جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة كربلاء

كلية التربية للعلوم الصرفة

قسم الكيمياء

دراسة تأثير بعض العناصر الثقيلة (الرصاص ، النيكل والكوبلت)على مرضى انفصام الشخصية في محافظة كربلاء

رسالة مقدمة إلى مجلس كلية التربية للعلوم الصرفة ، جامعة كربلاء ، وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في علوم الكيمياء

تقدمت بها

شهد حازم علي عبد

(بكالوريوس تربية كيمياء 2020)

بأشراف

أ. د. ساجد حسن كزار

أ. د. عامر فاضل جبرالحيدري

2023 م **1445 هـ**

(وَنُنـزلُ مِنَ الْقُرْآنِ مَا هُوَ شِفَاءٌ وَرَحْمَةٌ لِلْمُؤْمِنِينَ وَلَا يَزِيدُ الظَّالِمِينَ إِلَّا خَسَارًا)

صَدَقَ اللهُ العلي العَظِيم

سورة الإسراء الاية 82

إقرار المشرف

أقر بأن إعداد الرسالة الموسومة:

دراسة تأثير بعض العناصر الثقيلة (الرصاص ، النيكل والكوبلت)على مرضى انفصام الشخصية في محافظة كربلاء

قد جرى تحت اشرافنا في قسم الكيمياء، كلية التربية للعلوم الصرفة جامعة كربلاء وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في علوم الكيمياء (الكيمياء التحليلية) للطالبة شهد حازم علي عبد .

التوقيع :

المشرف : ا.د.ساجد حسن كزار

المرتبة العلمية : استاذ

التاريخ :23/ 8 /2023

التوقيع :

المشرف : ا.د.عامر فاضل جبر

المرتبة العلمية : استاذ

التاريخ :23/ 8 /2023

توصيات السيد رئيس القسم

بناءً على التوصيات المقدمة من المشرف أرشح هذه الرسالة للمناقشة.

التوقيع :

الاسم : ا.د.محمد ناظم بهجت

المرتبة العلمية :أستاذ

المنصب : رئيس قسم الكيمياء

التاريخ :23 / 8 /2023

إقرار المقوم العلمي

أقــر بـأن رســـالة الماجستير الموســـومة:

دراسة تأثير بعض العناصر الثقيلة (الرصاص ، النيكل والكوبلت)على مرضى انفصام الشخصية في محافظة كربلاء

التي تقدم بها الطالبة شهد حازم علي

قد جرى تقويمها علمياً من قبلي وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في علوم الكيميـــاء.

التوقيع:

الاسم: ا.د. خديجة جبار علي

العنوان: جامعة الكوفة / كلية التربية للبنات

التاريخ: 12/ 9 /2023

التوقيع:

الاسم : ا.م.د.احمد سعدون عباس

العنوان: جامعة بابل / كلية العلوم

التاريخ 10/ 9 /2023

إقرار المقوم اللغوي

أقــر بـأن رســالة الماجستير الموســـومة:

دراسة تأثير بعض العناصر الثقيلة الرصاص ، النيكل والكوبلت)على مرضى انفصام الشخصية في محافظة كربلاء

التي تقدم بها الطالبة شهد حازم علي

قد جرى تقويمها لغوياً بإشرافي وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في علوم الكيميـــاء.

التوقيع:

الاسم: ا.د.مسلم مالك الاسدي

العنوان: جامعة كربلاء / كلية العلوم الاسلامية

التاريخ : ٩ / ٩ /2023

إقرار لجنـة المناقشـة

نشهد بأننا أعضاء لجنة المناقشة إطلعنا على هذه الرسالة الموسومة [دراسة تأثير بعض العناصر الثقيلة (الرصاص ، النيكل والكوبلت)على مرضى انفصام الشخصية في محافظة كربلاء] وقد ناقشنا الطالبة (شهد حازم علي عبد) في محتوياتها وفي ما له علاقة بها ووجدناها جديرة بالقبول لنيل درجة الماجستير في علوم الكيمياء وبتقدير (امتياز).

رئيس اللجنة

التوقيع:

الاسم: ا.د. منير عبد العالي عباس

مكان العمل : جامعة كربلاء /كلية التربية للعلوم الصرفة

التاريخ : 7/ 11 /2023

عضو اللجنة

التوقيع :

الاسم : ا.م.د.علا مهدي عبدعلي

مكان العمل : جامعة كربلاء /كلية التربية للعلوم الصرفة

التاريخ :7/11/ 2023

عضو اللجنة

التوقيع :

الاسم : ا.م.د.اشوان عبد الزهرة هاشم

مكان العمل : جامعة الكوفة / كلية الطب

التاريخ :7/ 11/2023

عضو ومشرفا

التوقيع :

الاسم : ا.د . ساجد حسن كزار

مكان العمل : جامعة كربلاء / كلية العلوم

التاريخ :7 / 11 /2023

عضو ومشرفا

التوقيع :

الاسم : ا.د. عامر فاضل جبر

مكان العمل : جامعة كربلاء / كلية الطب

التاريخ : 7/ 11 /2023

مصادقة السيد عميد الكلية .....

التوقيع:

الاسم: ا. د .حميدة عيدان سلمان

المنصب: عميد كليـة التربية للعلوم الصرفة

2023 /11/ 15

الاهداء

إلى رسول السلام وخير الأنام إلى المعلم الأول حبيب الله محمد صلى الله عليه واله وسلم

إلى من تبحث عنة النفوس وتشتاق إلى تعجيل ظهوره صاحب العصر والزمان عجل الله فرجه الشريف

إلى من تخرجني من الضيق بدعائها وتلتمس روحي الطمأنينة بوجودها قربي **(أمي)**

وغرس في نفسي حب إلى الرجل العظيم الذي حمل أمانة تربيتي وتعليمي ، العلم والطموح(**أبي**)

إلى من تحملوا معي الهموم وانتظروا نجاحي (**أخوتي**)

الباحثة ✍

شكر وتقدير

الحمد لله دائمًا وأبدًا على نعمِه التي لا تعد و لا تحصى لا يسعني ألا أن أتـقدم بالثـناء والشكر الجزيل إلى من منحوني نصحهم وأناروا طريق العلم لي وساعدوني على إكمـال ما بدأت به إلى أستـــاذي الفاضل الاستاذ الدكتور (ساجد حسن كَزار) وإلى أســتاذي الفاضـــل الأستاذ الدكتور (عامر فاضل جبر الحيدري) ولتفضلهم بالأشراف والتوجيه والنصح واقتراحهم مشروع البحث ما كان الأثر البالغ في إكمال رسالتي فجزأهم الله عني خير جزاء وسدد خطاهم ليبقون شمعة تنير الدرب لطلاب العلم. كما أتقدم بخالص شكري الى أساتذة قسم الكيمياء لما أَبدَوهُ من مساعدةٍ في توفير متطلبات إنجاز هذه الرسالة ولتوجيهاتهم السديدة خلال مُدَةِ الدراسة والشكر الموصول إلى زميلي الأستاذ (بهاء كريم الغانمي) التي لم تخلو الرسالة من لمساته ومن نصحه لي وتقديم يد العون

الباحثة

الخُلاَصة :-

في هذه الدراسة تم توضيح العلاقة بين العناصر الثقيـــــــلة (الرصاص ، النيكل ، الكوبالت) والفصام وتم اجراء قياس مستويات العناصر الثقيلة في الدم باستخدام مطياف الامتصاص الذري لفرن الكرافيت .فقد بينت الدراسة الارتباط الوثيق بين انخفاض تراكيز العناصر الثقيلة ومرضى الفصام تم اخذ 70 عينة 40 مرضى و26 أصحاء كان عدد الذكور المرضى 21 (52.5%) والأناث عددهن 19 (47.5%)، في حين كان عدد الذكور الأصحاء 18 (69.2%) و عدد الأناث 8 (30.8%)، بلغت المتوسطات الحسابية للرصاص في المرضى 23.66 ± 7.99 والأصحاء 68.20 ± 29.31 والمتوسطات الحسابية للنيكل في المرضى 7.63 ± 1.00 والأصحاء 68.20 ± 29.31 والمتوسطات الحسابية للكوبالت في المرضى 24.92 ± 9.16 والأصحاء 25.44 ± 5.86 وبينت النتائج الى وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.05 وكانت النسبة المئوية من ناحية السكن في الريف أو المدينة كان عدد المرضى الذين يسكنون المدينة هو 34 (85 %) و عدد المرضى الذين يسكنون الريف هو 6 (15 %)، في حين كان جميع الأصحاء و عددهم 26 (100 %) هم من سكنة المدينة ،. أمّا عند دراسة الحالة الاجتماعية (متزوج أو أعزب) لعينة الدراسة كان عدد المرضى المتزوجين هو 22 (55 %) و عدد المرضى غير المتزوجين هو 18 (45 %)، في حين كان عدد المتزوجين الأصحاء 19 (73.1 %) أما عدد غير المتزوجين الأصحاء كان 7 (26.9 %). التدخين من المعايير المهمة التي تناولتها دراستنا الحالية و اظهرت النتائج لعينة الدراسة بأن عدد المرضى المدخنين هو 13 (32.5 %) و عدد المرضى غير المدخنين هو 27 (67.5 %)، أمّا عدد المدخنين الأصحاء فقد كان 14 (83.85 %) و غير المدخنين الأصحاء كان عددهم 12 (46.15 %) ،. اظهرت نتائج الدراسة الحالية التي تخص التعليم و علاقتة بمرض الفصام بأن عدد المرضى المتعلمين كان 14 (35 %) يقابله 26 (65 %) من المرضى غير المتعلمين، أمّا المتعلمين الأصحاء فقد كان عددهم 15 (57.69 %) و غير المتعلمين الأصحاء كان عددهم 11 (42.31 %).

فهرس المحتويات

التسلسل	الفصل الأول :- المقدمة	رقم الصفحة
1.1	انفصام الشخصية	3-1
1.2	اعراض مرض انفصام الشخصية	3
1.2.1	الاعراض الإيجابية لمرضى انفصام الشخصية	3
1.2.2	الاعراض السلبية لمرضى انفصام الشخصية	4
1.2.3	الاعراض المعرفية لمرضى انفصام الشخصية	4
1.2	العوامل البيئية	5-4
3.1	المعادن الثقيلة	8-6
1.3.1	النيكل	10-9
1.1.3.1	التأثيرات السمية للنيكل	11-10
2.3.1	الرصاص	11
1.3.2.1	امتصاص الرصاص	11
1.3.2.2	تواجد الرصاص في جسم الانسان	12
1.3.2.1	المصادر الرئيسية للتلوث بالرصاص	13
1.3.2.4	التسمم بالرصاص وتأثيره على الدماغ	14-13
1.3.5.2	آلية السمية للرصاص	15
1.3.3	الكوبالت	16
1.3.3.1	امتصاص الكوبالت	16
1.3.3.2	تواجد الكوبالت في جسم الانسان	17
1.3.3.3	مصادر التلوث بالكوبالت	17
1.3.3.4	التأثيرات السامة للكوبالت	17
1.3.3.5	تأثير الكوبالت على الدماغ	18
1.4	المعادن الثقيلة في الغذاء ومستحضرات التجميل	18
1.5	طرق قياس المعادن الثقيلة	19
1.5.1	مطياف الامتصاص الذري	19

قائمة المحتويات

التسلسل	العنوان	رقم الصفحة
1.5.2	جهاز طيف الامتصاص الذري غير اللهبي بتقنية فرن الكرافيت	20
1.6	الدراسات السابقة	24-21
1.7	الهدف من الدراسة	25
الفصل الثاني :- الجزء العملي		
2	المواد وطرق العمل	26
2.1	المواد والاجهزة الكيميائية	26
2.1.1	المواد الكيمياوية	26
2.1.2	الاجهزة المستخدمة	27
2.2	جمع العينات	27
2.2.1	جمع عينات الدم	28
2.2.2	الاستبيان	28
2.3	تحضير محلول الهضم	29
2.3.1	هضم عينات الدم	29
2.4	تحضير محلول القياسي	30
2.4.1	تقدير عنصر الكوبالت	31
2.4.2	تقدير عنصر الرصاص	32
2.4.3	تقدير عنصر النيكل	33
2.5	التحليل الإحصائي	34
	الفصل الثالث :- النتائج والمناقشة	
3.1	خصائص عينة الدراسة	36-35
3.2	الفئات العمرية لعينة الدراسة	38
3.3	المعايير الكمية	39
3.4	مدة الإصابة لمرضى الفصام	40

قائمة المحتويات		
التسلسل	العنوان	رقم الصفحة
3.5	مستويات تركيز الرصاص في عينة الدراسة	41
3.6	تركيز الرصاص المرتفعه	42
3.7	تركيز الرصاص في الدم لعينة الدراسة	43-42
3.8	مستويات تركيز النيكل في عينة الدراسة	46
3.9	تركيز النيكل في الدم لعينة الدراسة	47
3.10	مستويات تركيز الكوبالت لعينة الدراسة	50
3.11	تركيز الكوبالت المرتفعة	51
3.12	تركيز الكوبالت في الدم لعينة الدراسة	52-51
3.13	علاقة الارتباط بين تركيز عناصر (الرصاص ، النيكل ، الكوبلت) و المتغيرات المدروسة	55

فهرس الجداول

قائمة الجداول		
رقم الجدول	عناوين الجداول	رقم الصفحة
1.1	يوضح تأثير المعادن الثقيلة على صحة الانسان	8
2.1	ملخص الدراسات السابقة	24-21
1.2	المركبات الكيميائية والمحاليل القياسية	26
2.2	الأجهزة المستخدمة	27
3.2	الظروف التشغيلية للجهاز للتقدير عنصر الكوبالت	31
4.2	الظروف التشغيلية للجهاز لتقدير عنصر الرصاص	32

قائمة الجداول

رقم الجدول	عناوين الجداول	رقم الصفحة
2.5	الظروف التشغيلية للجهاز لتقدير عنصر النيكل	33
3.1	المعايير الوصفية لعينة الدراسة (مرضى الفصام والاصحاء)	37
3-2	الفئات العمرية لعينة الدراسة (مرضى الفصام و الاصحاء)	38
3-3	المعايير الكمية لعينة الدراسة (مرضى الفصام و الاصحاء)	39
3-4	مدة الاصابة (سنة) لمرضى الفصام	40
3-5	اعداد الاشخاص في عينة الدراسة حسب مستويات تركيز الرصاص في الدم	41
3-6	اعداد و نسب مرضى الفصام التي تحتوي اجسامهم على تراكيزرصاص مرتفعة	42
3-7	معدل تركيز الرصاص (ppb) في الدم لمرضى(الفصام و الاصحاء)	44
3-8	اعداد الاشخاص في عينة الدراسة حسب مستويات تركيز النيكل في الدم	46
3-9	معدل تركيز النيكل (ppb) في الدم حسب المتغيرات المدروسة	48
3-10	اعداد الاشخاص في عينة الدراسة حسب مستويات تركيز الكوبلت في الدم	50
3.11	اعداد و نسب مرضى الفصام التي تحتوي اجسامهم على تراكيز الكوبالت المرتفعة	51
3.12	معدل تركيز الكوبالت في الدم حسب التغيرات المدروسة	53
3.13	معامل الارتباط (r) بين تركيز العناصر الثلاثة و المتغيرات المدروسة للمرضى والأصحاء	56

فهرس الأشكال

قائمة الأشكال		
رقم الشكل	عناوين الأشكال	رقم الصفحة
1.1	دورة المعادن الثقيلة في التربة والماء والهواء النظام البيئي للكائن الحي	6
1.2	المعادن الثقيلة وتأثيراتها على الأنسان	7
1.3	تركيز الرصاص بالعظام	12
1.4	تأثير الرصاص على الدماغ	15
1.5	خلايا الدم الحمراء فيها نقطة واضحة وصغر الكريات الحمر ونقص الأنصباغ تحت المجهر	16
2.1	جهاز الامتصاص الذري بتقنية الفرن الكرافيتي	30
2.2	المنحني القياسي لتحديد عنصر الكوبالت	31
2.3	المنحني القياسي لتحديد عنصر الرصاص	32
2.4	المنحني القياسي لتحديد عنصر النيكل	33
3.1	متوسط تركيز الرصاص(جزء في البليون) في (a): العينات(مرضى و اصحاء) ، (b): الجنس (الذكور و الاناث) ، (c): السكن (المدينة و الريف) ، (d): الحالة الاجتماعية (متزوج و غير متزوج) ، (e): التدخين (مدخن و غير مدخن) ، (f): التعليم (تارك للدراسة و متعلم).	45
3.2	متوسط تركيز النيكل (جزء في البليون) في (a): العينات(مرضى و اصحاء) ، (b): الجنس (الذكور و الاناث) ، (c): السكن (المدينة و الريف) ، (d): الحالة الاجتماعية (متزوج و غير متزوج) ، (e): التدخين (مدخن و غير مدخن) ، (f): التعليم (تارك للدراسة و متعلم).	49
3.3	متوسط تركيز الكوبالت (جزء في البليون) في (a): العينات (مرضى و اصحاء) ، (b): الجنس (الذكور و الاناث) ، (c): السكن (المدينة و الريف) ، (d): الحالة الاجتماعية (متزوج و غير متزوج) ، (e): التدخين (مدخن و غير مدخن) ، (f): التعليم (تارك للدراسة و متعلم).	54

فهرس الرموز والمختصرات

الرمز	التعريف
BBB	الحاجز الدموي الدماغي
GFAAS	طيف الامتصاص الذري لفرن الكرافيت
GSH	الجلوتاثيون
P-Value	قيمة الاحتمالية
RNA	الحامض النووي الرايبوزي
SPSS	نظام التحليل الاحصائي
WHO	منظمة الصحة العالمية
DISC1	اضطراب انفصام الشخصية 1
PPb	جزء في البليون
PPm	جزء في المليون
SE	الخطأ القياسي

الفصل الأول
المقدمة
Chapter one
Introduction

1.المقدمة

1.1.انفصام الشخصية :-

الفصام ، تعني الكلمة في اللاتينية لعقلين، ولكن هذا لا يعني أنهم لديهم شخصيات مختلفة . هذه الظاهرة كانت معروفة منذ آلاف السنين ، لكن التصنيف النهائي لم يظهر حتى القرن التاسع عشر ، وتشير الإحصائيات إلى إصابة 24 مليون شخص بالمرض على مستوى العالم . الفصام هو مرض عقلي ومزمن وهو يؤثر أيضا على الطريقة التي يفكر بها الشخص أو يشعر بها . قد يسمع المرضى أيضا أصواتآ غير موجودة ، أو قد يعتقدون أن أشخاصآ آخرين يحاولون إيذائهم ، وهو مايصفه الأطباء غالبآ بأنه شكل من أشكال الذهان ، مما يعني أن الشخص قد لا يكون قادرآ على تمييز ما يحدث في عقله الحقيقي [1] . يصيب المرض ما يصل إلى 1٪ من سكان العالم في العمر[2].

ويلاحظ أن الفصام يؤدي إلى عبء ثقيل على المرضى وأسرهم ومجتمعهم يفتقر إلى حدود تشخيصية واضحة ، وهناك تداخل مظهري مع اضطرابات نفسية أخرى ، لا سيما الاضطراب ثنائي القطب واضطرابات النمو العصبي في مرحلة الطفولة ، تستهدف العلاجات الدوائية الحالية إلى حد كبيرمن الأعراض الذهانية فقط ، وهي غير فعالة في 30٪ من الحالات وترتبط بآثار ضاره ، [3]. هو أيضآ اضطراب عصبي نفسي يبدأ أثناء بقاء الجنين على قيد الحياة [4] . من الولادة والى المراهقة أو الطفولة المبكرة ، قد يترافق مع تغيرات واسعة النطاق في استقلاب طاقة الدماغ التي تكمن في قلب الفيزيولوجيا المرضية للمرض ، وتستمر طوال الحياة [5] . اتضح أن الحالة تحدث في اعمار مختلفة ، ويمكن أن تجعل شخصآ غير عادي معزولآ أجتماعيآ في عالمه الخاص ويعاني من هلوسات نفسية غامضة [6] .اتضح ان الأشخاص المصابين بالفصام هم اكثر عرضه لأن يكونوا ضحايا لجرائم العنف بدلآ من الجناة . في الأساس ، لا يزال العلماء لحد الأن غير قادرين على تشخيص سبب انفصام الشخصية ، لكنهم يعتقدون أن المرض مصحوب بظروف بيئية تهيء شخصآ معينآ لوجوده. قد تلعب العوامل الوراثية دورآ مهمآ في هذا [7, 8].

هناك آثار جانبية للعديد من الادوية التي يستهلكها المرضى . مما يؤدي إلى ارتفاع ضغط الدم والسكري واضطرابات القلب [9, 10]. يعتقد أن حالات العجز الادراكي التي تحدث في سن مبكر قد تسبب الفصام [11] .بالإضافة إلى ذلك ، يُعتقد أن بعض الجينات التي تشكل خطرآ على تطور الفصام تسبب بعض التغييرات في كل من الإدراك والدماغ [12] . جادل بعض الباحثين بأن الفصام قد ينجم عن إصابة في الدماغ أو عيب دماغي. ومع ذلك ، فقد تم اقتراح أن نمو الدماغ طبيعي بشكل عام حتى تبدأ الأعراض السريرية في سن الرشد وأن الفصام قد يحدث لاحقًا مع عوامل التمثيل الغذائي أو المعدية [13] . في بعض الدراسات تم القاء أللوم على المعادن الثقيلة أحد المسببات لمرض الفصام [14] .تم تكريس جهود كبيرة لتوضيح الفيزيولوجيا المرضية لتطور الفصام من المنظورين الجيني والبيئي ، وكذلك التفاعلات بين البيئة [15] . اقترحت الدراسات الوبائية

أن البيئات الحضرية يمكن أن تزيد من خطر الإصابة بالفصام [16] . والتي قد تكون بسبب التعرض للمعادن الثقيلة السامة في البيئة . يؤدي التعرض المزمن للمعادن الثقيلة السامة إلى أضعاف العديد من الوظائف البيولوجية ويؤدي الى سلسلة من المشاكل الصحية [17] .مثل الاستجابات المناعية الشاذة والظروف المرضية العصبية [18] . علاوة على ذلك تم الأبلاغ بأن المعادن الثقيلة السامة يمكن أن تسبب الأجهاد التأكسدي وبالتالي تلف الحامض النووي بيروكسيد الدهون وتعديل البروتين والتي تلعب دورًا في التسبب في العديد من الأمراض ، بما في ذلك السرطان والسكري والاضطرابات العصبية والالتهابات المزمنة [19] . يقترح أن المعادن الثقيلة السامة كعامل خطر مهم للأمراض العقلية لأنها تسبب تغيرات سلوكية عصبية وتعطل مستقبلات الدوبامين [20] . لذلك فأن التحقيق في أرتباط التعرض البيئي للمعادن الثقيلة السامة مع خطر الإصابة بالفصام عن طريق دراسة وبائية موثوقة تستحق العناء تم أقتراح تركيز مصل المعادن الثقيلة السامة ليكون بمثابة مؤشر داخلي لمستويات تناولهم [21].

