (أطروحة ماجستير). جامعة آل البيت, الأردن

https://search.emarefa.net/detail/BIM-320019

[59]- Khan MI, Bukhari MH, Akhtar MS, Brar S. Effect of smoking on Red Blood Cells Count, Hemoglobin Concentration and Red Cell indices. *P J M H S.* 2014; 8(2):361–4. [Google Scholar]

[60]-Kung CM, Wang HL, Tseng ZL. Cigarette smoking exacerbates health problems in young men. *Clinical and investigative medicine Medecine clinique ET experimentale.* 2008; 31(3):E138–49. [PubMed] [Google Scholar]

[61]-Y.K. Tulgar, S. Cakar, S. Tulgar, O. Dalkilic, B. Cakiroglu, B.S. Uyanik
The effect of smoking on neutrophil/lymphocyte and platelet/lymphocyte ratio and platelet ındices: a retrospective study

[62] Liu J, Liang Q, Frost-Pineda K, Muhammad-Kah R, Rimmer L, Roethig H, et al. Relationship between biomarkers of cigarette smoke exposure and biomarkers of inflammation, oxidative stress, and platelet activation in adult cigarette smokers. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2011; 20:1760–1769. [PubMed] [Google Scholar]

[63] Ahmadi-Motamayel F, Falsafi P, Goodarzi MT, Poorolajal J. Comparison .1 of salivary pH, buffering capacity and alkaline phosphatase in smokers and

healthy non-smokers: retrospective cohort study. Sultan Qaboos Univ Med J. 2016; 16:e317–21. - PMC - PubMed

[64] El-Zayadi, AR. Heavy smoking and liver. World J Gastroenterol 2006;12:6098–101
Google Scholar | Crossref | Medline | ISI

[65] Robinson, D, Whitehead, TP. Effect of body mass and other factors on serum liver enzyme levels in men attending for well population screening. Ann Clin Biochem 1989;26:393–400
Google Scholar | SAGE Journals | ISI

[66] Jo J, Kimm H, Yun JE, Lee KJ, Jee SH (2012) Cigarette smoking and serum bilirubin subtypes in healthy Korean men: the Korea Medical Institute study. *J Prev Med Public Health* 45: 105–112. [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]

[67] Rácz, P., & Erdöhelyi, Á. (1988). Cadmium, lead and copper concentrations in normal and senile cataractous human lenses. *Ophthalmic research*, *20*(1), 10-**13.**

[68] توجد معلومات إضافية عن التحويل العضوي (إنتاج الأسمدة) متاحة في الفصل السابع (إنتاج السماد بالتحويل العضوي) من دليل متخذي القرار حول إدارة النفايات الصلبة، بالمجلد الثاني، لوآالة حماية البيئة الأمريكية،.(http://www.epa.gov/gargbage/dmg .2 htm) 1995