تعكس التعرض للمعادن الثقيلة السامة البيئية ، لوحظ تغيرات في تركيزات المعادن الثقيلة السامة في الأنسجة المحيطية لربطها بخطر الأصابة بمرض الفصام ، على الرغم من بعض الدراسات قد حققت في العلاقة بين المعادن الثقيلة السامة ومرضى الفصام ألا أن النتائج لا تزال غير متناسقة [22]. قد يكون سبب الاختلاف مرتبطًا باختيار السكان ، مثل ما إذا كان مرضى الفصام قد تلقوا عقارًا مضادًا للذهان أثناء فترة الدراسة [23] . قارنت دراسة سابقة تركيز الكادميوم في المصل بين الضوابط الصحية ومرضى الفصام مع أو بدون علاج. كان تركيز الكادميوم في مصل الدم في المرضى بعد العلاج أعلى بكثير من تلك الموجودة في الضوابط الصحية ولكن لم يلاحظ أي تغيير كبير من المرضى قبل العلاج [24] .

كما وجد أن تركيز الأنتيمون واليورانيوم يختلف اختلافًا كبيرًا بين مرضى الفصام قبل العلاج ومرضى الفصام بعد العلاج [25] . حققت بعض الدراسات العلاقة بين المعادن الثقيلة السامة ومرضى الفصام الأ أنه لم يتم توضيح الآليات المحتملة التي يمكن ان تربط بين المعادن الثقيلة السامة ومرض الفصام . أشارت الدراسات الحديثة إلى أن متلازمة التمثيل الغذائي عامل خطر للإصابة بالفصام ، ويعزى ذلك إلى العادات الغذائية السيئة ونمط الحياة غير الصحي وقلة النشاط البدني للمرضى[26] . والآثار الجانبية لمضادات الذهان من الجيل الثاني [27] . على الرغم من بذل العديد من الجهود لفهم علم وظائف الأعضاء[28, 29] . لا تزال أسباب هذا المرض غير واضحة. مطلوب مزيد من البحث لتوفير موضوعية التشخيص والعلاج الفعال. أظهرت الدراسات أن عدم توازن العناصر المعدنية أدى إلى حدوث خلل بيولوجي وتلف بالجهاز العصبي ، وهو ما قد يترافق مع الفسيولوجيا المرضية لمرض انفصام الشخصية [25] . تلعب المعادن الثقيلة السامة أدوارآ وتأثيرات أساسية على التطور العصبي عن طريق العمليات المناعية والتمثيل الغذائي المختلفة [30, 31] . ترتبط المعادن الثقيلة السامة والفائض من هذه المعادن بخطرالاصابة بالفصام على سبيل المثال تخفيض السيلينيوم قد يسبب الأجهاد

التأكسدي المرتبط بمرض الفصام[32] .تم اعتبار المغنسيوم لتحفيز حوالي 300 تفاعل انزيمي في الجسم والمشاركة فيها قد يترافق نقصها بالعديد من اعراض الفصام من ضمنها اللامبالاة والتهيج والقلق والتغيرات الشخصية [33] . بالفعل، تم اقتراح مكملات المعادن الثقيلة مثل السيلينيوم والمغنسيوم لتضمينها في علاج الفصام [34] . الاختلاف الملحوظ في تركيزات المعادن الثقيلة في مرضى الفصام لا يوفر فقط نظرة ثاقبة لتشخيص المؤشرات الحيوية ولكن للتنبؤ بآثارالعلاج

[34, 35] . من ناحية أخرى أن المعادن الثقيلة السامة مثل الرصاص وجد أنها مرتبطة بأمراض التمثيل الغذائي ، مما يشير إلى دور الأيض غير الطبيعي في تأثيرالمعادن الثقيلة والفصام [21, 36].

2.1.اعراض مرض انفصام الشخصية :-

1.2.1.الاعراض الإيجابية لمرضى انفصام الشخصية :-

الأعراض الإيجابية هي سلوكيات ذهانية لا يتم ملاحظتها الأشخاص الأصحاء ، الذين قد يفقدون الاتصال ببعض جوانب الواقع وتشمل الأعراض التالية .[37].

1. **الوهم :-** الأوهام هي معتقدات أو تفسيرات خاطئة للأحداث ولهم أهمية. على سبيل المثال ، قد يسمع شخص ما أصواتًا عالية من شقة الجار يستنتج أنها محاولة متعمدة لتوقف نومه. يميل الجميع ألى تخصيص الأحداث وإساءة تفسيرها ،خاصة في أوقات الإجهاد أو التعب.
2. **الهلوسة :-** هي تصورات خاطئة وغير دقيقة تؤثر على حواسنا وتجعلنا نسمع أو نرى أو نتذوق أو لمس أو نشم ما للآخرين لا من المرجح أن يصر مرضى الفصام في المراحل المتقدمة من المرض سماع أصوات لا يسمعها أحد. في بعض الأحيان يسمعون الأصوات والنقرات أو أصوات مع عدم المبالاة ، في بعض الأحيان يشعرون بالانزعاج من رؤية أو شم بعض الأشياء.
3. **اضطرابات الفكر:-** (طرق التفكير غير العادية أو المختلة)
4. **اضطرابات الحركة** :-(هياج حركات الجسم).

2.2.1.الاعراض السلبية لمرضى انفصام الشخصية :-

تشمل الأعراض السلبية لدى مرضى الفصام اضطراب العواطف والسلوكيات الطبيعية. الأعراض [37]

1- فقدان التعبير العاطفي (انخفاض التعبير عن المشاعر من خلال تعبير الوجه أو نبرة الصوت).
2- قلة المتعة في الأعمال التي يتم القيام بها خلال الحياة اليومية.
3- عدم التحكم في بدء الأنشطة وصيانتها.
4- تقليل الكلام.

3.2.1.الاعراض المعرفية لمرضى انفصام الشخصية :-

يظهر على بعض مرضى الفصام أعراض غير واضحة لغير المتخصصين والبعض الآخر لديهم أعراضاً غير مرئية. هذه الأعراض تسمى الأعراض المعرفية. هم أكثر شدة وقد يلاحظون تغيرات في ذاكرة المريض أو جوانب أخرى من التفكير. تشمل الأعراض [37]

1- سوء فهم وتنفيذ المعلومات (تنفيذ ضعيف للأداء).
2- قلة التركيز أو الاهتمام.
3- وجود مشاكل في الذاكرة (بمعنى أنها لا تستطيع استخدامها للمعلومات بمجرد أن يتعلموا)

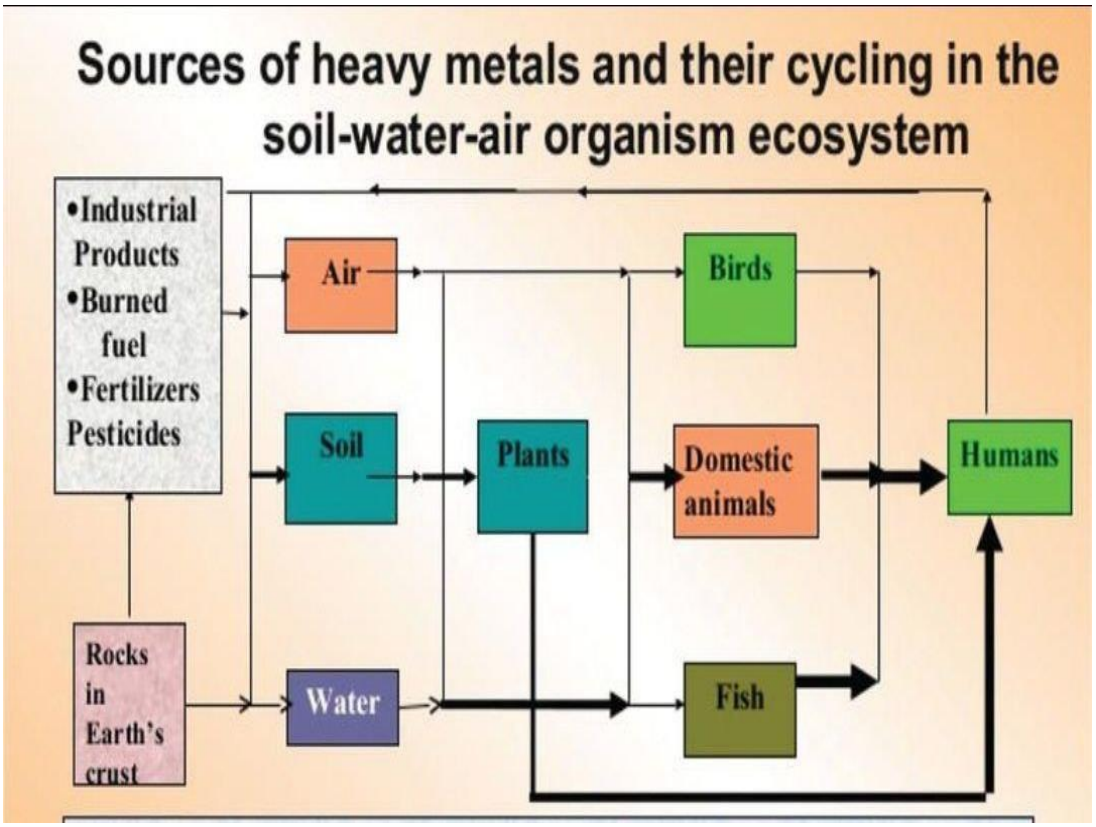
2.1.العوامل البيئية :-

كمشكلة عالمية تسبب قلقًا متزايدًا في أنحاء العالم جميعاً، يشكل تلوث الهواء خطرًا بيئيًا كبيرًا وخطيرًا على الصحة. ارتبطت مخاطر أمراض القلب والأوعية الدموية والجهاز التنفسي ، فضلاً عن أنواع مختلفة من السرطان ، باستمرار بالتعرض لملوثات الهواء. في الآونة الأخيرة ، أظهرت دراسات مختلفة أيضًا أن الجهاز العصبي المركزي يتعرض لهجوم أيضًا من تلوث الهواء. يبدو أن تلوث الهواء يرتبط ارتباطًا وثيقًا بارتفاع مخاطر الإصابة بالعيوب المعرفية واضطرابات النمو العصبي (مثل الفصام) يعاني الأشخاص المصابون بالفصام من مجموعة متنوعة من أوجه القصور العصبية والنفسية والضعف الإدراكي. هذا يحدد تأثيرًا سلبيًا على الأداء الاجتماعي والمهني ، ويساهم في عبء المرض على المدى الطويل في السنوات الأخيرة ، أصبح موضوع التحضر والصحة العقلية ذا أهمية متزايدة. يُوصف التعرض الحضري للسموم البيئية والتلوث حاليًا كعامل خطر موثوق به لمرض الفصام والذهان الأخرى ، وقد ثبت أكثر فأكثر كيف يرتبط التعرض لملوثات الهواء بزيادة خطر الإصابة بالخرف. إن المسارات التي يمكن أن يستهدف بها تلوث الهواء الدماغ ويتلفه ، مما يؤدي إلى زيادة خطر الإصابة بالفصام متعددة ومعقدة. تشير نتائج الدراسات الوبائية إلى وجود ارتباطات محتملة ، لكنها لا تزال غير كافية لتأكيد السببية. نحن بحاجة إلى مزيد من البحث من أجل التحقق من هذه الفرضية. وإذا تم تأكيد ذلك ، يمكن أن تكون الآثار السريرية ذات صلة كبيرة بالصحة العامة والعقلية [38].

تؤدي العديد من العوامل البيئية إلى زيادة نسبة المعادن الثقيلة في جسم مرضى الفصام، وهي المعادن التي يحتاجها الجسم بكميات صغيرة ويمكن أن يكون لها آثار ضارة على صحة الإنسان فقط عندما تزداد كمياتها في الجسم. يجب اعتبار المعادن الثقيلة ذات كثافة عالية وأهمية بيولوجية. يعتبر تقدير المعادن الثقيلة في مختلف القطاعات البيئية مثل الهواء والماء والتربة أمرًا مهمًا نظرًا لسميتها[33] . وما له علاقة بتوافر العديد من المعادن الثقيلة في القشرة الأرضية ، والتي يشكل الحديد نسبة عالية منه [34].بسبب سمية المعادن الثقيلة ، أفاد معظم الباحثين في العالم بتحديد الآثار الصحية للمعادن الثقيلة في البيئة. وبعض منها تناقش أدناه إخطار الباحثين [39].

حول مصادر الزئبق والتعرض لسميته. استعرض الباحثين[40] تركيز المعادن الثقيلة في الهواء المحيط. دراسة أخرى قاموا بفحص الهواء المحيط لتحديد المعادن الثقيلة على نطاق عالمي. يراجع الباحثون سمية المعادن الثقيلة واستراتيجيات المعالجة ويفحصون سمية المعادن الثقيلة لميكروبات التربة الزراعية. في هذه الدراسات ، وجد أن الكائنات الحية الدقيقة في التربة حساسة للغاية لسمية المعادن الثقيلة من الحيوانات والنباتات.[41] لخص تلوث المعادن الثقيلة وتأثيره على البيئة والسكان. وكذلك سمية الكادميوم في النباتات واستعرض سمية المعادن الثقيلة و تركيزها في التربة. وأوضح في الدراسات عن تلوث المعادن الثقيلة في التربة في جميع أنحاء العالم ومصادر المعادن الثقيلة [42, 43] . التعرض لها وآثارها السامة على القطاعات البيئية المختلفة بناءعلى السمية وخصائص الرصاص والكادميوم والزرنيخ والكوبالت غير قابلة للتحلل [44] .في الوقت الحاضر ركزت الدراسات بشكل أساسي على هذه المعادن ، فإن المعادن التي تعد معادن ثقيلة هي الكروم والرصاص والكادميوم والزرنيخ والحديد والكوبالت والزئبق والنحاس والزنك. المعادن الثقيلة الأساسية هي أقل سمية عند تركيزات منخفضة. على سبيل المثال يتكون الهيموغلوبين من الحديد ، ويتكون فيتامين B_{12} من الكوبالت.[45] بينما المعادن الثقيلة غير الأساسية شديدة السمية حتى بتركيزات منخفضة للغاية ، فهي غير قابلة للتحلل البيولوجي وتسبب آثارًا سامة شديدة وجود المعادن الثقيلة بأشكال طبيعية في بيئتنا في الغلاف الجوي وفي الغلاف المائي وفي الغلاف الصخري وهي موجوده في جميع انحاء العالم [46] وممكن ان تتراكم في اجسام الكائنات الحية ومن المعروف ان كثافته عالية مقارنه مع الماء فهي تعرف إنها عناصر ومركبات غير قابلة للتحلل موجوده في القشرة الارضية وذات كثافة أو كتلة ذرية عالية وبهذا سميت بالعناصر الثقيلة وهي سامة بدرجات مختلفة وتأثيرا تها كبيرة وواسعة على البيئة وصحة الانسان فهي تتركز في الجسم وتخزن في جسم الأنسان دون معرفته بذلك وتسبب له الضرر [47] . نظرآ لاستخدام المعادن في العديد من الصناعات والأماكن والتطبيقات الزراعية والتكنولوجية ، هناك قدر كبير من الاهتمام بالتلوث البيئي المرتبط بالمعادن .وتشمل مصادر هذه المعادن أو العناصر الثقيلة النفايات الصناعية والزراعية والصيدلانية والنفايات المنزلية وتلوث الهواء .لذلك ، فإن معظم التلوث البيئي والتعرض البشري ناتج عن الانشطة البشرية المختلفة ، مثل معالجة المعادن وحرق

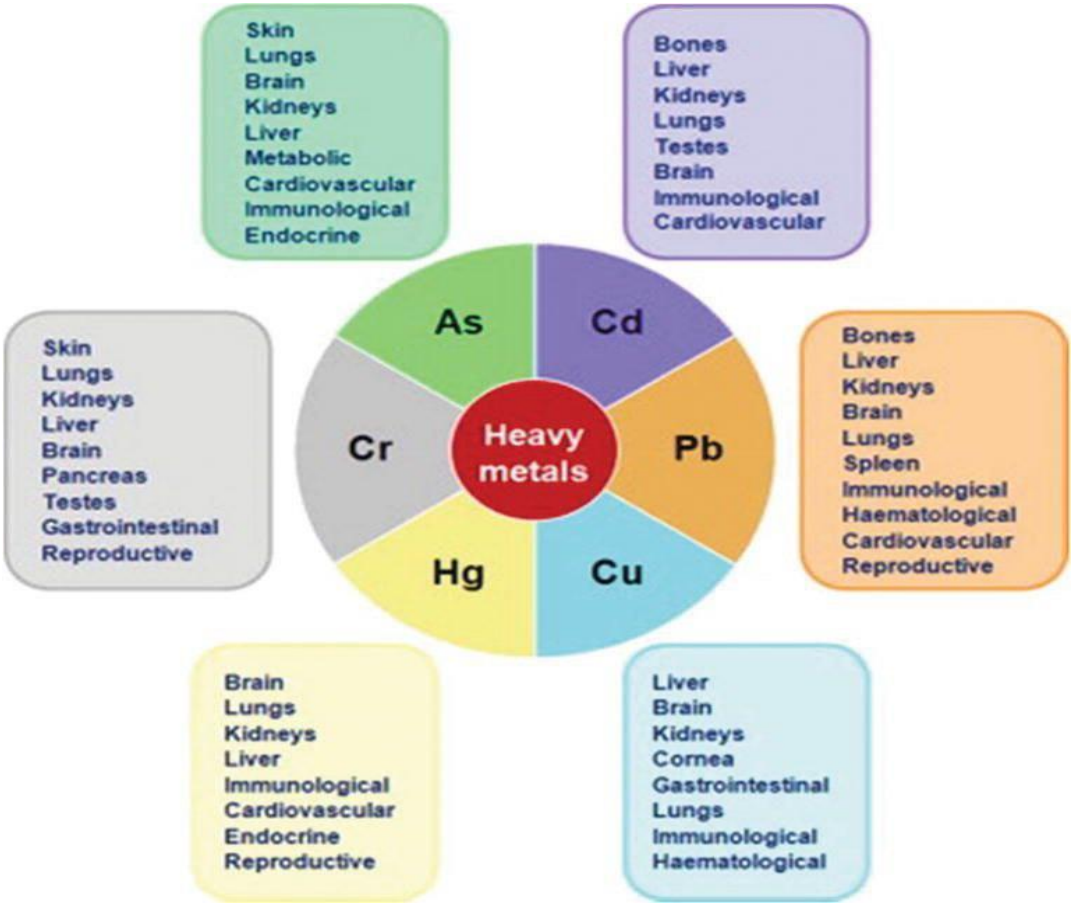
الفحم في توليد الطاقة ، احتراق الزيت ،إلخ يبين الشكل (1-1) دورة المعادن الثقيلة في التربة والماء والهواء وتأثيراتها على جسم الانسان



الشكل (1-1) يوضح دورة المعادن الثقيلة في التربة والهواء والماء والنظام البيئي للكائن الحي [48].

3.1. المعادن الثقيلة :-

يمكن استخدام المعدن كتعريف بشكل عام :- إنه مصطلح يطلق على المعادن التي تكون ذات كثافة اكبر من 5 أضعاف كثافة الماء $1\ kg/\ m^3$ بتركيزات منخفضة [49] . أخذ بعين الاعتبار ان المعادن الثقيلة أكثر تخويف للأنسان لأنها تميل إلى التجمع في أجسام الكائنات الحية على مر الزمن هي الكادميوم والرصاص والكروم والزنك والكوبالت والزرنيخ [50]. قسم من المعادن الثقيلة لها أهمية بيولوجية واسعة في الكميات النزرة ، المعادن الثقيلة تعتبرمن الايونات السامة تضاعفت مستوياتها في البيئة مع زيادة الصناعات والأنشطة التجارية يعد التلوث بهذه المعادن ليس من المشاكل الحديثة وأنما ظهر عندما الإنسان بدأ بالتصنيع ومن ذلك الحين كثرت تأثيرات هذه المعادن على الانسان من ناحية الصحة العقلية والجسدية للأنسان [51].



الشكل (1-2) يوضح تأثير المعادن الثقيلة على الأنسان [52]

تقسم المعادن الثقيلة الى قسمين [53]

1- المعادن الثقيلة الأساسية :-

تعتبرأدنى سمية عند تركيز منخفض وتكون ضرورية لعملية التمثيل الغذائي . مثل الحديد وتكون فيتامين B12 من الكوبالت . لهذا تعتبر لجسم الإنسان ضرورية لكن بكمية محددة أيضآ عليها مثال مثل الزنك السيلينيوم والنحاس .

2- المعادن الثقيلة غير الأساسية :-

تعد اكثر سمية بتركيز منخفض للغاية ، وتكون غير قابلة للتحلل الحيوي وتتسبب بأثار سامة شديدة للكائن الحي مثل الزئبق والزرنيخ والرصاص والكادميوم والكروم .

الجدول (1-1) يوضح تأثير المعادن الثقيلة على صحة الانسان [54]

معادن ثقيلة أساسية	مصدره	تأثيره الصحي
الحديد	تناول كمية كبيرة من مكمل الحديد واستهلاكه عن طريق الفم	اضطراب في الجهاز الهضمي
كوبالت	استبدال سبيكة الورك والتعرض المهني وتلوث بيئي والتبغ	امرض باركنسون والزهايمر
الزنك	صناعة النحاس الأصفر وتكرير النفط	اضطراب في الجهاز الهضمي
النحاس	تلميع وطباعة وطلاء النحاس	اضطراب الجهاز الأيضي
معادن ثقيلة غير أساسية	**مصدره**	**تأثيره الصحي**
رصاص	احتراق الوقود وصناعة البطاريات مياه الشرب الأطعمة وقود السيارات	**تأثيره خطر على الصحة النفسية(امراض الجهاز العصبي والزهايمر)**
الكروم	صناعة الصلب وطلاء المنسوج	اضطراب في الجهاز التنفسي
الزرنيخ	مستحضرات التجميل والمبيدات الحشرية والصناعات الحديثة الالكترونية	اضطرابات في الدماغ
الزئبق	ثوران البركان صناعة الورق صناعة الطلاء احتراق الفحم والاسماك الملوثة	اضطرابات في الدماغ
الكادميوم	بلاستك سماد مبيدات مثل الصهر وحرق النفايات ودخان التبغ واستخدام مستحضرات التجميل	صعوبة في التعلم وعجز في الذاكرة واضطرابات في التنفس

1.1.3.النيكل :-

النيكل هو عنصر كيميائي يرمز له بالرمزNi ورقمه الذري 28 .النيكل هو معدن ابيض فضي صلب ومرن انه جيد الى حد ما وموصل للحرارة والكهرباء . له وزن ذري 58.7 النيكل هو عنصر طبيعي موجود في الماء والهواء والتربة والمواد البايولوجية [55] . تشمل المصادر الطبيعية للنيكل الغبار من الانبعاثات البركانية وتجوية الصخور والتربة [56] . وظيفة النيكل في جسم الانسان غير معروفة ، ولكن النيكل موجود في الجسم بأعلى التركيزات بالخصوص في الاحماض النووية(RNA) وتم الاعتقاد بانه يشارك في بنية البروتين او وظيفته .وتم الاعتقاد بان النيكل يلعب دورآ كعامل مساعد في تنشيط بعض الانزيمات المرتبطة بتفكك الجلوكوز .النيكل قد يساعد في انتاج البرولاكتين وبالتالي يشارك في انتاج حليب الثدي في الانسان [57, 58]. هناك حاجة للمزيد من البحث للكشف عن خصائص المعدن المثيرة للاهتمام في جسم الانسان . وقد تم الإبلاغ عن الاستهلاك اليومي المقدر للنيكل من الطعام والماء في جميع انحاء العالم 80-130 µg/day [59].يوجد النيكل في العديد من الأطعمة مثل الفاصوليا ، الحنطة ، الشعير ، العدس ، البازلاء الخضراء ، حبوب الذرة ، المكسرات ، مثل الجوز والبندق ،هي افضل مصادر النيكل .كثير من الخضار وبعض الفواكه مثل الموز والكمثرى ، تكون معتدلة الكمية من النيكل [60].

لقد وجد ان البشر قد يتعرضون للنيكل أثناء التنفس أو تناول الطعام أو تدخين السجائر. تعد كميات النيكل ضرورية للجسم ، ولكن عندما يكون الامتصاص مرتفعآ جداً أو خطرآ على صحة الأنسان .أظهرت الدراسات أن التعرض الحاد للنيكل قد يسبب لجسم الإنسان مشاكل صحية عدة مثل الكبد تلف الحصى والطحال والدماغ والأنسجة والاكزيما وسرطان الرئة[57]. لقد تم الملاحظة ان التعرض للنيكل (خاصة النيكل في المجوهرات) قد يؤدي إلى الأصابة بالتهاب الجلد المعروف بحساسية النيكل لدى الإفراد المصابين بالحساسية . الاعراض الأولى عادة حكة يحدث من قبل اندفاع جلدي .النيكل هو سبب مهم لحساسية الإتصال ويرجع ذلك جزئياً إلى استخداماته في المجوهرات المخصصة للآذان المثقوبة [61, 62].

ينتمي النيكل إلى العناصر المغناطيسية الحديدية ، وهو موجود بشكل طبيعي في قشرة الأرض عادةً بالاشتراك مع الأوكسجين والكبريت كأكاسيد وكبريتيدات. بالاقتران مع عناصر أخرى ، قد يكون النيكل موجودًا في التربة وينبعث من البراكين. يوجد حوالي ثمانية مليارات طن من النيكل في البحر. بفضل خواصه الفيزيائية والكيميائية الفريدة ، يستخدم النيكل في علم المعادن الحديثة في مجموعة متنوعة من العمليات المعدنية ، مثل إنتاج السبائك والطلاء الكهربائي وإنتاج بطاريات النيكل والكادميوم وكمحفز في الصناعات الكيميائية والغذائية. يؤدي الانتشار الكبير للمنتجات المحتوية على هذا المعدن بشكل حتمي إلى تلوث البيئة بالنيكل ومنتجاته الثانوية في جميع مراحل التصنيع وإعادة التدوير والتخلص منه. على الرغم من عدم وجود دليل يشير إلى القيمة الغذائية

للنيكل في البشر ، فقد تم التعرف عليه كمغذي أساسي لبعض الكائنات الحية الدقيقة والنباتات وأنواع الحيوانات [63]. الإنزيمات أو العوامل المساعدة المحتوية على النيكل غير معروفة في الكائنات الحية الأعلى ، لكن الإنزيمات القائمة على النيكل معروفة جيدًا في والبكتيريا والطحالب وحقيقيات النوى البدائية والنباتات [64]. النيكل ضروري للنمو السليم وتطور النباتات وله أدوار حيوية في مجموعة واسعة من الوظائف الفسيولوجية ، مثل بذور الإنبات والإنتاجية. ومع ذلك ، عند المستويات العالية من النيكل يغير النشاط الأيضي للنباتات مما يثبط النشاط الأنزيمي ، ونقل الإلكترون الضوئي والتخليق الحيوي للكلوروفيل [65] .

1.1.3.1. التأثيرات السمية للنيكل :-

من أجل وفرة النيكل في قشرة الأرض، يتعرض البشر باستمرار للنيكل. بسبب وفرة النيكل ، فإن نقص النيكل الطبيعي لا يحدث بسهولة ؛ علاوة على ذلك ، يصعب الحفاظ على نظام غذائي ينقصه النيكل بسبب وفرته في الطعام [66] . قد يتسبب التعرض البشري لبيئات شديدة التلوث بالنيكل في مجموعة متنوعة من الآثار المرضية [67, 68]. قد يكون تراكم مركبات النيكل في الجسم من خلال التعرض المزمن مسؤولاً عن مجموعة متنوعة من الآثار الضارة على صحة البشر ، مثل تليف الرئتين وأمراض الكلى والقلب والأوعية الدموية وسرطان الجهاز التنفسي [69] . لوحظ ارتفاع معدل الإصابة بسرطان الأنف والرئة لدى العمال المعرضين لمركبات النيكل [70, 71] . يتم امتصاص جزء صغير من النيكل عن طريق الجلد ، وتخترق الأيونات وجزيئات النيكل الجلد في قنوات العرق وبصيلات الشعر. علاوة على ذلك ، يتأثر امتصاص الجلد لهذا المعدن بعوامل مذابة ، مثل المنظفات والملابس والقفازات التي تعمل كحاجز للجلد[72].

صنفت الوكالة الدولية لبحوث السرطان (الوكالة الدولية لأبحاث السرطان) مركبات النيكل القابلة للذوبان وغير القابلة للذوبان في المجموعة 1 (مادة مسرطنة للإنسان) ، والنيكل والسبائك في المجموعة 2 (ربما تكون مسببة للسرطان للإنسان) [73]. ترتبط التأثيرات السامة والمسرطنة للنيكل بطريقة الافتراض في الكائن الحي. تعتمد السمية المحتملة لمركبات النيكل على خصائصها الفيزيائية والكيميائية ، وكذلك على كمية ومدة التلامس وطريقة التعرض. يمكن للنيكل أن يدخل الجسم عن طريق الاستنشاق وابتلاع الطعام وامتصاص الجلد[74] . ومع ذلك ، يتم تحديد مسار دخول هذا العنصر إلى الخلايا من خلال شكله الكيميائي. يعتبر الاستنشاق هو أخطر طريقة للتعرض للنيكل [75] . يعتمد امتصاص جزيئات النيكل في المناطق القصبية والبلعوم الأنفي من الجهاز التنفسي على عوامل مختلفة ، أولاً وقبل كل شيء على قطر الجزيئات المستنشقة ، وبالتالي قابلية الذوبان والكمية المترسبة ومعدل التهوية ومعدلات الاحتفاظ [76]. يمكن فقط استنشاق الجزيئات التي يقل قطرها عن 100 ميكرومتر لتستقر على طول الجهاز التنفسي. تترسب الجسيمات التي يقل قطرها عن 4 ميكرومتر في المنطقة السنخية السفلية من الجهاز التنفسي ؛ يتراوح حجم الجسيمات المودعة في منطقة القصبة الهوائية بين 4 _10

ميكرومتر ، وأخيراً ، تترسب الجزيئات التي يتراوح قطرها بين 10 _100 ميكرومتر في منطقة البلعوم الأنفي [77]. يتم امتصاص مركبات النيكل القابلة للذوبان في الماء عن طريق الرئتين وإزالتها عن طريق الكلى. يمكن أن تسبب تهيجًا في الأنف والجيوب الأنفية وقد تؤدي أيضًا إلى فقدان حاسة الشم وانثقاب الحاجز الأنفي. تبقى مركبات النيكل غير القابلة للذوبان في الرئتين لفترة أطول ، وهي أشكال النيكل المسؤولة عن السرطان. أظهرت الدراسات الوبائية زيادة الوفيات الناجمة عن سرطان الرئة وسرطان تجاويف الأنف في عمال مصفاة النيكل ، بسبب تعرضهم المزمن للغبار والأبخرة المحتوية على النيكل [75].

2.3.1. الرصاص:-

الرصاص مادة متراكمة سامة وخطيرة لها تأثير على الكثير من أجهزة الجسم وبالخصوص الأطفال الذين يكونون في مرحلة حساسة من السلوك العصبي . والرصاص بسهولة يمر خلال الدم أما الأجزاء المسيطرة التي تحتفظ بالرصاص في الجسم هي العظام والانسجة الرخوة . الرصاص يرتبط في الشعر والعظام والأسنان والأظافر . الرصاص يتوزع بشكل كبير في الجسم خصوصآ في الكليتين والدماغ والعظام والكبد وايضآ يخزن في العظام والاسنان مع مرور الزمن يتراكم مرتبط بتطور السرطان .وتم الاثبات بانه يقلل من مستويات الهيموجلوبين وخلايا الدم الحمراء [78] . قد يكون التعرض للرصاص ضارآ حتى عند المستويات المنخفضة جدآ . عادة ما يتم تقييم تعرض الإنسان للرصاص عن طريق قياس مستويات الرصاص في الدم . تظهر الأبحاث أن الرصاص مادة سامة وخطيرة [79] . يمكن إنتاجه نتيجة للأنشطة البشرية مثل حرق النفط والعمليات الصناعية وحرق النفايات الصلبة . ليس للرصاص أصل طبيعي ووجوده في البيئة من صنع الإنسان [80] .يوضح هذا أيضآ أن الرصاص مادة مسرطنة . تشير الدلائل الوبائية على التسبب في الإصابة بالسرطان لدى العمال الصناعيين المعرضين للرصاص إلى وجود علاقة مهمه مع سرطان الدماغ [81] .

1.2.3.1.امتصاص الرصاص :-

يدخل الرصاص إلى الجسم ويتراكم في الجسم بشكل رئيسي عن طريق الاستنشاق وتناوله عن طريق الفم . ومع ذلك ، فإن الرصاص لديه القدرة على دخول مجرى الدم والتأثير على أعضاء أخرى في الجسم ، والرئتان والمعدة هما أول من يلامس الرصاص ، ولأن الرصاص يمكن أن يمر عن طريق الحاجز الدموي الدماغي (BBB) وبالتالي يكون الدماغ والجهاز الهضمي عرضة بشكل خاص للتأثيرات السامة المحتملة للرصاص بسبب امتصاص معدن الرصاص من الدم عبر الجهاز التنفسي وكذلك من خلال الجهاز الهضمي [82]. لكن وفرتها تعتمد على دخولها الغذاء ، يتناقص امتصاص الرصاص مع زيادة الطعام ، ويصبح 10% أو أقل ولكن في حالة عدم وجود الطعام يكون امتصاص الرصاص مرتفعآ (60-80%) ، ويتأثر الهضم والأمتصاص بالعديد من العوامل ، مثل مع تقدم العمر ، يكون امتصاص الرصاص عند الأطفال أعلى منه عند

البالغين ، بسبب اللعب في الأماكن الملوثة أو قضم الأظافر وطبيعة النظام الغذائي ، فإن وجود الحديد يقلل من هضم وامتصاص الرصاص ، ووجود الكالسيوم والفوسفور أيضآ عند تلوث البيئة يقلل من الامتصاص وكذلك من خلال الجلد ولكن بكميات قليلة بينما يزيد الرصاص من امتصاصه أثناء الحمل [83] .

2.2.3.1.تواجد الرصاص في جسم الانسان :-

يوجد الرصاص في البلازما ، وكذلك في الدم ، وبشكل رئيسي في خلايا الدم الحمراء (99%) ، وأيضآ بشكل رئيسي في الأنسجة الرخوة و الكبد والرئة والطحال والشعر . ثم يعاد توزيعه ويتراكم في العظام ، أي أن الرصاص لا يتوزع بشكل أساسي في العظام ، ولكنه يتراكم فيها بسبب تأثير الكالسيوم فيها. يوضح الشكل (1-3) تركيز الرصاص في العظام ، والذي يظهر كخطوط كثيفة في عظام الأطفال ، خاصة حول الركبتين ، كما تظهر في الأشعة السينية .

الشكل (1-3) يوضح تركيز الرصاص في العظام [84]

3.2.3.1. المصادر الرئيسية للتلوث بالرصاص

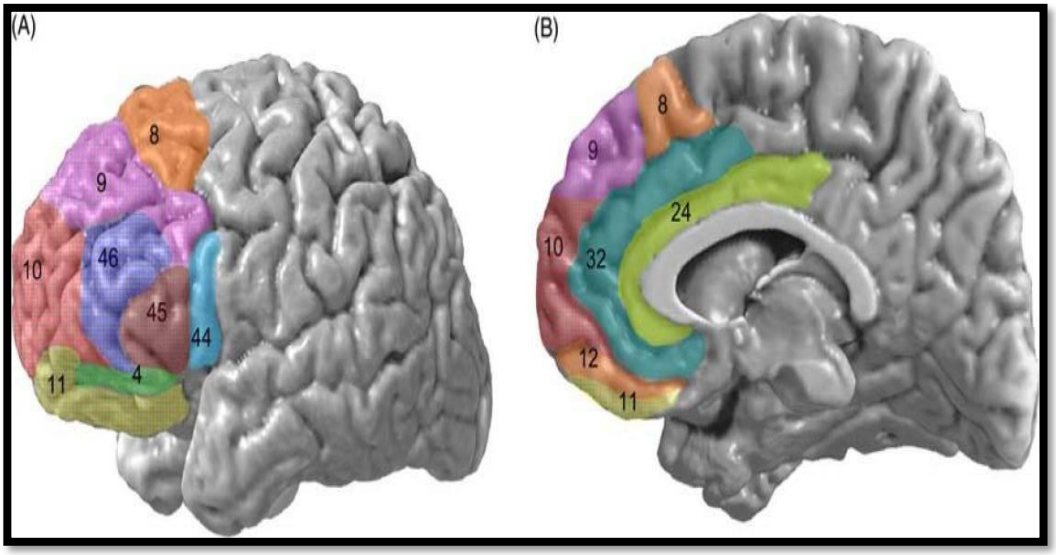
تختلف مصادر الرصاص في الدول المختلفة بسبب الاستخدامات الجديدة والقديمة لمنتجات الرصاص ، ومن أهم مصادر التلوث ما يلي :-

1. أنشطة التعدين وصهر المعادن والتصنيع وإعادة التدوير ، تواصل بعض البلدان استخدام الأصباغ المحتوية على الرصاص والبنزين المحتوي على الرصاص ، وأستنشاق جزيئات الرصاص من احتراق المواد المحتوية على الرصاص [85] .
2. ابتلاع الغبار الملوث بالرصاص ، ومياه الشرب المنقولة عبر الأنابيب المحتوية على الرصاص ، وتناول الأطعمة المحفوظة في حاويات زجاجية أو ملحومة بالرصاص ، ومبيدات الآفات (بعضها يحتوي على على الرصاص والأسمدة [86].
3. وقود السيارات التي تكون حاوية على مركبات الرصاص ، (رباعي اثيل الرصاص) وهي عبارة عن اشكال عضوية من الرصاص في البنزين ، وتم اعتباره من احد المصادر المسؤولة عن الرصاص في البيئة ، ينتج بالتالي عن احتراق البنزين للأكسدة العضوية للرصاص ، ويتفاعل مع هالوجين ، ليتم تكوين هاليدات الرصاص التي يتم تسريبها إلى الهواء خلال عادمات السيارات ، ويتنفسها الأنسان [87].

4.2.3.1 . التسمم بالرصاص وتأثيره على الدماغ:-

يعرف التسمم بالرصاص بشكل تقليدي بأنه التعرض لمستويات عالية من الرصاص ، وبالتالي ترتبط كثيراً بآثار صحية تكون خطرة جداً [51] . ويمكن كذلك أن يتم تحديد السمية بكميات الرصاص في الأنسجة والدم ومدة التعرض . فقد يكون التسمم بلرصاص أما حاداً ، أي التعرض المكثف لمدة قصيرة ، أو قد يكون مزمن ، أي التعرض منخفض المستوى المتكرر على مدة زمن تكون طويلة [52] . التسمم المزمن هو الأكثر شيوعاً . فضلا عن ذلك ، يشكل الرصاص العديد من المركبات وهو موجود في البيئة بإشكال عديدة [88] .اعتماداً أن كان العامل عضوياً (أي يحتوي على الكاربون) أو غير عضوي ، فإنه يتميز بخصائص التسمم أصبح التسمم بالرصاص العضوي الآن أقل من ذي قبل ، لأن بعض البلدان في العالم قد تخلصت تقريباً من الوقود المحتوية على الرصاص مثل البنزين ، ولكن يستمر استخدامها في البيئات الصناعية [54] . يمكن أن يسبب التسمم بلرصاص أنواعاً مختلفة من الأعراض اعتماداً على مدة التعرض للتسمم . الأعراض إما مرئية أو خفية . الأشخاص المعرضون لمستويات عالية من الرصاص لا يعانون من الأعراض التي تظهر عادة على مدى أسابيع إلى شهور لأن الرصاص يتراكم . إذا تعرض جسم الإنسان للتسمم المزمن ، إذا كان التسمم حاد ، فإن الأعراض ستكون أسرع بشكل ملحوظ ، والتسمم بالرصاص العضوي أكثر خطورة وأسرع من التسمم غير

العضوي بالرصاص ، لأن التسمم العضوي بلرصاص له القدرة على إذابة الدهون [89, 90] . الدماغ هو العضو الأكثر حساسية للتعرض للدماغ [91] . في نمو دماغ الطفل ، تتأثر القشرة الدماغية بشكل كبير بالرصاص . يتداخل الرصاص أيضآ مع تطور المواد الكيميائية العصبية ، بما في ذلك الناقلات العصبية [92]. . التسمم بلرصاص يقلل من عدد الخلايا العصبية ويبطئ نموها . في حالة التسمم بمركبات الرصاص العضوية ، تتركز هذه الأعراض بشكل رئيسي في الجهاز العصبي المركزي . ومن الأمثلة على ذلك الهذيان ، والعجز المعرفي ، والهلوسة ، والاكتئاب ، والتشنجات ، والرعشة [93] .تتجلى التأثيرات السامة للرصاص في الجهاز العصبي ، ويظهر ذلك في أدمغة المراهقين المعرضين للرصاص في مرحلة الطفولة وخاصة في قشرة الفص الامامي . إن التعرض الأمامي للرصاص هو السبب وراء التغيرات المعرفية والسلوكية التي تظهر عند الشباب والأطفال الصغار[94] . الاعتلال العصبي المحيطي هو مظهر شائع للتسمم المزمن بالرصاص لدى البالغين ، وتحدث أشد المظاهر العصبية لسمية الرصاص ، مثل النوبات والغيبوبة ، في اعتلال الدماغ الحاد بالرصاص . يزيح أيونات الكالسيوم ويتم امتصاصه بواسطة مضخة الكالسيوم لدى الرضيع ، مما يسمح له بعبور الخلايا البطانية عند الحاجز الدموي الدماغي [95] .لوحظ انخفاض معدل الذكاء والمشاكل السلوكية والعدوانية لدى الأفراد الذين تزيد مستويات الرصاص في الدم عن 100 مايكروغرام /لتر[96] . على سبيل المثال ، البلدان التي لديها تركيزات عالية من الرصاص المحمولة جوا لديها أعلى معدلات القتل [97] . وجدت إحدى الدراسات أن 65% إلى 90% من التباين في معدلات جرائم العنف في الولايات المتحدة يفسر بالتعرض للرصاص [98] . أظهرت دراسات أخرى ارتباطات قوية بين مستويات الرصاص في الدم في سن ماقبل المدرسة والاتجاهات اللاحقة في معدلات الجريمة في تسعة بلدان على مدى عقود[99] . الشكل (1-4) هي نتيجة التصوير الأمامي . تشمل المناطق المشاركة في الشكل مناطق من الدماغ موضع اهتمام الأشخاص العنيفين والعدائين . وتشمل المناطق المتأثرة المهارات الحركية والعواطف والسلوك والحركات الأساسية والأحاسيس والسمع والكلام والرؤية . تأخر الكلام ، قلة الفهم ، فقدان الذاكرة ، المشي البطيء والحركة ، صعوبات التعلم ، إلخ. صورة جانبية (A) وسطية (B) للمناطق في القشرة الأمامية الجبيهة (AB) تشمل مناطق (4،12،11) القشرة الجبيهة المدارية (8 ،9 ،10 ،46)القشرة الأمامية الجبيهة الظهرية(44،45) القشرة الأمامية البطنية والوسطية (24،32) القشرة الحزامية الأمامية

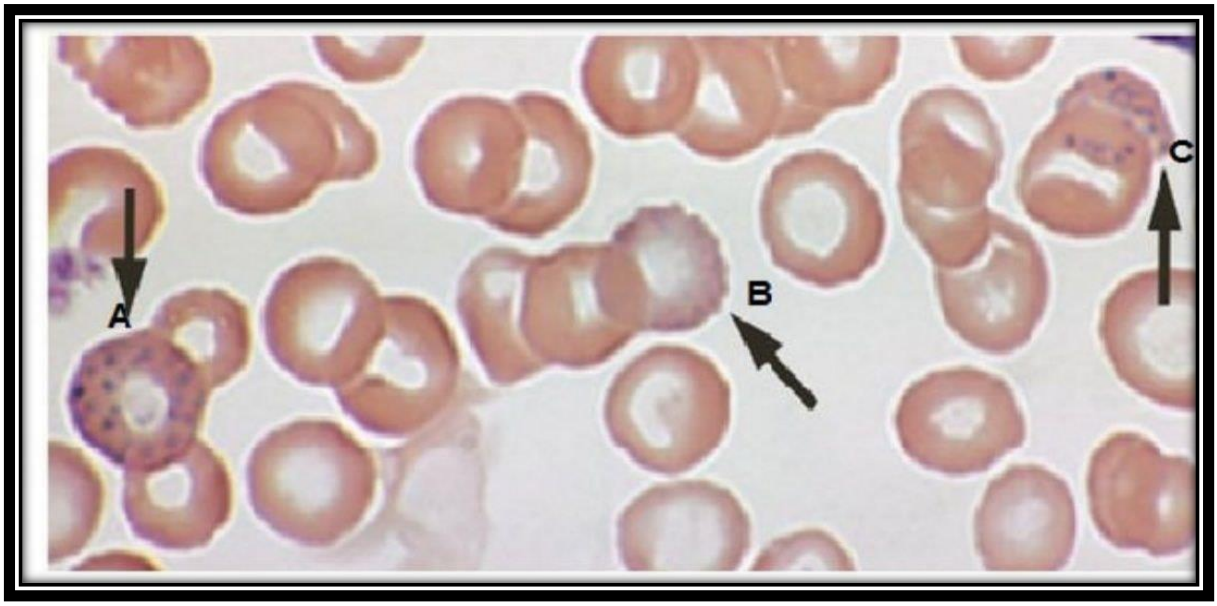


الشكل (1-4) يوضح تأثير الرصاص على الدماغ [100]

5.2.3.1.آلية السمية بالرصاص :-

الرصاص هو أكثر المعادن الثقيلة التي تمت دراستها على نطاق واسع بسبب الأعراض السمية التي يسببها الرصاص ، حيث يؤدي الرصاص إلى أكسدة الهيموجلوبين ، ويسبب انحلال خلايا الدم الحمراء ، ويثبط نشاط الجلوتاثيون (GSH) ، من الحديد والكالسيوم ثنائي التكافؤ . العملية البيولوجية : تسبب في المقام الأول اضطرابات عصبية اذ أن الرصاص قادرعلى عبور الحاجز الدماغي ويظهر في تطور الجهاز لعصبي [99, 101, 102]. لذلك فإن انخفاض الكالسيوم قد يؤدي إلى زيادة سمية الرصاص ، ويرتبط الرصاص بمجموعة الثيول الموجودة بين كل الإنزيمات ، الذي يؤدي على قدرة الرصاص على التداخل مع مجموعة متنوعة من الإنزيمات وهذا ما يفسر سبب . سمية الرصاص بسبب القدرة على استبدال المعادن الأخرى التي تساهم في العمليات البيولوجية التي تعمل كعامل . لديه القدرة على الارتباط والتفاعل والمساعدة في العديد من التفاعلات الأنزيمية مثل هذه المعادن ، فإنها تعمل مع العديد من الإنزيمات ، ولكن بسبب اختلاف تركيبها الكيميائي ، فإنها لا تعمل بشكل صحيح كعوامل مساعدة ، مما يتداخل مع قدرة الإنزيم على تحفيز التفاعل . لذلك ، فإن آلية تسمم الرصاص هذه لها تأثير أكبر على الأطفال والمراهقين [101] . من بين المعادن الأساسية التي يتفاعل منها الرصاص والزنك والحديد وفقر الدم ، والذي يحدث عندما تصبح أغشية خلايا الدم الحمراء أقصى قدر من الضعف نتيجة الضرر[103] .

الشكل (1-5) خلايا الدم A و B و C يظهر فيها نقاط واضحة وصغر الكريات ونقص الانصباغ تحت المجهروبالتالي اضمحلال خلايا الدم الحمراء



الشكل (1-5) :-خلايا الدم الحمراء [103]

3.3.1.الكوبالت:-

الكوبالت (Co) هو عنصر معدني صلب ولون رمادي فضي وله خصائص كيميائية تشبه الحديد والنيكل وتعد أيونات معدن الكوبالت من العناصر النزرة على نطاق واسع موزعة في الطبيعة والعناصر النزرة تكون بكميات محددة في جسم الإنسان على الرغم من أن الكوبالت له دور ضروري بيولوجي كمكون رئيسي لفيتامين B_{12} فقد تبين ان التعرض المفرط يؤدي الى اضرار صحية مختلفة [104] .

1.3.3.1.امتصاص الكوبالت :-

بسبب أنتشاره على نطاق واسع يتعرض الإنسان بشكل متكرر للعديد من مركباتCo في الحياة اليومية يتعرض عامة السكان في المقام الاول من خلال استنشاق الغبار وكذلك التدخين عبر مسار غبار السجائر في الفم وابتلاع الطعام ومياه الشرب المحتوية على مركبات Co مثل الطحن والتعدين والطلاء [105].في الجهاز الهضمي البشري تبلغ نسبة امتصاص الكوبالت حوالي 25% . يبدأ امتصاص الأمعاء مع امتصاص الاغشية المخاطية [106] . ويكون أحد أسباب التعرض للكوبالت من خلال تركيب الأطراف الصناعية أو عند استبدال مفصل الورك باستخدام غرسات حاوي على الكوبالت [107] .

2.3.3.1.تواجد الكوبالت في جسم الانسان :-

يوجد الكوبالت بشكل أساسي في الدم والكبد والكلى والقلب والطحال والرئة والجهاز العصبي ويدور في الدم ، وقد لوحظ أيضاً في الجهاز الهيكلي والشعر والغدد اللمفاوية والدماغ والبنكرياس [108] .

3.3.3.1 .مصادر التلوث بالكوبالت :-

يمكن أن يتسبب استنشاق غبار الكوبالت في آثار ضارة على الجهاز التنفسي وهو المصدر الرئيسي للتعرض وامتصاص الجلد . يتم التعرض عن طريق إطلاق الغبار في هواء مكان العمل أثناء إنتاج الكوبالت المحتوي على مركبات الكوبالت . وخاصة السبائك أثناء معالجة المعادن الصلبة وصناعة الفخار والزجاج الأزرق [109] . أو من التلوث الطبيعي (الانفجارات البركانية ، التعرية ، حرائق الغابات) أو التلوث البشري من النفايات المحروقة ، الوقود ، عادم المحرك ، أحتراق مياه الصرف الصحي ، وأستهلاك الكحول أو زرع العظام (الأطراف الصناعية) [110] . دخان السجائر والمواد الغذائية الملوثة [111] .

4.3.3.1.التأثيرات السامة للكوبالت :-

يؤدي التعرض لمستويات عالية من الكوبالت إلى تأثيرات سامة عصبية ، وقد أظهرت الدراسات أن العمال المعرضين للمعادن الصلبة مثل الغبار يعانون من ضعف في الذاكرة على شكل ضباب [112].تم الإبلاغ عن اضطرابات ومضاعفات الحمل أثناء الحمل والولادة لدى البشر والحيوانات المعرضين للكوبالت [113].في الواقع ، يعبر الكوبالت المشيمة ، ويوجد في حليب الثدي ، ويسبب العديد من الاضطرابات عند الأطفال حديثي الولادة [114]. تحفيز إنتاج (ROS)يتم إنتاجها وإزالتها باستمرار بواسطة الكائن الحي ، مما يؤدي إلى مستويات حالة ثابتة محددة من ROS، يؤدي عدم التوازن بين إنتاج ROS وإزالته إلى إزعاج العمليات القاعدية والتنظيمية ، ويسمى الأجهاد التأكسدي [115] . تزداد المستويات عند التعرض للعناصر النزرة ، بما في ذلك الكوبالت وبالتالي فإنه يضر بخلايا الدماغ العصبية ، وخلايا الدماغ معرضة بشكل خاص للتلف التأكسدي ، وتحدث الاضطرابات العصبية مثل الزهايمر ، والفصام، ومرض باركنسون ، والانحرافات السلوكية المعادية للمجتمع ، وصعوبات التعلم والقراءة [116, 117]. يتم امتصاص الكوبالت عبر الجهاز الهضمي يبدأ الامتصاص المعوي بين الأشكال الأيونية Co^{2+} أو Co^{3+} بأمتصاص الغشاء المخاطي عن طريق النقل من الخلايا المعوية علاوة على ذلك ، يشير الامتصاص المعوي المعقد إلى آليات شائعة في المرضى الذين يعانون من نقص الحديد يشير إلى وجود فائض من الكوبالت ، وهو أمر شائع بشكل رئيسي في المصل [118] .

5.3.3.1.تأثير الكوبالت على الدماغ :-

السمية العصبية المرتبطة بالكوبالت ناتجة عن قدرة الكوبالت على عبور(BBB) في الدماغ . تم الإبلاغ عن مجموعة متنوعة من الأعراض المتعلقة بالسمع والتوازن . على سبيل المثال ، طنين الأذن ، الدوخة ، والغثيان ، والتقيؤ، والاضطرابات البصرية ، وفقدان الذاكرة ، وأنخفاض الانتباه ، الارتباك ، وصعوبة تسجيل المعلومات الجديدة ، والعجز الحسي والحركي . أبلغ بعض الأشخاص عن تسمم بالكوبالت ، وصداع ، واعتلال عصبي حركي ، وضعف العضلات ، وتأخر انتقال المحفزات الحسية ، وأضطراب المشي ، وتأثير الخدار ، والتنميل [120 ,119]

4.1. المعادن الثقيلة في الغذاء ومستحضرات التجميل :-

ينتج التلوث بالمعادن الثقيلة عن الزيادة الصناعية في أنحاء العالم جميعا وهو موجود في جميع قطاعات صناعة الأغذية . قد يتسبب وجود العناصر السامة الموجودة في الأغذية أو الأطعمة مثل حليب الأطفال وصناعة الأرز وصناعة عصير الفاكهه في حدوث تلوث أثناء معالجة الأغذية الصناعية بسبب استخدام المواد الحافظة أو تسرب المعادن من مواد التعبئة والتغليف إن التحكم في تلوث هذه العناصر الموجودة في الأطعمة مثل حليب الأطفال له آثارصحية مهمه في محاولات حماية الرضع من التسمم الحاد والمزمن عند الرضع . في دراسة أجريت على الخضار الورقية مثل الخس ، وجد أن تركيزات الكادميوم والرصاص ضعف الحد الأقصى المسموح به . دراسة أخرى قيمت مستويات المعادن والمعادن الثقيلة في عصائر الفاكهه التجارية ، على سبيل المثال (تفاح ، خوخ ، برتقال) احتوى الرصاص على أكثر من الحدود المسموح التي أوصت بها منظمة الصحة العالمية [123-121] .كما أن مستحضرات التجميل جزء أساسي من أسلوب الحياة الحديث والتطهير والجمال ، كما لم تعد صحية وتزيد من مشكلة التسمم بالمعادن الثقيلة ، بسبب قدرتها على الذوبان في الماء ، فيمكن امتصاصها عن طريق الجلد مما يؤدي إلى مخاطرصحية جسيمة [123].

5.1. طرق قياس المعادن الثقيلة :-

هناك عدة طرق لتحديد المعادن الثقيلة ، مثل طريقة التحليل وطريقة الترسيب ، ومن بينها تحديد المعادن الثقيلة باستخدام الطريقة الطيفية لمطياف الأمتصاص الذري (Ni،Co، Pb)

1.5.1. مطياف الأمتصاص الذري

A. **مطياف الامتصاص الذري غير اللهبي باستخدام الفرن الكرافيتي:** هذه التقنية لفحص العينات البيولوجية مثل الادرار، الدم ، والمستحضرات الصيدلانية ، وهي طريقة حساسة للغاية لا تستخدم اللهب ، والتركيز دقيق للغاية في وحدات ppb .

B. **مطياف الامتصاص الذري اللهبي:** وهي تقنية تستخدم في عينات كبيرة مثل عينات التربة ، والمياه ، وهي تقنية سريعة وسهلة الاستخدام ، وتستخدم اللهب ، وتحتوي على تركيزات ppm .

C. **مطيافية الامتصاص الذري غير اللهبي بطريقة البخار البارد للزئبق:** هذه الطريقة لقياس عنصر الزئبق ، الذي له ضغط بخار مرتفع وقدرة تبخر عالية في درجة حرارة الغرفة ، باستخدام كلوريد القصديركعامل مؤكسد ، ولا يستخدم اللهب ، ويكون التركيز بوحدات ppb.

D. **مطيافية الامتصاص الذري اللهبي العالي الحرارة:** هذه التقنية تستخدم لقياس العناصرمثل الألمنيوم والفناديوم التي تتطلب درجات حرارة عالية جداً فوق 2900 درجة مئوية وتستخدم اللهب .

E. **مطيافية الامتصاص الذري بطريقة توليد هيدريدات:** تستخدم هذه التقنية في طريقه لإنتاج الهيدريدات ، وتستخدم لتركيزات منخفضة جداً من العناصر مثل السيلينيوم الزرنيخ ولا تستخدم لهباً وتحتوي على تركيزات ppb .

2.5.1.جهاز الامتصاص الذري غير اللهبي بتقنية فرن الكرافيت :-

جرى استخدام طريقة مطيـاف الأمتصاص الذري الغيـر لهبي باستخدام تقنيـــــــة الفرن الكرافيتـي (GFAAS)لتحديـد العناصر الثقيلة والسامـة في الدم ، حيث تم استـــعمال جهاز طيـــــف الأمتصـــاص الذري نـــــــوع SHIMADZU AA7000 لتعييـن هذه العناصـــــر تتميز بحساسية عالية جدا والتي يمـــــــكن أن تصل إلى حدود الكشف الواطئـــــــة (بوحدات جزء في البليون ppb) ويتم استخدام أنبوب الفرن الكرافيت لتبخير العينات بشـــــكل ثلاث مراحـــل وهي كالتالي :التجفيف، الترميد، والتذرية وهذه التقنية تعتمد أن الذرة الحـــــــــرة الطليقة للعنصر تقوم بامتصاص الضوء الناتج من مصباح الكاثود المحدد بأطوال موجية معينة مميزة للعنصر المراد فحصه. في حدود معينة ، تعكـس كمية الضوء الممـــتصة تركيز العنصـــر الموجود ويمكن معاملتها خطيًا بهذا التركيز. يمكن لمعظم العناصر إنتاج ذرات حرة من العينات عن طريق تطبيق درجات حرارة عـــالية بواسطة التيار العالي المسلط على الفرن الكرافيـــت في هذه التقنية يتم حقن كمية قليلة جدًا من العينات(µL20-10) في أنبوب الكرافيـــــــــت الصغير أو أنبوب الجرافيت المطلي بالكاربون والذي يمكن تسخينه بواسطة مدى كبير من درجات الحرارة لتبـــــــــخير النماذج ومن ثم تذريتها. تمتص الذرات الإشعاع الكهرومغناطيسي في المنطقة فـــــــــوق البنفسجية أو المرئيـــة مما يؤدي ذلك إلى انتقالات الإلكترونات إلى مسـتويات طاقة إلكترونية عالية أي الى الحالة المثارة ثم العودة إلى الحالة الأرضـية المستقرة بواسطة أصدار الضوء الخاص والذي ممكن قياسه لتعيين تراكيز العينات وبذلك تزداد درجة حرارة أنبـــــــوب الكرافيتي خلال ثوانٍ ويمكن أن تصل إلى (3000 درجة مئوية) أعتمادًا على العنصر الذي يتم تحليله وكل هذه العمليات مسيـــــطر عليها بالحاســـــوب عن طريق البرنامج الخاص بالتقنية الطـــــيف الأمتصاص الذري غير اللهبي [124].

6.1. الدراسات السابقة

هناك الكثير من الدراسات بينت العلاقة بين مستويات المعادن الثقيلة ومرضى الفصام

الجدول (1-2) ملخص الدراسات السابقة

التسلسل	ملخص الدراسة	العينة	المصدر
1	عدد العينات 60 مريض بانفصام الشخصية مع سن يتراوح بين 40-60 عاماً متوسط العمر 48.4 سنة و60 مجموعة مسيطرة مع سن يتراوح 40-60 عاماً متوسط العمر 50.9 سنة البيانات التي تم الحصول عليها من الرصاص في مصل مرضى الفصام والمسيطرة هي انخفاض مستويات الرصاص في مجموعة المرضى مقارنة بمجموعة التحكم كان المتوسط الحسابي لمجموعة التحكم في الذكور 0.183 ± 0.044 µg/dl والاناث 0.198 ± 0.047µg/dl بينما المتوسط الحسابي لمجموعة المرضى في الذكور 0.078 ± 0.05 µg/dl واالاناث 0.050 ± 0.043 µg/dl بالنسبة للنيكل ارتفاع تركيز النيكل في المرضى مقارنة بالأصحاء كان المتوسط الحسابي لمجموعة المرضى في الذكور 0.085 ± 0.025 µg/dl والاناث 0.078 ± 0.021 µg/dl بينما في مجموعة التحكم في الذكور 0.045 ± 0.0145 µg/dl والاناث 0.048 ± 0.0177 µg/dl بالنسبة للكوبالت انخفاض مستويات الكوبالت في المرضى مقارنة بمجموعة التحكم كان المتوسط الحسابي للمرضى في الذكور 0.045± 0.015 µg/d والاناث 0.039 ± 0.017 µg/dl بينما في مجموعة التحكم في الذكور 0.140 ± 0.059 µg/dl والاناث 0.105 ± 0.036µg/dl	الدم	[125]
2	تم تحليل مستويات النيكل لشعر فروة الراس لمرضى الفصام تم اختيار ثلاثين من الذكور والإناث مع تشخيص مؤكد لمرض انفصام الشخصية وعدد متساوٍ من الضوابط المطابقة للعمر من كلا الجنسين كشفت النتائج عن انحفاض مهم في تركيز النيكل في شعر فروة الرأس لدى مرضى الفصام مقارنة بالضوابط ، مما يعني حدوث خلل في توازن هذه العناصر	شعر	[21]

التسلسل	ملخص الدراسة	العينة	المصدر
3	هذه الدراسة بينت العلاقة بين مستويات المعادن الثقيلة في الدم ومآخذ الفيتامينات الغذائية تم استخدام مجموعة بيانات مكونة من 16371 فردًا بعمر 10 سنوات أو أكثر ممن شاركوا في استطلاعات فحص الصحة والتغذية تم تحليل مستويات الرصاص بواسطة مطيافية الامتصاص الذري كان تركيز الرصاص 2.06 لم تؤثر التفاعلات بين المعادن الثقيلة وتناول الفيتامينات والجنس على خطر الإصابة بالاكتئاب. تظهر النتيجة أن زيادة تناول الفيتامينات الغذائية اليومية قد تحمي من الاكتئاب	الدم	[126]
4	عدد عينات مرضى الفصام 95 عينة و95 شخصاً عادياً (المجموعة الضابطة) تم التحقق في هذه الدراسة من العلاقة بين المعادن الثقيلة والفصام تم العثور على تركيز الرصاص مرتبطًا بشكل كبير مع ارتفاع خطر الإصابة بالفصام 95٪ 1.238±7.994 تم العثور على ارتباطات ذات دلالة إحصائية بين المؤشرات الحيوية الأيضية وتركيزات Pb	الدم	[127]
5	في هذه الدراسة كان عدد عينات مرضى الفصام والمرضى الساذجين من تعاطي المخدرات (الحالات = 99) والأشخاص الطبيعيون المتطابقون مع العمر والجنس الضوابط = 99 كان تركيز الكوبالت في مرضى الفصام) (1.04–1.34) 1.12 بينما كان تركيزه في الضوابط (0.96–1.25) 1.09	الدم	[128]
6	تمت الدراسة حجم العينة 128 منهم 64 مريض يتعاطون المخدرات و64 مجموعة ضابطة ليس لديهم تاريخ من الإدمان تم تجانسهم مع مجموعة الحالة من حيث العمر والجنس بلغ المتوسط الحسابي في مجموعة المرضى 17.82±76.34 وفي المجموعة الضابطة كان المتوسط الحسابي 3.72±7.68	الدم	[129]
7	عدد عينات هذه الدراسة 61 ذكور و40 اناث الاعمار تتراوح بين 6-62 كان تركيز الرصاص لمجموعة االمرضى 56.42 ± 123.75 والمجموعة الضابطة 138.11 ± 65.43	الدم	[130]

التسلسل	ملخص الدراسة	العينة	المصدر
8	كان حجم العينة 78 عاملاً من عمال البطاريات و78 غير معرضين صحيين كان المتوسط الحسابي للرصاص في مجموعة المعرضة 51.72 ± 6.96 وفي المجموعة الضابطة 8.07± 2.55	الدم	[81]
9	كان حجم العينة 50 مرضى و50 مجموعة ضابطة كان المتوسط الحسابي للكوبالت في مجموعة مرضى 3.1 ± 64.00 وفي المجموعة الضابطة 30.71± 2.27 في محافظة كربلاء سنة 2022	الدم	[131]
10	كان حجم العينة 100 عينة لعمال معرضين مهنياً للرصاص و100 عينة لمجموعة ضابطة كان المتوسط الحسابي للرصاص في العمال المعرضين مهنياً 5.69 ± 12.07 µg/dL وفي المجموعة الضابطة 1.27 ± 1.10 µg/dL	الدم	[132]
11	كان حجم العينة 222طفل كان منهم 111في الريف و111في مناطق الحضرية كان مستوى الرصاص في دم الأطفال الذين يعيشون في المناطق الحضرية اعلى متوسط حسابي 1.29±2.86 µg/dl وبلغ المتوسط الحسابي في دم الأطفال الذين يعيشون في المناطق الريفية اقل من 1.03±11.1 µg/dl	الدم	[133]
12	كان حجم العينة 2,018 منها 1,087 ذكور و 931 اناث كان تركيز الرصاص في الدم 56.4 µg/L 48.9 µg/L, كان مستوى تعليم الأم ، وعمل الأب ، وأدوات المائدة المزخرفة ، والتعرض للماكياج ، والأرضيات السكنية كلها عوامل خطر لارتفاع مستويات الرصاص في الدم	الدم	[79]
13	كان حجم العينة 71مشارك يتألفون ، من (رجال) أكثرمن (نساء) وجميعهم كان عملهم صناعة المعادن الصلبة وكانت الفئة العمرية أكبرمن 30 واقل من 60 سنة كانت مستويات الكوبالت في الدم 12.5±42 µ g/L	الدم	[111]
14	وكان حجم العينة 79 عامل في محطة الصرف الصحي و40 مجموعه الضابطة وتم قياس مستويات الرصاص كانت النتائج (5.2 μg/dl) اعلى بكثير من المجموعة الضابطة ,(1.03 μg/dl)	الدم	[134]

التسلسل	ملخص الدراسة	العينة	المصدر
15	كان حجم العينة (375أطفال) حديثي الولادة واستمرت الفحوصات باستمرار لحد مرحلة الشباب وكانت مستويات تركيز الرصاص مرتفعة 14.4 µg /dl .	الدم	[135]
16	كان حجم العينة (256) مشارك وكانت مستويات المتوسط الحسابي للرصاص (4.12±7.07) µ g/dl كان ما يقارب 31%مدخنين و 23% مدمنين مخدرات و 40% شرب الكحول كل هذه المشاكل مرتبطة بارتفاع مستويات الرصاص في الدم.	الدم	[102]
17	كان حجم العينة (244) ذات فئات عمرية مختلفة تتراوح من 1 الى 8 سنوات وكان تركيز الرصاص مرتفع في الدم لعينات ذات فئات عمرية مختلفة (0.25 µg /dl) أما لعمر 8 سنوات كان تركيز الرصاص بالدم (0.07 µg /dl).	الدم	[136]
18	كان حجم العينة (128) طفل الفئة العمرية تتراوح أعمارهم من 1-5 سنوات لقياس مستويات الرصاص في الدم بقرية تتميز بأعاده تدوير بطاريات الرصاص الحمضية ، وكانت مستويات تركيز الرصاص في الدم 11.78±17.03 µg/dl وكانت ذات مستويات مرتفعة.	الدم	[103]
19	كانت حجم العينه (45) عامل معرضين مهنيًا منهم 35أناث و10 ذكور أما المجموعة الضابطة كانت36 عينة منها 25 أناث و11ذكور وكانت النتائج لمستويات الرصاص مرتفعة µg/dl (40.03 ± 10.41) والمجموعة الضابطة µg/dl (29.81 ± 10.21).	الدم	[137]
20	كان حجم العينة 50 مرضى و50 مجموعة ضابطة كان المتوسط الحسابي للرصاص في مجموعة المرضى 6.61 ± 49.36 وفي المجموعة الضابطة 6.61 ± 184.18 في محافظة كربلاء سنة 2022	الدم	[138]

7.1.الهدف من الدراسة

1- تقدير مستويات تراكيز المعادن الثقيلة (الرصاص والنيكل والكوبالت) في عينات الدم باستخدام مطيافية الامتصاص الذري بتقنية فرن الكرافيت .

2- أيجاد العلاقة الإحصائية التي تربط بين تراكيز المعادن الثقيلة ومرضى انفصام الشخصية .

3- أيجاد العلاقة الإحصائية التي تربط بين مستويات تراكيز المعادن الثقيلة وعمر وجنس والتحصيل الدراسي والسكن والحالة الاجتماعية والتدخين .

الفصل الثاني

الجزء العملي

Chapter two

Experimental part

2. الأجهزة والمواد الكيميائية

تم إجراء الجزء التجريبي من هذه الدراسة في مختبرات قسم الكيمياء (جامعة كربلاء كلية التربية للعلوم الصرفة) حيث تم تحليل وفحص نماذج الدم .

1.2. المواد الكيميائية

تم الاستخدام في هذه الدراسة مواد كيميائية ذات نقاوة عالية كما في الجدول التالي

جدول (2-1) المركبات الكيميائية والمحاليل القياس

ت	المادة	الصيغة الجزيئية	بلد المنشأ	النسبة المئوية
1	حامض النتريك	HNO_3	Germany	**69%**
2	Triton x -100	$C_{34}H_{62}O_{11}$	MUMBAI	**10%**
3	فوسفات الامونيوم الهيدروجينية	$NH_4H_2PO_4$	Germany	**20%**
	المادة	الصيغة الجزيئية		**التركيز**
1	محلول الرصاص القياسي	$Pb(NO_3)_2$	MUMBAI	**1000ppm**
2	محلول النيكل القياسي	$NiCl_2$	MUMBAI	**1000ppm**
3	محلول الكوبالت القياسي	$Co(NO_3)_2$	MUMBAI	**1000ppm**

1.1.2. الأجهزة المستحدمة

الجدول (2-2) الأجهزة المستخدمة

	اسم الجهاز	بلد المنشأ	الموديل
1	جهاز امتصاص الطيف الذري تقنية الفرن الكرافيتي	CEPS-AT japan	2019
2	جهاز الطرد المركزي	Germany Hettich	2020
3	ميزان حساس	Germany	2014
4	حمام مائي	Germany	2015
5	فرن التسخين	China	2015

2.2.جمع العينات

تم أجراء هذه الدراسة التحليلية في مختبر قسم الكيمياء (كلية التربية للعلوم الصرفة قسم الكيمياء) وتم تقدير تراكيز المعادن الثقيلة (الكوبالت ، النيكل ، الرصاص) في عينات الدم البيولوجية التي تم أخذها من مرضى انفصام الشخصية في محافظة كربلاء المقدسة وبعد أخذ الموافقات الرسمية والحصول على تسهيل مهمه (مستشفى الأمام الحسن عليه السلام)لجمع العينات تم جمع عينات الدم في عيادة الدكتور عامر الحيدري الطبيب النفسي بعد ان تم تشخيص حالتهم ودونت معلومات المرضى حسب الاستبيان الموضح لاحقآ لمرضى انفصام الشخصية بعد أخذ الموافقة الشفهية ، وتم التحقق من وجود مرض الفصام لهولاء الأشخاص جمعت عينات الدم البالغ عددها66عينة (40 مرضى)(26اصحاء) مختلف الأعمارحيث جمعت العينات خلال مدة زمنية أربعة أشهر

1.2.2.جمع عينات الدم

تم جمع عينات الدم (3-5) مل من الدم الوريدي لمرضى الفصام البالغ عددهم 40 عينة والأصحاء البالغ عددهم 30 عينة وضع الدم في انابيب مانعة للتجلط وتم حفظ العينات في درجة حرارة 4 درجة مئوية الى وقت أجراء التحليل

2.2.2. الاستبيان

أخذت الموافقه الشفهية من أولياء الأمور والجهه المختصة في ملئ استمارة تضم المعلومات التي تخص المرضى كما موضح في ادناه :-

1) اسم المريض .....
2) العمر .....
3) الجنس .....
4) الحالة الزوجية .....
5) السكن .....
6) العمل .....
7) التحصيل الدراسي .....
8) مدة المرض .....
9) تشخيص المرض .....
10) العلاجات التي يستعملها .....
11) الامراض الأخرى الملازمة .....
12) المشاكل الاسرية .....
13) التدخين .....

3.2.تحضير محلول الهضم

1- تم سحب من المحلول TritonX-100 بواسطة الماصة(10mL)وسحب(80mL)من ماء خالي من الأيونات تم تسخينه قليلا في بيكر زجاجي وباستخدام المحرك المغناطيسي لمدة ساعه وعندما برد نقل الى قنينه حجمية (100mL)وخفف للعلامة .

2- - ذوب(20g)من فوسفات الأمونيوم الهيد روجينه مع (75mL) من ماء خالي الايونات في بيكر زجاجي تم نقله الى قنينه حجمية (100mL)وخفف الى العلامة .

3- تم تحضير محلول الهاضم باستخدام قنينة حجميه (500mL)نضيف(300 mL) من ماء خالي الأيونات وتم اضافة(1mL)من حامض النتريك المركز بحذر مع التحريك المستمر حتى يمتزج وتم أضافة(25mL)من محلول تم تحضيره في رقم 1وتم اضافة(5mL)من المحلول تم تحضيره في رقم 2 وخفف للعلامة [139] .

1.3.2.هضم عينات الدم

تم هضم عينات الدم وذلك بأخذ (100 µLمن الدم+ 900µL)من محلول الهاضم الذي تم تحضيره في الفقرة(3 -2)اعلاه وتم حقن حجم مناسب من محلول بمقدار(20µL) في أنبوب الكرافيت وتم تسجيل القراءات بجهاز الامتصاص الذري لتقنية فرن الكرافيت(AA-6300). ويوضح الشكل التالي(2-1)جهاز الامتصاص الذري بتقنية الفرن الكرافيتي

الشكل (2-1) جهاز الامتصاص الذري بتقنية فرن الكرافيت

4.2. تحضير المحلول القياسي

حضرت سلسلة تراكيز محاليل العمل (10-60 ppb) المحلول القياسيppb(100) الذي تم تحضيره مسبقاً من المحاليل القياسية (1000 ppm) يسمى محلول الخزن ، لكل من المحاليل القياسية (النيكل ، الرصاص ، الكوبلت) أخذ من محلول الهاضم 100 µL + 900 µL من الدم من المحلول القياسي الأول تم اتباع الخطوات أعلاه مع المحاليل القياسية الثانية والثالثة لقياس الامتصاصية وتم استخراج منحني المعايرة باستخدام جهاز الامتصاص الذري بتقنية الفرن الكرافيت (CEBS-AT) .

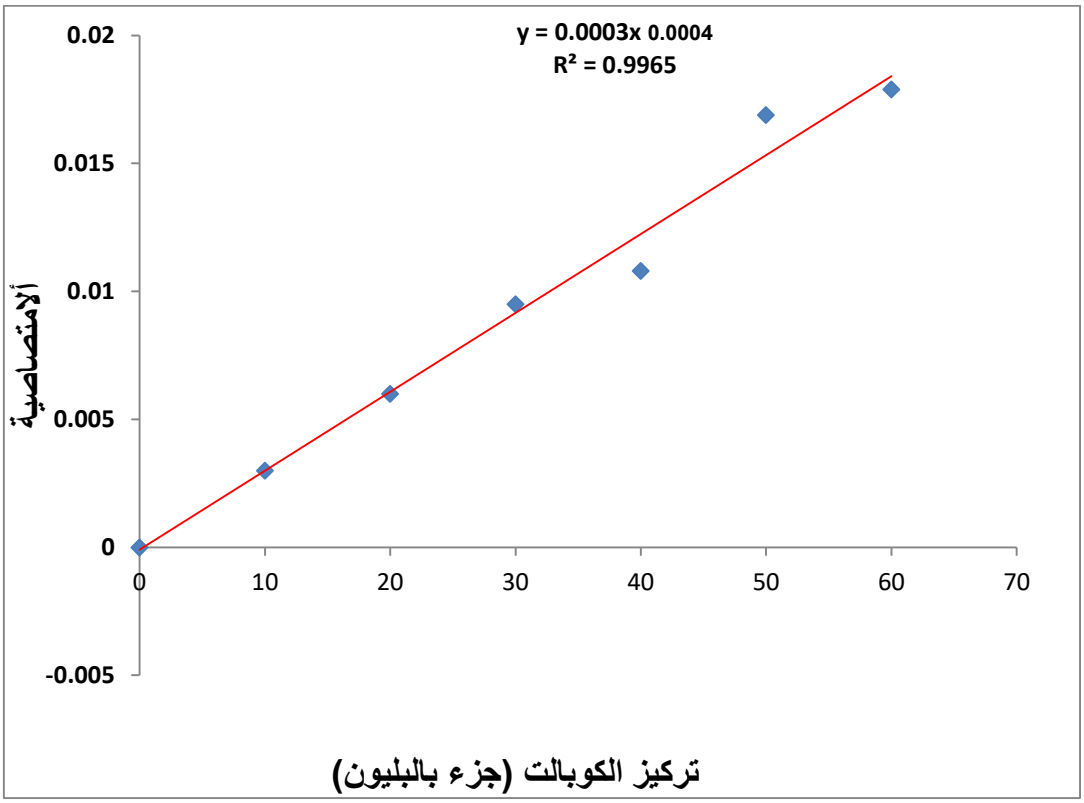
1.4.2. تقدير عنصرالكوبالت

تم اعداد وتحضير سلسلة من المحاليل القياسية لعنصر الكوبالت كما ذكر سابقاً ووصفها في الفقرة (2-3) أذ كانت سلسلة المحاليل القياسية المحضرة (10-60 ppb) لمنحنى المعايرة كما هو مبين في الشكل (2-1) تم قياس تركيز الكوبالت في العينات بعد قياس المحاليل القياسية وأعتمادًا على منحنى المعايرة ،كما وضحت بالأشكال أدناه (2-2) (2-3)(2-4).

جدول (2-3) ظروف تشغيل جهاز الامتصاص الذري

لتحديد عنصر الكوبالت

Variable	Ideal condition
Lamp current	8Ma
Wavelength	228.8nm
Slit width	0.7nm
Lighting mode	BGC-D2
Sample Size	10µl
Replicates	1



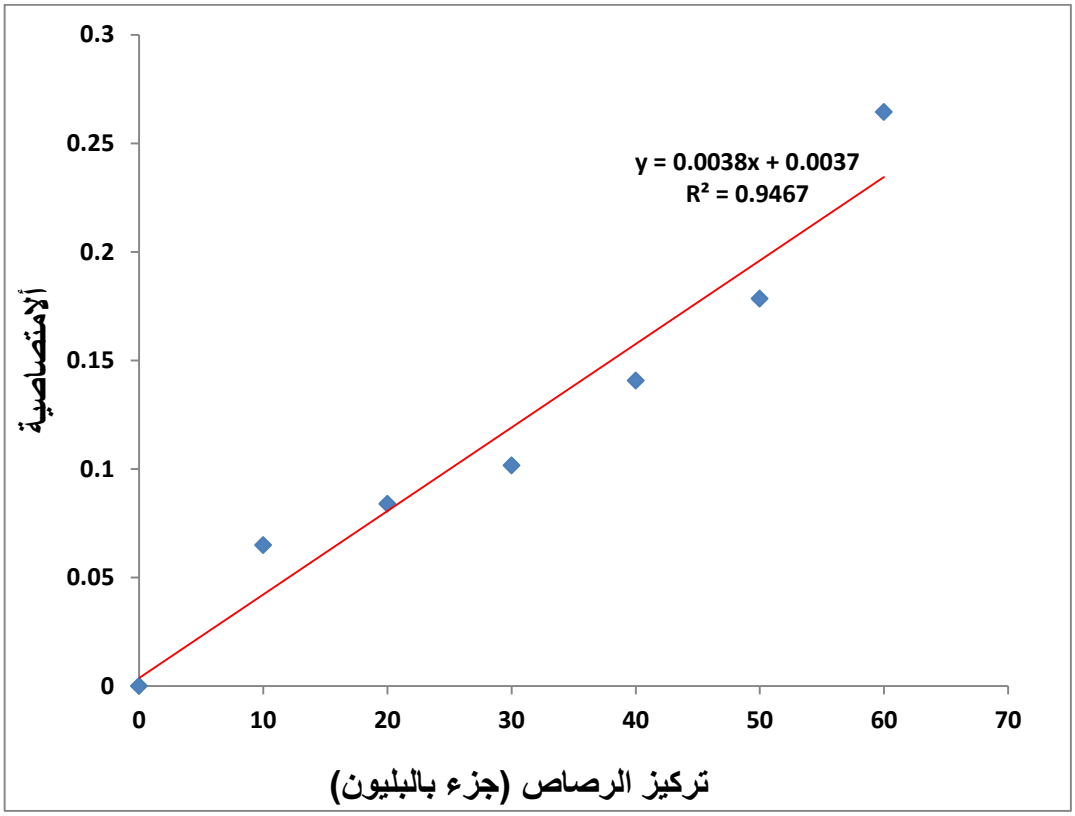
الشكل (2-2) منحني القياس لتحديد عنصر الكوبالت

2.4.2.تقدير عنصر الرصاص

تم اعداد وتحضير سلسلة المحاليل القياسية لعنصر الرصاص كما هو موضح في (2-3) أعلاه .اذ كانت سلسلة محاليل العمل المعدة (10 - 60)ppb ويظهر منحني المعايرة القياسي كما موضح في الشكل (2-3) :-

جدول (2-4):-ظروف تشغيل جهاز الامتصاص الذري
لتحديد عنصر الرصاص

Variable	Ideal condition
Lamp current	10Ma
Wavelength	228.8 nm
Slit width	0.7nm
Lighting mode	BGC-D2
Sample Size	10µl
Replicates	1



الشكل (2-3) منحني القياس لتحديد عنصر الرصاص

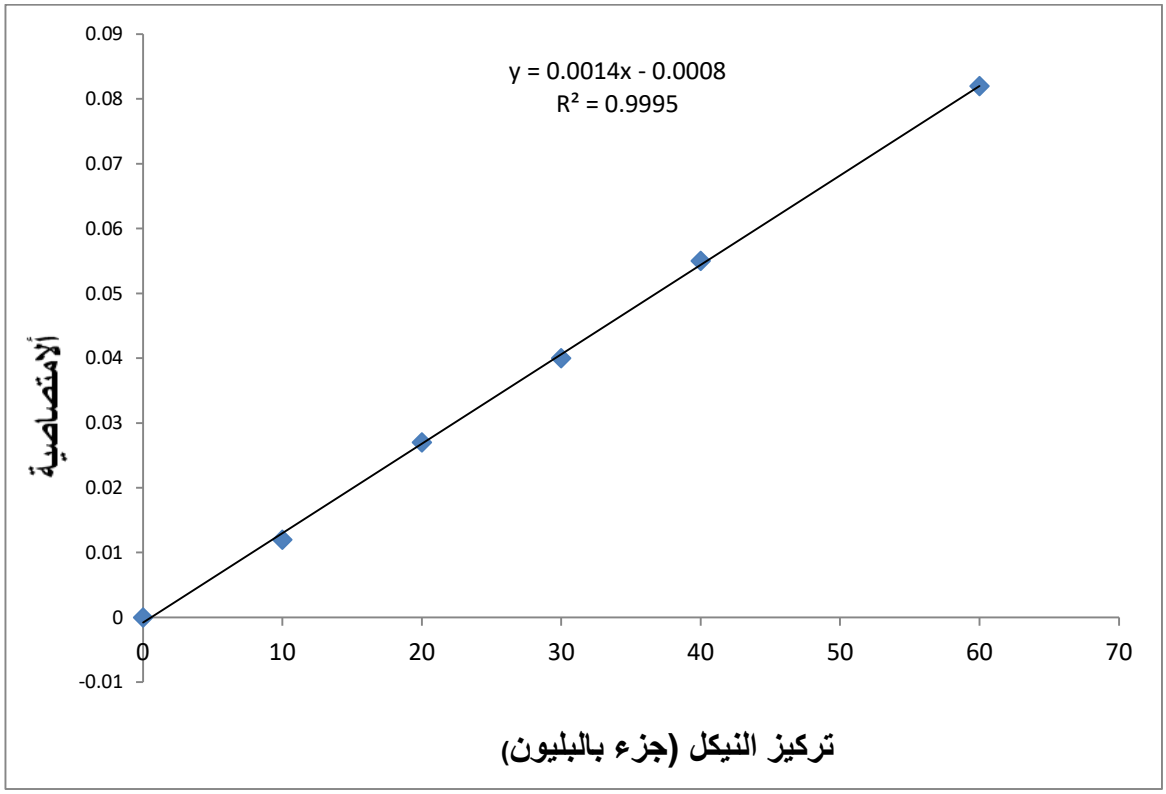
3.4.2.تقدير عنصر النيكل

تم اعداد وتحضير سلسلة المحاليل القياسية لعنصر النيكل كما هو موضح في (2-3) أعلاه .اذ كانت سلسلة محاليل العمل المعدة (10-60)ppb ويظهر منحني المعايرة القياسي كما موضح في الشكل (2-4):-

جدول (2-5) :-ظروف تشغيل جهاز الامتصاص الذري

لتحديد عنصر النيكل

Variable	Ideal condition
Lamp current	10Ma
Wavelength	232.4 nm
Slit width	0.2 nm
Lighting mode	BGC-D2
Sample Size	10µl
Replicates	1



الشكل (2-4):-منحني القياس لتحديد عنصر النيكل

5.2.التحليل الاحصائي

استخدام تحليل البيانات ®SPSS، الإصدار 25(2017) في الولايات المتحدة الأمريكية من الأحصائيات لنظام وندوز . للتحقق من التوزيع الطبيعي للبيانات ، تم تطبيق الاختبارات الإحصائية المعيارية . لوصف التركيبة السكانية والجنس والعمر باستخدام الأرقام والنسب المئوية . بينما يتم التعبير عن المتغيرات المستمرة مثل العمر كمتوسط انها تعني ± الخطأ المعياري (SE). بالنسبة للبيانات النوعية ، تم أجراء تحليل وصفي في شكل أرقام ونسب مئوية .يحسب الوسط الحسابي كمقياس للأتجاه المركزي .تم حساب الخطأ المعياري كمقياس للتباين للبيانات المعيارية الكمية . بالنسبة للبيانات المعيارية الكمية ، يعد اختبار مربع كاي اختباراً أحصائياً غير معلمي يستخدم لاختبار الفرضية بعدم وجود ارتباط بين مجموعتين أو أكثر من المجموعات السكانية أو المقاييس أي للتحقق من الاستقلال بين متغيرين تستخدم لتحليل البيانات الفئوية (مثل العملاء الذكور أو الأناث) أنه غير مخصص لتحليل البيانات المعيارية أو المستمرة (مثل الطول المقاس بالسنتيمتر والوزن المقاس بالكيلوجرام ألخ) تم استخدام أختبار t . مستقل لمرضى الفصام لمقارنة القياسات في مجموعتين مستقلتين (مجموعة المرضى ، ومجموعة الضابطة). دراسة تأثيرمجموعات مهنية على تركيز النيكل ، الرصاص ، الكوبالت لكل من المجموعة الضابطة والمرضى ، تم استخدام اختبار معامل الارتباط لتوضيح العلاقة بين متوسط تركيز العناصر والمتغيرات المدروسة من العمر والجنس والسكن والحالة الاجتماعية والتدخين والتعليم . كانت الاختبارات الإحصائية جميعها ، ذات وجهين وقيمة p أقل من 0.05 ذات دلاله إحصائية .

الفصل الثالث
النتائج والمناقشة

Chapter Three

Results and Discussion

3. النتائج والمناقشة

1.3.خصائص عينة الدراسة :-

اظهرت النتائج في الجدول (1- 3) الخصائص التي شملتها دراستنا الحالية من الجنس و السكن و الحالة الاجتماعية و التدخين و التعليم، إذ شملت هذه الدراسة 40 من الاشخاص الذين يعانون من مرض الفصام و 26 شخص والذين يعدون من الاصحاء لهذا المرض. كان عدد الذكور المرضى 21 (52.5%) والأناث عددهن 19 (47.5%)، في حين كان عدد الذكور الأصحاء 18 (69.2%) و عدد الأناث 8 (30.8%)، و اظهرت نتائج التحليل الاحصائي باستعمال اختبار مربع كاي بعدم وجود فروقات معنوية بين الذكور و الأناث عند المرضى و الأصحاء اذ كانت قيمة مستوى المعنوية 0.1767 و هي اكبر من 0.05 . وذلك يعود لأسباب متعددة منها الأعراف والتقاليد المجتمعية للذكور والتي منها الخروج للعمل والتقاء الاصدقاء والعمل بمهن متنوعة والبطالة وبذلك يكونوا الذكور أكثر عرضة للتسمم بالعناصر الثقيلة واتفقت هذه الدراسة مع Bottcher وايضًا مع Wong وزملائه [140].

عند المقارنة بين المرضى و الأصحاء من ناحية السكن في الريف أو المدينة كان عدد المرضى الذين يسكنون المدينة هو 34 (85 %) و عدد المرضى الذين يسكنون الريف هو 6 (15 %)، في حين كان جميع الأصحاء و عددهم 26 (100 %) هم من سكنة المدينة ، و اظهرت نتائج التحليل الاحصائي باستعمال اختبار مربع كاي بعدم وجود فروقات معنوية بين سكان المدينة و الريف عند المرضى و الأصحاء إذ كانت قيمة مستوى المعنوية 0.1381 و هي اكبر من 0.05 .

أمّا عند دراسة الحالة الاجتماعية (متزوج أو أعزب) لعينة الدراسة كان عدد المرضى المتزوجين هو 22 (55 %) و عدد المرضى غير المتزوجين هو 18 (45 %)، في حين كان عدد المتزوجين الأصحاء 19 (73.1 %) أما عدد غير المتزوجين الأصحاء كان 7 (26.9 %) ، و اظهرت نتائج التحليل الاحصائي باستعمال اختبار مربع كاي بعدم وجود فروقات معنوية بين المتزوجين و غير المتزوجين عند المرضى و الأصحاء إذ كانت قيمة مستوى المعنوية 0.139 و هي اكبر من 0.05 .

التدخين من المعايير المهمة التي تناولتها دراستنا الحالية و اظهرت النتائج لعينة الدراسة بأن عدد المرضى المدخنين هو 13 (32.5 %) و عدد المرضى غير المدخنين هو 27 (67.5 %)، أمّا عدد المدخنين الأصحاء فقد كان 14 (83.85 %) و غير المدخنين الأصحاء كان عددهم 12 (46.15 %) ، و اظهرت نتائج التحليل الاحصائي باستعمال اختبار مربع كاي بعدم وجود فروقات معنوية بين المدخنين و غير المدخنين عند المرضى و الأصحاء اذ كانت قيمة مستوى المعنوية 0.0848 و هي اكبر من 0.005 هذا الارتباط بين العناصر الثقيلة والتدخين في بحوث ودراسات أوضح ذلك Walsh وزملائه [141] . اظهرت نتائج الدراسة الحالية التي تخص التعليم و علاقتة بمرضى انفصام الشخصية بأن عدد المرضى المتعلمين كان 14 (35 %) يقابله 26 (65 %) من المرضى غير المتعلمين، أمّا المتعلمين الأصحاء فقد كان عددهم 15 (57.69 %) و غير المتعلمين الأصحاء كان عددهم 11 (42.31 %) ، و اظهرت نتائج التحليل الاحصائي باستعمال اختبار مربع كاي بعدم وجود فروقات معنوية بين المدخنين وغير المدخنين عند المرضى و الأصحاء اذ كانت قيمة مستوى المعنوية 0.0695 و هي اكبر من 0.05 . هذه من الأسباب الرئيسية للتلوث بالعناصر الثقيلة وتسمم الجسم ويعود لأسباب عدة منها المدن مزدحمة بالسكان والمعـــامل ودخان عوادم السيارات وملوثة بغبار العناصر الثقيلة وبالتالي تتركز في الاجسام وتؤثر سلبا علهم واتفقت جميع دراسات والبحوث البيئة الحضرية أكثر تلوث من بيئة الريفية مع Sivak وزملائه [142].وأيضًا Browning وزملائه [143].

جدول (3-1) : المعايير الوصفية لعينة الدراسة (مرضى الفصام والاصحاء)

المجاميع	الجنس		المجموع	مستوى المعنوية
	ذكور العدد (النسبة المئوية)	أناث العدد (النسبة المئوية)		
المرضى	21 (% 52.5)	19 (% 47.5)	40	0.1767
الأصحاء	18 (% 69.2)	8 (% 30.8)	26	
المجموع	39	27	66	
المجاميع	السكن		المجموع	مستوى المعنوية
	المدينة العدد (النسبة المئوية)	الريف العدد (النسبة المئوية)		
المرضى	34 (% 85)	6 (% 15)	40	0.1381
الأصحاء	26 (% 100)	0 (% 0)	26	
المجموع	60	6	66	
المجاميع	الحالة الاجتماعية		المجموع	مستوى المعنوية
	متزوج العدد (النسبة المئوية)	غير متزوج العدد (النسبة المئوية)		
المرضى	22 (% 55)	18 (% 45)	40	0.1390
الأصحاء	19 (% 73.1)	7 (% 26.9)	26	
المجموع	41	25	66	
المجاميع	التدخين		المجموع	مستوى المعنوية
	نعم العدد (النسبة المئوية)	كلا العدد (النسبة المئوية)		
المرضى	13 (% 32.5)	27 (% 67.5)	40	0.0848
الأصحاء	14 (% 53.85)	12 (% 46.15)	26	
المجموع	27	39	66	
المجاميع	التعليم		المجموع	مستوى المعنوية
	تارك العدد (النسبة المئوية)	متعلم العدد (النسبة المئوية)		
المرضى	26 (% 65)	14 (% 35)	40	0.0695
الأصحاء	11 (% 42.31)	15 (% 57.69)	26	
المجموع	37	29	66	

2.3. الفئات العمرية لعينة الدراسة :-

تم تقسيم عينة الدراسة التي تضم مرضى الفصام و الأصحاء استناداً الى العمر الى ستة فئات عمرية و هي موضحة في الجدول (3-2) . اذ تبين عن طريق التحليل الإحصائي لنتائج الجدول ذاته أن أكثر الاعمار عرضة للاصابة بالفصام هي من 20 – 29 سنة إذ كان عدد المرضى لهذه الفئة العمرية هو 18 (45 %) و باختلاف معنوي عن بقية الفئات العمرية للمرضى إذ كانت قيمة مستوى المعنوية 0.00216 ، و من جهة أخرى لم تظهر نتائج التحليل الإحصائي معنوية في الفروقات في اعداد كافئة عمرية من الفئات للأصحاء. كما تجدر الاشارة الى عدم وجود أختلافات معنوية في أعداد المرضى و الأصحاء عند المقارنة بين كل فئة على انفراد و كما هو واضح في الجدول (3-2) .

جدول (3-2) : الفئات العمرية لعينة الدراسة (مرضى الفصام و الاصحاء)

الفئة العمرية(سنة)	المجاميع		المجموع	مستوى المعنوية
	المرضى	الأصحاء		
أقل من 20	(% 7.5) 3	(% 19.2) 5	8	**0.1316**
29 – 20	(% 45) 18	(% 26.9) 7	25	**0.1936**
39 – 30	(% 17.5) 7	(% 26.9) 7	14	**0.3457**
49 – 40	(% 15) 6	(% 11.6) 3	9	**0.7630**
59 – 50	(% 12.5) 5	(% 7.7) 2	7	**0.4795**
69 – 60	(% 2.5) 1	(% 7.7) 2	3	**0.3173**
المجموع	(% 100) 40	(% 100) 26	66	
مستوى المعنوية	**0.00216	0.5249		

** تشير الى وجود فروقات معنوية عالية عند مستوى معنوية أقل من 0.01

3.3.المعايير الكمية :-

تتلخص المعايير الكمية في هذه الدراسة إلى اربعة معايير و هي العمر و تركيز كل من الرصاص والنيكل و الكوبالت، و الجدول (3-3) يوضح المقارنة في هذه المعايير بين المرضى و الأصحاء. تشير النتائج في الجدول (3-3) إلى أن معدل العمر لمرضى الفصام هو 32.95 سنة في حين معدل العمر للأصحاء هو 34.07 سنة وأن هذه الفوارق بين معدل العمر للمرضى و للأصحاء غير معنوي إذ كانت قيمة مستوى المعنوية 0.7362 . يتضح من نتائج الجدول ذاته أن هناك انخفاض غير معنوي بمستوى معنوية 0.086 في تركيز الرصاص لدى المرضى مقارنة في تركيزه لدى الأصحاء ، اذ كان معدل تزكيز الرصاص لدى الأصحاء هو 68.20 ppb وقد انخفض لدى المرضى و بلغ معدله 23.66 ppb ومما تجدر الإشارة إليه أن معدل تركيز النيكل قد انخفض انخفاضا معنويا واضحا وبمستوى معنوية 0.0256 لدى المرضى مقارنة بالأصحاء. إذ كان معدل تركيز النيكل لدى الأصحاء 23.52 ppb في حين انخفض تركيزه لدى المرضى الى 7.63ppb. أمّا تركيز الكوبالت فقد كان متقاربا في المرضى و الأصحاء ، إذ بلغ معدل تركيزه في المرضى 24.92 ppb و في الأصحاء 25.44 ppb و بمستوى معنوية 0.9665 و بدون فروقات معنوية واضحة.

جدول (3-3) : المعايير الكمية لعينة الدراسة (مرضى الفصام و الاصحاء)

معدل المعايير الكمية	المجاميع		مستوى المعنوية
	المرضى	الأصحاء	
العمر (سنة)	2.017 ± 32.95	34.07± 2.69	0.7362
تركيز الرصاص Pb (ppb)	7.99 ± 23.66	29.31 ± 68.20	0.0860
تركيز النيكل Ni (ppb)	1.00 ± 7.63	23.52 ±8.52	* 0.0256
تركيز الكوبالت Co (ppb)	9.16 ± 24.92	5.86 ± 25.44	0.9665

الارقام في الجدول تشير الى المعدل ± الخطأ المعياري * تشير الى وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.05

- **بينت منظمة الصحة العالمية (WHO) لسنة 2023 ان نسبة الرصاص المسموح بيها هي 3000ppb**
- **بينت منظمة الصحة العالمية (WHO) لسنة 2023 ان نسبة النيكل المسموح بيها 67.900ppb**
- **بينت منظمة الصحة العالمية(WHO)لسنة 2023 ان نسبة الكوبالت المسموح بيها هي 3.700ppb**

4.3 مدة الإصابة لمرضى انفصام الشخصية :-

تفاوتت مدة الإ صابة بالفصام لدى المرضى في هذه الدراسة فتم تقسيمها الى ستة فئات زمنية، و من خلال نتائج التحليل الحصائي للجدول (3-4) تبين أن أكثر مدة ترددا للأصابة بالفصام كانت في أقل من 5 سنوات إذ كان عدد المرضى في هذه الفترة هو 27 مريض (67.5%) تلتها المدة من 6 – 10 سنوات والتي بلغ عدد المرضى فيها 9 (22.5%) و من ثم المدة من 16 – 20 سنة التي كان عدد المرضى فيها 2 (5 %) في حين تساوت الفترتان من 11 – 15 و من 26 – 30 سنة إذ كان عدد المرضى 1 (2.5 %) لكل منهما. و مما تجدر الاشارة إليه أن الفروقات بين اعداد فترات الاصابة لمرضى الفصام كانت عالية المعنوية و بمستوى احتمالية 0.00001 .

جدول (3-4) : مدة الاصابة (سنة) لمرضى الفصام

مدة الاصابة (سنة)	عدد المرضى	النسبة المئوية %	مستوى المعنوية
5 سنوات فأقل	27	% 67.5	**0.00001
10 – 6	9	% 22.5	
15 – 11	1	% 2.5	
20 – 16	2	% 5.0	
25 – 21	0	% 0.0	
30 – 26	1	% 2.5	

** تشير الى وجود فروقات معنوية عالية عند مستوى معنوية أقل من 0.01

5.3. مستويات تركيز الرصاص (µg/L) في عينة الدراسة :-

استنادا الى مستويات الرصاص والتي شملت مستويان هما الاشخاص الذين تكون لديهم مستويات الرصاص أقل من 100 µg/L و المستوى الثاني هم الاشخاص الذين يكون لديهم مستوى الرصاص أكثر من 100 µg/L، و على هذا الاساس تمت المقارنة بين مستويات كل متغير من متغيرات الدراسة والتي تضم العينات (المرضى و الأصحاء) ، الجنس (الذكور و الاناث) ، السكن (المدينة و الريف) ، الحالة الاجتماعية (متزوج و غير متزوج) ، التدخين (نعم و كلا) و اخيرا التعليم (تارك و متعلم). تبين من نتائج التحليل الاحصائي للجدول (3-5) باستعمال مربع كاي للمقارنة بين أعداد كل متغير حسب مستويات المتغير المدروس و المصنفة حسب تركيز الرصاص لدى الاشخاص ضمن المستويين اعلاه تبين أن الفروقات في أعداد الاشخاص غير معنوية لجميع المتغيرات، إذ كانت مستويات المعنوية لجميع المتغيرات هي أكبر من 0.05 .

جدول (3-5) : اعداد الاشخاص في عينة الدراسة حسب مستويات تركيز الرصاص في الدم

المتغير	مستويات المتغير	مستويات تركيز الرصاص		قيمة مربع كاي	مستوى المعنوية (P value)	التعليق
		أقل من 100µg/L	أكثر من 100 µg/L			
العينات	المرضى	35	5	0.1113	0.7386	لا توجد معنوية
	الأصحاء	22	4			
الجنس	الذكور	32	7	1.5054	0.2198	لا توجد معنوية
	الاناث	25	2			
السكن	المدينة	51	9	0.0705	0.7906	لا توجد معنوية
	الريف	6	0			
الحالة الاجتماعية	متزوج	35	6	0.0915	0.7622	لا توجد معنوية
	غير متزوج	22	3			
التدخين	نعم	21	6	2.8601	0.0908	لا توجد معنوية
	كلا	36	3			
التعليم	تارك	33	4	0.5709	0.4499	لا توجد معنوية
	متعلم	24	5			

6.3. تركيز الرصاص المرتفعة :-

من خلال النتائج في الجدول (3-6) والتي تخص الاشخاص الذين لديهم مستويات الرصاص العالية تم تصنيفهم الى 5 فئات استنادا الى تركيز الرصاص بوحدة ال PPb ، و تبين النتائج أن أعلى عدد للمرضى كان لديهم تركيز الرصاص من 125 – 150 ppb اذ بلغ عددهم 3 (60 %) ، ثم المرضى الذين لديهم تركيز الرصاص 100 – 125 و 200 – 225 PPb بالتساوي اذ كان عدد المرضى 1 (20 %) لكل منهما. و مما تجدر الاشارة اليه لم تظهر التراكيز من 150 – 200ppbفي أيّ من المرضى.

جدول (3-6) : اعداد و نسب مرضى الفصام التي تحتوي اجسامهم على تراكيزرصاص مرتفعة

تركيز الرصاص في الدم للمرضى بوحدة ppb	العدد	النسبة المئوية %
125 – 100	1	% 20
150 – 125	3	% 60
175 – 150	0	% 0
200 – 175	0	% 0
225 – 200	1	% 20
المجموع	5	% 100

7.3.تركيز الرصاص (ppb) في الدم لعينة الدراسة :-

استعمل اختبار t للمقارنة في معدل تركيز الرصاص ppb بين مستويات كل متغير من متغيرات الدراسة، وأوضحت النتائج أن معدل تركيز الرصاص في المرضى قد انخفض و بصورة غير معنوية من 68.20 ppb في الأصحاء الى 23.66 ppb في مرضى الفصام اذ كان مستوى المعنوية 0.0860 كما هو واضح في الجدول (3-7)و الشكل (3-1). عند المقارنة بين معدل تركيز الرصاص ppb في الذكور و الأناث فقد تبين من الجدول (3-7) و الشكل (3-1) أن تركيز الرصاص في الذكور أعلى من تركيزه في الأناث وبفروقات غير معنوية، اذ كان معدل تركيزه في الذكور 55.39 ppb و في الاناث 20.73 ppb و بمستوى معنوية 0.1808 و من نتائج الجدول (3-7) والشكل (3-1) نرى أن هناك فرق في معدل تركيز الرصاص بين سكان المدينة و سكان الريف، اذ لوحظ أن هناك ارتفاعا غير معنوي في معدل تركيز الرصاص لدى سكان المدينة مقارنة في معدله لدى سكان الريف، اذ بلغ معدل تركيز الرصاص لدى سكان المدينة 44.03 ppb في حين كان معدله لدى سكان الريف 13.02 ppb و بمستوى معنوية 0.4860 . وذلك بسبب العيش في المدن المزدحمة الملوثة بدخان عوادم السيارات ودخان المصانع

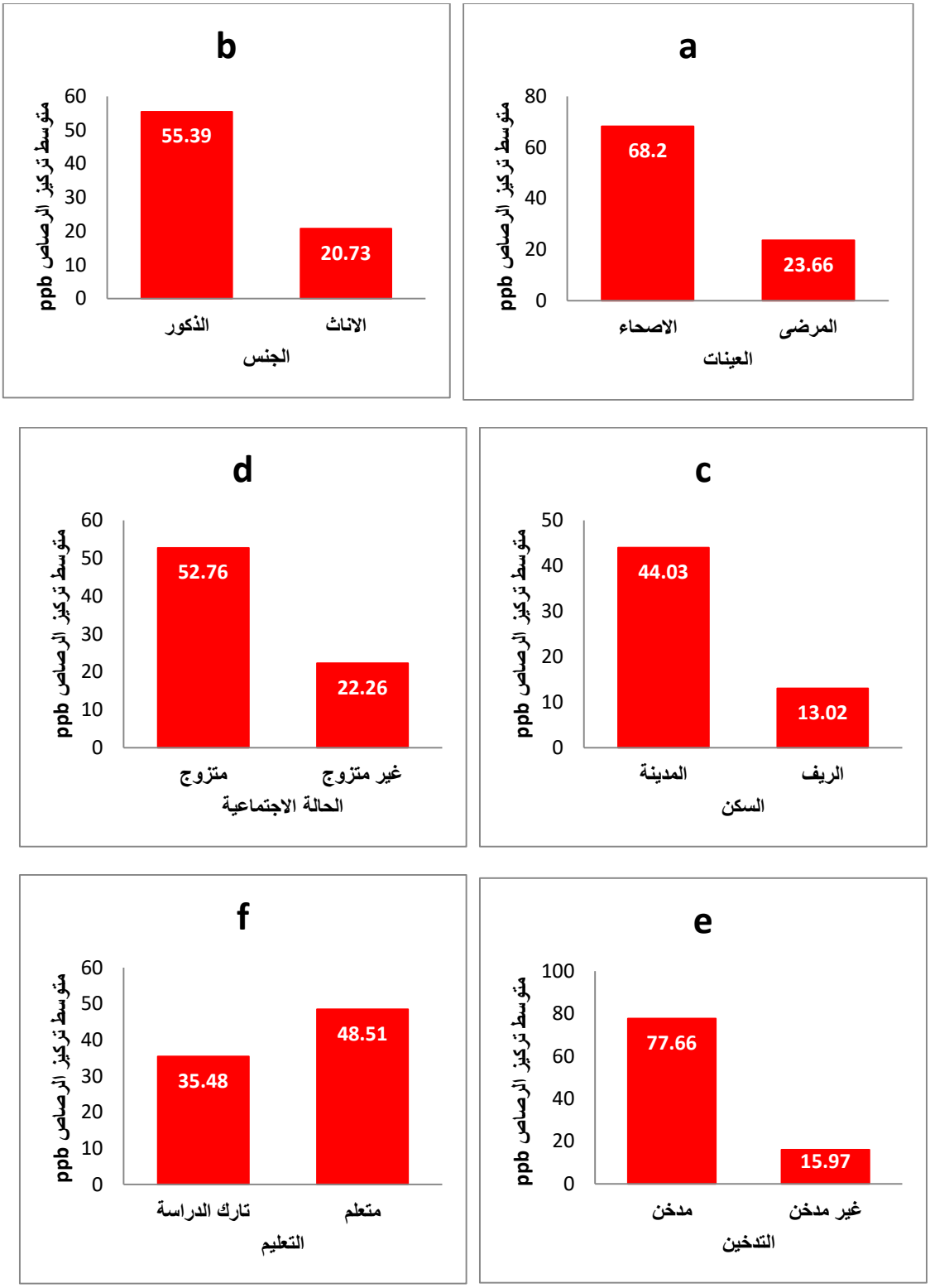
وهومن مسببات الرئيسية لارتفاع تركيز الرصاص في الدم وتتفق هذه الأسباب مع دراسة Eom وزملائه [144]. كما تشير النتائج في الجدول (3-7) و الشكل (3-1) الى ارتفاع غير معنوي بمستوى معنوية 0.2460 في معدل تركيز الرصاص لدى المتزوجين مقارنة بمعدله لدى غير المتزوجين ، إذ بلغ معدل تركيز الرصاص لدى المتزوجين 52.76 ppb في حين كان معدله لدى غير المتزوجين 22.26 ppb . تشير النتائج في الجدول (3-7) و الشكل (3-1) إلى أهمية تأثير التدخين على تركيز الرصاص اذ تبين أن معدل تركيز الرصاص يزداد ازديادا معنويا لدى المدخنين و بمستوى معنوية 0.0155 ، اذ بلغ معدل تركيز الرصاص 77.66 ppb لدى المدخنين في حين كان معدله 15.97 ppb لدى غير المدخنين في هذه الدراسة ويعزى ارتفاع تركيز الرصاص عند المدخنين يعود ذلك تبعًا لنوع الغذاء وخصوصًا الأسماك وتتفق هذه مع دراسة Alobaedi وزملائه في كربلاء [145]. علاوة على ذلك تناول الأرز والخضروات والمياه الملوثة بالرصاص تتفق مع دراسة Kamel وزملائه في النجف [146] . أمّا من ناحية التعليم فقد وجد أن الفروقات في معدل تركيز الرصاص لدى المتعلمين و التاركين للدراسة كانت فروقات غير معنوية و بمستوى 0.6136 ، إذ بلغ معدل تركيز الرصاص لدى المتعلمين 48.51 ppb في حين كان معدله لدى تاركي الدراسة 35.48 ppb و كما هو واضح في الجدول (3-7) و الشكل (3-1) .قد يعود ذلك بسبب أن الرصاص هو أحد المواد البيئية السامة الذي يتميز بقدرته على السمية العصبية وكذلك تم الإبلاغ على أن التعرض المباشر ، وكذلك المزمن ، للرصاص على نطاق واسع يسبب أعراضًا عصبية شديدة وضعفًا إدراكيًا [147] .اقترحت دراسة متابعة من مجموعة الولادة لدراسة صحة الطفل ونمائه أن التعرض للرصاص قبل الولادة قد يزيد من خطر الإصابة بالفصام في وقت لاحق من الحياة [148]. وفي الوقت نفسه ، في دراسة طولية متعددة العقود على الأطفال المعرضين للرصاص ، ارتبط زيادة مستوى الرصاص في الدم في مرحلة الطفولة بزيادة علم النفس المرضي على مدار العمر والسمات الشخصية المختلفة الصعبة للبالغين أشارت نتائج الدراسة الحالية إلى وجود علاقة بين تركيز الرصاص في الدم وانفصام الشخصية. [149].يتميز مرضى الفصام بالتفكير غير المنظم وفقدان السلوكيات الموجهة نحو الهدف [150]. تمت دراسة الأدوار الميكانيكية للرصاص في الفصام والوظائف البيولوجية للدماغ في دراسات سابقة على الحيوانات والوبائيات. أولاً ، يؤثر الرصاص على أنظمة الدوبامين والجلوتامات ويتداخل مع الوظيفة الطبيعية للنقل العصبي [151]. التي يُقترح أن لها دورًا رئيسيًا في علم الأمراض لمرض انفصام الشخصية [152]. تأثير آخر معروف للرصاص هو تحريض الإجهاد التأكسدي [153]. والسمية العصبية عن طريق زيادة استهلاك الجذور الحرة وتفعيل عمليات موت الخلايا المبرمج في الخلايا النجمية[154]. فضلا عن ذلك ، تمت الإشارة أيضًا إلى أن الرصاص يتفاعل مع العوامل المسببة للفصام ، بما في ذلك الشكل المتحور لـ DISC1 [155]. وبروتين إصبع الزنك المرتبط بـ DISC1 [156].مصل الرصاص يرتبط ارتباطًا سلبيًا بالعلامات الحيوية الأيضية غير المنظمة في مرض انفصام

الشخصية أن السمية التي يسببها الرصاص أو الإجهاد التأكسدي يمكن أن تتراكم أو تؤثر على الكبد والكلى [157 ,127] . فضلا عن ذلك ، وجد أن مستويات السيروتونين يمكن أن يتأثربالتمثيل الغذائي للرصاص [158].

جدول (3-7) : معدل تركيز الرصاص (ppb) في الدم لمرضى(الفصام و الاصحاء)

المتغير	مستوى المتغير	معدل تركيز الرصاص ± الخطأ المعياري	قيمة t الاحصائية	مستوى المعنوية	التعليق
العينات	المرضى	23.66± 7.99	1.7437	0.0860	لا توجد معنوية
	الأصحاء	29.31 ± 68.20			
الجنس	الذكور	20.28 ± 55.39	1.3531	0.1808	لا توجد معنوية
	الاناث	9.28 ± 20.73			
السكن	المدينة	13.85 ± 44.03	0.7007	0.4860	لا توجد معنوية
	الريف	12.39 ± 13.02			
الحالة الاجتماعية	متزوج	19.43 ± 52.76	1.1708	0.2460	لا توجد معنوية
	غير متزوج	9.61 ± 22.26			
التدخين	نعم	28.63 ± 77.66	2.4871	0.0155 *	توجد معنوية
	كلا	5.97 ± 15.97			
التعليم	تارك	15.26 ± 35.48	0.5074	0.6136	لا توجد معنوية
	متعلم	21.52 ± 48.51			

الارقام في الجدول تشير الى المعدل ± الخطأ المعياري * تشير الى وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.05



شكل (3-1): متوسط تركيز الرصاص (جزء في البليون) في (a): العينات(مرضى و أصحاء) ، (b): الجنس (الذكور و الاناث) ، (c): السكن (المدينة و الريف) ، (d): الحالة الاجتماعية (متزوج و غير متزوج) ، (e): التدخين (مدخن و غير مدخن) ، (f): التعليم (تارك للدراسة و متعلم).

8.3. مستويات تركيز النيكل (µg/L) في عينة الدراسة :-

استنادا إلى مستويات النيكل والتي شملت مستويان هما الاشخاص الذين تكون لديهم مستويات النيكل أقل من 100 µg/L و المستوى الثاني هم الاشخاص الذين يكون لديهم مستوى النيكل أكثر من 100 µg/L، و على هذا الاساس تمت المقارنة بين مستويات كل متغير من متغيرات الدراسة والتي تضم العينات (المرضى و الأصحاء)، الجنس (الذكور و الأناث) ، السكن (المدينة و الريف) ، الحالة الاجتماعية (متزوج و غير متزوج) ، التدخين (نعم و كلا) و أخيرا التعليم (تارك و متعلم). تبين من نتائج التحليل الاحصائي للجدول (3-8) باستعمال مربع كاي للمقارنة بين أعداد كل متغير حسب مستويات المتغير المدروس و المصنفة حسب تركيز النيكل لدى الأشخاص ضمن المستويين اعلاه تبين أن الفروقات في اعداد الاشخاص غير معنوية لجميع المتغيرات، اذ كانت مستويات المعنوية لجميع المتغيرات هي أكبر من 0.05

جدول (3-8) : اعداد الاشخاص في عينة الدراسة حسب مستويات تركيز النيكل في الدم

المتغير	مستويات المتغير	مستويات تركيز النيكل		قيمة مربع كاي	مستوى المعنوية (P value)	التعليق
		أقل من 100 µg/L	أكثر من 100µg/L			
العينات	المرضى	40	0	2.1654	0.1411	لا توجد معنوية
	الأصحاء	24	2			
الجنس	الذكور	40	1	0.1288	0.7197	لا توجد معنوية
	الاناث	24	1			
السكن	المدينة	58	2	0.7719	0.3796	لا توجد معنوية
	الريف	6	0			
الحالة الاجتماعية	متزوج	39	2	0.3298	0.5657	لا توجد معنوية
	غير متزوج	25	0			
التدخين	نعم	26	1	0.0705	0.7905	لا توجد معنوية
	كلا	38	1			
التعليم	تارك	36	1	0.0308	0.8607	لا توجد معنوية
	متعلم	28	1			

9.3. تركيز النيكل (ppb) في الدم لعينة الدراسة :-

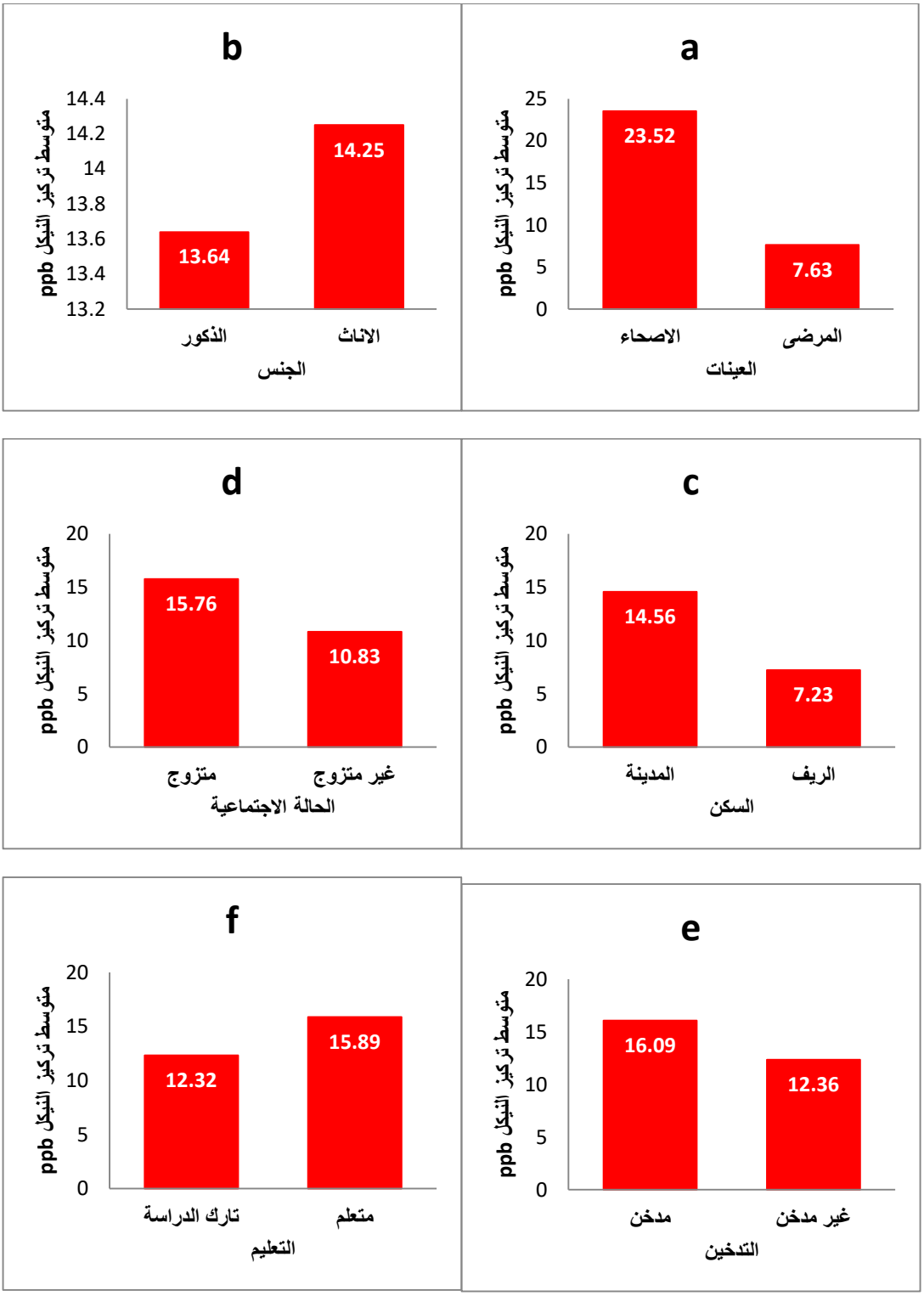
استعمل اختبار t للمقارنة في معدل تركيز النيكل ppb بين مستويات كل متغير من متغيرات الدراسة، وأوضحت النتائج أن معدل تركيز النيكل في المرضى قد انخفض و بصورة معنوية من 23.52 ppb في الأصحاء الى 7.63 ppb في مرضى الفصام و بمستوى المعنوية 0.0256 و كما هو واضح في الجدول (3-9) و الشكل (3-2) .عند المقارنة بين معدل تركيز النيكل ppb في الذكور و الأناث فقد تبين من الجدول (3-9) و الشكل (3-2) أن تركيز النيكل في الذكور كان 13.64 ppb وهومقارب لتركيزه في الأناث والذي بلغ 14.25 ppb وبفروقات غير معنوية بمستوى معنوية 0.9326 . و من نتائج الجدول (3-9) و الشكل (3-2) نرى أن هناك فرق في معدل تركيز النيكل بين سكان المدينة و سكان الريف، إذ لوحظ ان هناك ارتفاعا غير معنويا في معدل تركيزه لدى سكان المدينة مقارنة في معدله لدى سكان الريف، إذ بلغ معدل تركيز النيكل لدى سكان المدينة 14.56 ppb في حين كان معدله لدى سكان الريف 7.23 ppb و بمستوى معنوية 0.5519 . كما تشير النتائج في الجدول (3-9) و الشكل (3-2) الى ارتفاع غير معنوي بمستوى معنوية 0.4989 في معدل تركيز النيكل لدى المتزوجين مقارنة بمعدله لدى غير المتزوجين ، إذ بلغ معدل تركيز النيكل لدى المتزوجين 15.76 ppb في حين كان معدله لدى غير المتزوجين 10.83 ppb . تشير النتائج في الجدول (3-9) و الشكل (3-2) الى أن الفرق في تركيز النيكل لدى المدخنين و غير المدخنين فرق غير معنوي و بمستوى معنوية 0.6046 ، إذ بلغ معدل تركيز النيكل لدى المدخنين 16.09 ppb في حين كان معدله 12.36 ppb لدى غير المدخنين في هذه الدراسة. أمّا من ناحية التعليم فقد وجد أن الفروقات في معدل تركيز النيكل لدى المتعلمين و التاركين للدراسة كانت فروقات غير معنوية و بمستوى 0.6171 ، اذ بلغ معدل تركيز النيكل لدى المتعلمين 15.89 ppb في حين كان معدله لدى تاركي الدراسة 12.32 ppb و كما هو واضح في الجدول (3-9) و الشكل (3-2).

في الدراسة الحالية ، يمكن الكشف على أن المستويات المنخفضة من النيكل قد تترافق مع زيادة خطر الإصابة بالفصام يعرف النيكل بأنه عامل مسرطن [159].إذ التعرض للنيكل يمكن أن يسبب مجموعة متنوعة من الآثار السلبية على صحة الإنسان مثل التعديلات إلى الحامض النووي ، بيروكسيد الدهون وأنتاج الأوكسجين التفاعلي مثل (بيروكسيد الهيدروجين وجذر الهيدروكسيل) [160].

جدول (3-9): معدل تركيز النيكل (ppb) في الدم حسب المتغيرات المدروسة

المتغير	مستوى المتغير	معدل تركيز النيكل ± الخطأ المعياري	قيمة t الإحصائية	مستوى المعنوية	التعليق
العينات	المرضى	1.00 ± 7.63	2.2856	*0.0256	توجد معنوية
	الأصحاء	8.52 ± 23.52			
الجنس	الذكور	4.35 ± 13.64	0.0850	0.9326	لا توجد معنوية
	الاناث	5.92 ± 14.25			
السكن	المدينة	3.84 ± 14.56	0.5980	0.5519	لا توجد معنوية
	الريف	2.85 ± 7.23			
الحالة الاجتماعية	متزوج	5.43 ± 15.76	0.6801	0.4989	لا توجد معنوية
	غير متزوج	2.54 ± 10.83			
التدخين	نعم	6.18 ± 16.09	0.5204	0.6046	لا توجد معنوية
	كلا	4.16 ± 12.36			
التعليم	تارك	4.36 ± 12.32	0.5024	0.6171	لا توجد معنوية
	متعلم	5.79 ± 15.89			

الارقام في الجدول تشير الى المعدل ± الخطأ المعياري * تشير الى وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.005



شكل (3-2): متوسط تركيز النيكل (جزء في البليون) في (a): العينات(مرضى و اصحاء) ، (b): الجنس (الذكور و الاناث) ، (c): السكن (المدينة و الريف) ، (d): الحالة الاجتماعية (متزوج و غير متزوج) ، (e): التدخين (مدخن و غير مدخن) ، (f): التعليم (تارك للدراسة و متعلم).

10.3. مستويات تركيز الكوبالت (µg/L) في عينة الدراسة :-

استنادا ألى مستويات الكوبالت والتي شملت مستويان هما الأشخاص الذين تكون لديهم مستويات الكوبالت أقل من 100 µg/L و المستوى الثاني هم الاشخاص الذين يكون لديهم مستوى الكوبالت أكثر من 100 µg/L، و على هذا الاساس تمت المقارنة بين مستويات كل متغير من متغيرات الدراسة والتي تضم العينات (المرضى و الأصحاء) ، الجنس (الذكور و الأناث) ، السكن (المدينة و الريف) ، الحالة الاجتماعية (متزوج و غير متزوج) ، التدخين (نعم و كلا) و أخيرا التعليم (تارك و متعلم)، و قد تبين من نتائج التحليل الاحصائي للجدول (3-10) باستعمال مربع كاي للمقارنة بين أعداد كل متغير حسب مستويات المتغير المدروس و المصنفة حسب تركيز الكوبالت لدى الاشخاص ضمن المستويين اعلاه تبين أن الاختلافات في اعداد الاشخاص كانت غير معنوية لجميع المتغيرات، إذ كانت مستويات المعنوية لجميع المتغيرات هي أكبر من 0.05 .

جدول (3-10): اعداد الاشخاص في عينة الدراسة حسب مستويات تركيز الكوبالت في الدم

المتغير	مستويات المتغير	مستويات تركيز الكوبالت		قيمة مربع كاي	مستوى المعنوية (P value)	التعليق
		أقل من 100 µg/L	أكثر من 100 µg/L			
العينات	المرضى	36	4	1.4887	0.2224	لا توجد معنوية
	الاصحاء	26	0			
الجنس	الذكور	36	3	0.4458	0.5043	لا توجد معنوية
	الاناث	26	1			
السكن	المدينة	56	4	0.1779	0.6732	لا توجد معنوية
	الريف	6	0			
الحالة الاجتماعية	متزوج	38	3	0.3001	0.5837	لا توجد معنوية
	غير متزوج	24	1			
التدخين	نعم	24	3	2.0471	0.1524	لا توجد معنوية
	كلا	38	1			
التعليم	تارك	33	4	2.0289	0.1543	لا توجد معنوية
	متعلم	**29**	**0**			

11.3. تركيز الكوبالت المرتفعة :-

من خلال النتائج في الجدول (3-11) و التي تخص الأشخاص الذين لديهم مستويات الكوبالت العالية تم تصنيفهم الى 5 فئات استنادا الى تركيز الكوبالت بوحدة ال ppb ، و تبين النتائج أن أعلى عدد للمرضى كان لديهم تركيز الكوبالت من 100 – 150 ppb و كذلك من 250 – 300 ppb إذ بلغ عدد كل فئة منهم 2 (50 %). و مما تجدر الإشارة إليه أنه لم يظهر اي شخص مريض بالفصام التركيز من 150 – 250 ppb .

جدول (3-11): اعداد و نسب مرضى الفصام التي تحتوي اجسامهم على تراكيز الكوبالت المرتفعة

تركيزالكوبالت في الدم للمرضى بوحدة ppb	العدد	النسبة المئوية %
150 – 100	2	% 50
200 – 150	0	% 0
250 – 200	0	% 0
300 – 250	2	% 50
المجموع	4	% 100

12.3. تركيز الكوبالت (ppb) في الدم لعينة الدراسة :-

استعمل اختبار t للمقارنة في معدل تركيز الكوبالت ppb بين مستويات كل متغير من متغيرات الدراسة، وأوضحت النتائج أن معدل تركيز الكوبالت هو متقارب لدى المرضى و الأصحاء ، ففي المرضى كان معدل تركيز الكوبالت 24.92 ppb و في الأصحاء كان معدل تركيزه 25.44 ppb ، و كان مستوى المعنوية 0.9665 و كما هو واضح في الجدول (3-12) و الشكل(3-3).

وعند المقارنة بين معدل تركيز الكوبالت ppb في الذكور و الأناث فقد تبين من الجدول (3-12) أن تركيز الكوبالت في الذكور أعلى من تركيزه في الأناث وبفروقات غير معنوية، اذ كان معدل تركيزه في الذكور 30.57 ppb و في الاناث 17.25 ppb و بمستوى معنوية 0.2762 .

و من نتائج الجدول (3-12) و الشكل (3-3) نرى أن هناك فرق في معدل تركيز الكوبالت بين سكان المدينة و سكان الريف، إذ لوحظ أن هناك ارتفاعا غير معنويا في معدل تركيز الكوبالت لدى سكان المدينة مقارنة في معدله لدى سكان الريف، إذ بلغ معدل تركيز الكوبالت لدى سكان المدينة 26.27 ppb في حين كان معدله لدى سكان الريف 13.69 ppb و بمستوى معنوية 0.5489 اثبتت نتائج الدراسة التلوث البيئي

يكون عالي جداً في المدن لاحظ الارتفاع الكوبالت في عينات الاشخاص الذين يعيشون في المدن نتيجة الازدحام السكاني والتلوث الناتج من عوادم السيارات وكثرة المصانع ومحطات الوقود ونتيجة حرق مكبات النفايات واعادة تصنيع بطاريات واتفقت مع دراسة Banza lubaba nkulu وزملائه [161].

كما تشير النتائج في الجدول (3-12) و الشكل (3-3) الى ارتفاع غير معنوي بمستوى معنوية 0.3662 في معدل تركيز الكوبالت لدى المتزوجين مقارنة بمعدله لدى غير المتزوجين ، اذ بلغ معدل تركيز الكوبالت لدى المتزوجين 29.37 ppb في حين كان معدله لدى غير المتزوجين 18.15 ppb .

كما تشير النتائج في الجدول (3-12) و الشكل (3-3) إلى اهمية تأثير التدخين على تركيز الكوبالت اذ تبين أن معدل تركيز الكوبالت يزداد ازديادا معنويا لدى المدخنين و بمستوى معنوية 0.0500 ، اذ بلغ معدل تركيز الكوبالت 38.75 ppb لدى المدخنين في حين كان معدله 15.69 ppb لدى غير المدخنين في هذه الدراسة.

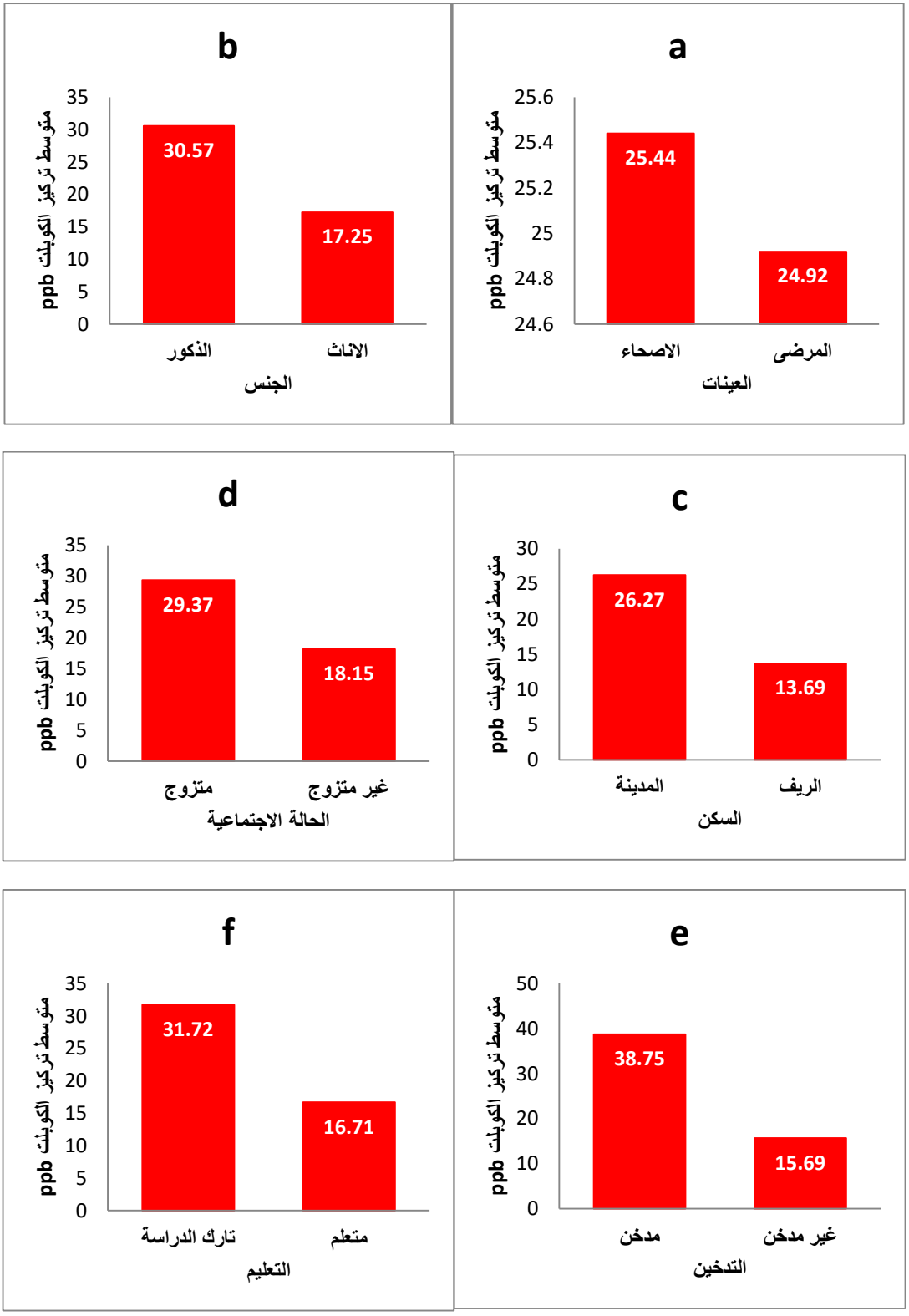
أمّا من ناحية التعليم فقد وجد ان الفروقات في معدل تركيز الكوبالت لدى المتعلمين و التاركين للدراسة كانت فروقات غير معنوية و بمستوى 0.2150 ، إذ بلغ معدل تركيز الكوبالت لدى المتعلمين 16.71 ppb في حين ارتفع تركيز الكوبالت لدى تاركي الدراسة ارتفاعا غير معنويا و بلغ معدل تركيزه لديهم 31.72 ppb و كما هو واضح في الجدول(3-12) و الشكل (3-3).

المعلومات عن العلاقة بين الكوبالت والفصام نادر جدا. Co مهم لجسم الإنسان كمكوّن هيكلي رئيسي لـ فيتامين B12 (يسمى أيضًا كوبالامين). في الواقع ، أي انخفاض في محتوى الكوبالت في جسم الأنسان يؤدي ألى نقص فيتامين B12 وجد أن النقص من الكوبالامين يؤدي إلى علامات وأعراض ، والتي تشمل انخفاض السعة في التفكير والتغيرات في الشخصية مثل الجنون والذهان علاوة على ذلك ، يمكن أن يسبب انخفاض مستوى الكوبالامين أيضًا مشاعر غير طبيعية الأحاسيس ، التغيرات في الاستجابة العصبية ، انخفاض وظيفة العضلات ، ألتهاب اللسان ، قلة التذوق ، أنخفاض عدد خلايا الدم الحمراء ، قلة وظيفة القلب [162].

جدول (3-12): معدل تركيز الكوبالت (ppb) في الدم حسب المتغيرات المدروسة

المتغير	مستوى المتغير	معدل تركيز الكوبالت ± الخطأ المعياري	قيمة t الاحصائية	مستوى المعنوية	التعليق
العينات	المرضى	9.16 ± 24.92	0.0422	0.9665	لا توجد معنوية
	الاصحاء	5.86 ± 25.44			
الجنس	الذكور	9.42 ± 30.57	1.0983	0.2762	لا توجد معنوية
	الاناث	5.16 ± 17.25			
السكن	المدينة	6.54 ± 26.27	0.6026	0.5489	لا توجد معنوية
	الريف	4.89 ± 13.69			
الحالة الاجتماعية	متزوج	9.12 ± 29.37	0.9100	0.3662	لا توجد معنوية
	غير متزوج	4.95 ± 18.15			
التدخين	نعم	13.19 ± 38.75	1.9373	*0.0500	توجد معنوية
	كلا	3.90 ± 15.69			
التعليم	تارك	10.25 ± 31.72	1.2525	0.2150	لا توجد معنوية
	متعلم	3.42 ± 16.71			

الارقام في الجدول تشير الى المعدل ± الخطأ المعياري * تشير الى وجود فروق معنوية عند مستوى معنوية 0.05



شكل (3-3): متوسط تركيز الكوبالت (جزء في البليون) في (a): العينات (مرضى و اصحاء) ، (b): الجنس (الذكور و الاناث) ، (c): السكن (المدينة و الريف) ، (d): الحالة الاجتماعية (متزوج و غير متزوج) ، (e): التدخين (مدخن و غير مدخن) ، (f): التعليم (تارك للدراسة و متعلم).

13.3.علاقة الارتباط بين تركيز عناصر (الرصاص ، النيكل ، الكوبالت) و المتغيرات المدروسة:

النتائج في الجدول (3-13) هي لتحديد وجود أو عدم وجود علاقة بين تركيز كل عنصر من العناصر الثلاثة (الرصاص ، النيكل ، الكوبالت) مع المتغيرات المدروسة (العمر ، الجنس ، السكن ، الحالة الاجتماعية ، التدخين ، التعليم) لدى مرضى الفصام و الأصحاء، اضافة الى تحديد نوع العلاقة ان كانت طردية ام عكسية في حال وجودها. عن طريق نتائج التحليل الاحصائي للجدول (3-13) التي تبين قيم معامل الارتباط r و مستويات المعنوية لمعامل الارتباط فقد تبين وجود علاقة ارتباط طردية بين عدد الاشخاص الاصحاء و معدل تركيز الرصاص لديهم إذ يتضح من النتائج انه كلما زاد تركيز الرصاص ضمن الحدود المسموح بها فأنّ عدد الاشخاص الاصحاء يزداد طرديا اذ بلغ معامل الارتباط بينهما 0.404 و بمستوى معنوية 0.041 . و كذلك من النتائج المهمة التي تم الحصول عليها في هذه الدراسة هي وجود علاقة ارتباط معنوي طردية بين عدد مرضى الفصام و تركيز الكوبلت لديهم ، إذ تشير هذه العلاقة الى الى انه كلما زاد تركيز الكوبالت ازداد عدد المرضى و العكس صحيح ، أذ بلغت قيمة معامل الارتباط 0.303 و بمستوى معنوية 0.029

جدول (3-13): معامل الارتباط (r) بين تركيز العناصر الثلاثة و المتغيرات المدروسة للمرضى والأصحاء

المتغير	المجاميع	العنصر					
		الرصاص Pb		النيكل Ni		الكوبالت Co	
		r	A	r	A	R	A
العمر	الاصحاء	- 0.001	0.997	- 0.098	0.633	0.129	0.530
	المرضى	- 0.095	0.281	- 0.203	0.105	0.239	0.068
الجنس	الاصحاء	- 0.281	0.164	0.071	0.732	- 0.072	0.727
	المرضى	0.059	0.358	0.123	0.225	- 0.163	0.158
السكن	الاصحاء	0.000	1.000	0.000	1.000	0.000	1.000
	المرضى	- 0.090	0.291	- 0.027	0.434	- 0.082	0.307
الحالة الاجتماعية	الاصحاء	0.140	0.496	0.101	0.624	- 0.167	0.414
	المرضى	0.112	0.246	- 0.146	0.184	0.201	0.106
التدخين	الاصحاء	0.404 *	0.041	0.040	0.846	0.108	0.600
	المرضى	0.071	0.331	- 0.137	0.200	0.303 *	0.029
التعليم	الاصحاء	0.043	0.834	0.003	0.990	- 0.267	0.187
	المرضى	- 0.030	0.426	- 0.002	0.494	- 0.133	0.207

* تشير الى وجود علاقة ارتباط معنوي عند مستوى معنوية 0.05 r تعني معامل الارتباط

α تعني مستوى المعنوية

الاستنتاجات

1. تحديد تراكيز المعادن الثقيلة (Ni -Pb -Co) التي قد يكون لها أهمية التشخيص في وقت مبكر لتقيم علاج لمرضى انفصام الشخصية.
2. انخفاض تركيز الرصاص مقارنة بالأصحاء بسبب مصل الرصاص يرتبط ارتباطًا سلبيًا بالعلامات الحيوية الأيضية غير المنظمة في مرض انفصام الشخصية أن السمية التي يسببها الرصاص أو الإجهاد التأكسدي يمكن أن تتراكم أو تؤثر على الكبد والكلى بالإضافة إلى ذلك يمكن أن يتأثربالتمثيل الغذائي للرصاص ، حيث يمكن أن تؤدي هذه الحالة إلى الاكتئاب.
3. ارتفاع تراكيز المعادن الثقيلة عند الذكوروكان الذكور أعلى من الإناث اذ بلغت نسبة الذكور(69.2%)بينما الإناث (30.8%) ويعود ذلك بسبب التدخين وتسرب من المدارس والعمل في مهن مختلفة تكون سبب للتعرض للمعادن الثقيلة وتبعًا لتقاليد مجتمعية سماح للذكور بالحرية لذكور أكثر من الإناث .

التوصيات

1) هناك حاجة لمزيد من الدراسات لتوضيح المعادن الثقيلة ومسببات تطور الفصام.

2) اجراء المزيد من البحوث على المعادن الثقيلة وإدخال عينات الأظافر والشعر .

3) هناك حاجة إلى دراسة شاملة لتحديد العلاقة بوضوح بين الأكسدة والاضطراب العقلي وخاصة الفصام.

4) تجنب حرق القمامه بالقرب من المناطق السكنية.

5) استبدال أنابيب المياه القديمة المحملة بالرصاص بأنابيب لا تحتوي على هذا العنصر.

6) في هذه الدراسة ، كشفت النتائج بدرجة عالية انخفاض كبير في نسبة الرصاص في مرضى الفصام وهذه النتائج اقترح أن محتوى الرصاص قد يكون عاملاً مهمًا في التسبب في الإصابة بالفصام. في الواقع، هناك حاجة إلى مزيد من البحث لتأكيد ذلك .

المصادر

References

1. O'Cionnaith C, Wand AP, Peisah C. Navigating the minefield: managing refusal of medical care in older adults with chronic symptoms of mental illness. Clinical Interventions in Aging 2021:1315-1325.

2. Nimavat N, Hasan MM, Mandala G, Singh S, Bhangu R, Bibi S. Mortality Rate in Schizophrenia. In: Cognizance of Schizophrenia:: A Profound Insight into the Psyche: Springer; 2023. pp. 303-312.

3. Owen MJ. Genomic insights into schizophrenia. Royal Society Open Science 2023,10:230125.

4. Giles ML, Way SS, Marchant A, Aghaepour N, James T, Schaltz-Buchholzer F, et al. Maternal vaccination to prevent adverse pregnancy outcomes: An underutilized molecular immunological intervention? Journal of Molecular Biology 2023:168097.

5. Li H, Li H, Zhu Z, Xiong X, Huang Y, Feng Y, et al. Association of serum homocysteine levels with intestinal flora and cognitive function in schizophrenia. Journal of Psychiatric Research 2023,159:258-265.

6. Fakorede OO, Ogunwale A, Akinhanmi AO. Disability among patients with schizophrenia: A hospital-based study. International Journal of Social Psychiatry 2020,66:179-187.

7. Horsdal HT, Agerbo E, McGrath JJ, Vilhjálmsson BJ, Antonsen S, Closter AM, et al. Association of childhood exposure to nitrogen dioxide and polygenic risk score for schizophrenia with the risk of developing schizophrenia. JAMA network open 2019,2:e1914401-e1914401.

8. Manesh AE, Dalvandi A, Zoladl M. The experience of stigma in family caregivers of people with schizophrenia spectrum disorders: A meta-synthesis study. Heliyon 2023,9.

9. Faber SC, Roy AK, Michaels TI, Williams MT. The weaponization of medicine: Early psychosis in the Black community and the need for racially informed mental healthcare. Frontiers in psychiatry 2023,14.

10. Dey D. Atorvastatin as an Adjunctive Therapy in Patients with Schizophrenia and Its Relation to C Reactive Protein: A Randomized Placebo Controlled Open Label Study: Central Institute of Psychiatry (India); 2020.

11. Engen MJ. Cognitive Heterogeneity in Schizophrenia Spectrum Disorders: Genetic Variation and Negative Symptom Groups. 2023.

12. Vissink CE, Winter-van Rossum I, Cannon TD, Fusar-Poli P, Kahn RS, Bossong MG. Structural brain volumes of individuals at clinical high risk for psychosis: a meta-analysis. Biological Psychiatry Global Open Science 2022,2:147-152.

13. Yılmaz S, Öner P. Could low α-N-acetylgalactosaminidase plasma concentration cause schizophrenia? The World Journal of Biological Psychiatry 2022:1-8.

14. Siblerud R, Mutter J. A Hypothesis and Additional Evidence that Mercury May be an Etiological Factor in Multiple Sclerosis. Journal of Multiple Sclerosis 2020,7:1-7.

15. Brown J, Grayson B, Neill JC, Harte M, Wall MJ, Ngomba RT. Oscillatory Deficits in the Sub-Chronic PCP Rat Model for Schizophrenia Are Reversed by mGlu5 Receptor-Positive Allosteric Modulators VU0409551 and VU0360172. Cells 2023,12:919.

16. Xu X, Yang H, Li C. Theoretical model and actual characteristics of air pollution affecting health cost: a review. International Journal of Environmental Research and Public Health 2022,19:3532.

17. Liu D, Shi Q, Liu C, Sun Q, Zeng X. Effects of Endocrine-Disrupting Heavy Metals on Human Health. Toxics 2023,11:322.

18. Yue S, Luo M, Liu H, Wei S. Recent advances of gold compounds in anticancer immunity. Frontiers in Chemistry 2020,8:543.

19. Bakiu R, Pacchini S, Piva E, Schumann S, Tolomeo AM, Ferro D, et al. Metallothionein expression as a physiological response against metal toxicity in the striped rockcod Trematomus hansoni. International Journal of Molecular Sciences 2022,23:12799.

20. Popoola OO. Phenolic compounds composition and in vitro antioxidant activity of Nigerian Amaranthus viridis seed as affected by autoclaving and germination. Measurement: Food 2022,6:100028.

21. Pradeep A, Sattar SA, Reddy BSand Rao ADP. Levels of a select group of trace elements in scalp hair of schizophrenics by PIXE. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms 2023,534:81-89.

22. Crane A. A Meta-Analysis Of The Known Scientific Effects Of Rf Microwaves On Cognitive Function & Cellular Biology Including Potential Psychiatric or Psychological Pathologies Correlated To Current And Emerging Technologies In 227 Peer-Reviewed Articles. 2023.

23. Wang H, Li X-B, Huang R-G, Cao N-W, Wu H, Li K-D, et al. Essential trace element status in systemic lupus erythematosus: a meta-analysis based on case-control studies. Biological Trace Element Research 2023,201:2170-2182.

24. Zaks N, Austin C, Arora M, Reichenberg A. Reprint of: Elemental dysregulation in psychotic spectrum disorders: A review and research synthesis. Schizophrenia Research 2022.

25. Wu F, Yi Y, Lian Y, Chen Q, Luo L, Yang H, et al. Sex differences in the association between suicidal ideation and neurocognitive function in Chinese patients with schizophrenia. European archives of psychiatry and clinical neuroscience 2023:1-9.

26. Khani NS, Cotic M, Wang B, Abidoph R, Mills G, Richards-Belle A, et al. Schizophrenia and cardiometabolic abnormalities: A Mendelian randomization study. Frontiers in Genetics 2023,14.

27. Agerbo E, Sullivan PF, Vilhjalmsson BJ, Pedersen CB, Mors O, Børglum AD, et al. Polygenic risk score, parental socioeconomic status, family history of psychiatric disorders, and the risk for schizophrenia: a Danish population-based study and meta-analysis. JAMA psychiatry 2015,72:635-641.

28. Zhang C, Li X, Zhao L, Guo W, Deng W, Wang Q, et al. Brain transcriptome-wide association study implicates novel risk genes underlying schizophrenia risk. Psychological Medicine 2023:1-11.

29. Danezis GP, Georgiou CA. Elemental metabolomics: Food elemental assessment could reveal geographical origin. Current Opinion in Food Science 2022,44:100812.

30. Zhang Z, Guo S, Hua L, Wang B, Chen Q, Liu L, et al. Urinary Levels of 14 Metal Elements in General Population: A Region-Based Exploratory Study in China. Toxics 2023,11:488.

31. Tsai Z, Shah N, Tahir U, Mortaji N, Owais S, Perreault M, et al. Dietary interventions for perinatal depression and anxiety: a

systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. The American Journal of Clinical Nutrition 2023.

32. Sarfan LD, Zieve G, Gumport NB, Xiong M, Harvey AG. Optimizing outcomes, mechanisms, and recall of Cognitive Therapy for depression: Dose of constructive memory support strategies. Behaviour Research and Therapy 2023:104325.

33. Margolis AE, Liu R, Conceição VA, Ramphal B, Pagliaccio D, DeSerisy ML, et al. Convergent neural correlates of prenatal exposure to air pollution and behavioral phenotypes of risk for internalizing and externalizing problems: Potential biological and cognitive pathways. Neuroscience & Biobehavioral Reviews 2022:104645.

34. Haidar Z, Fatema K, Shoily SS, Sajib AA. Disease-associated metabolic pathways affected by heavy metals and metalloid. Toxicology Reports 2023.

35. Fortuna KL, Lebby S, Geiger P, Johnson D, MacDonald S, Chefetz I, et al. Lived Experience–Led Research Agenda to Address Early Death in People With a Diagnosis of a Serious Mental Illness: A Consensus Statement. JAMA Network Open 2023,6:e2315479-e2315479.

36. Sun X, Jia B, Sun J, Lin J, Lu B, Duan J, et al. Gastrodia elata Blume: A review of its mechanisms and functions on cardiovascular systems. Fitoterapia 2023:105511.

37. Insel TR, Gogtay N. National Institute of Mental Health clinical trials: new opportunities, new expectations. JAMA psychiatry 2014,71:745-746.

38. Attademo L, and Bernardini F. Air pollution as risk factor for mental disorders: in search for a possible link with Alzheimer's disease and schizophrenia. Journal of Alzheimer's Disease 2020,76:825-830.

39. Samad A, Roy D, Hasan MM, Ahmed KS, Sarker S, Hossain MM, et al. Intake of toxic metals through dietary eggs consumption and its potential health risk assessment on the peoples of the capital city Dhaka, Bangladesh. Arabian Journal of Chemistry 2023:105104.

40. Nduka JK, and Rashed MN. Heavy Metal Toxicity in Public Health: BoD–Books on Demand; 2020.

41. Suvarapu LN, and Baek S-O. Determination of heavy metals in the ambient atmosphere: A review. Toxicology and industrial health 2017,33:79-96.

42. Gjorgieva Ackova D. Heavy metals and their general toxicity on plants. Plant Science Today 2018,5:15-19.

43. Proshad R, Kormoker T, Mursheed N, Islam MM, Bhuyan MI, Islam MS, et al. Heavy metal toxicity in agricultural soil due to rapid industrialization in Bangladesh: a review. International Journal of Advanced Geosciences 2018,6:83-88.

44. Aveiga A, Banchón C, Sabando R, Delgado M. Exploring the Phytoremediation Capability of Athyrium filix-femina, Ludwigia peruviana and Sphagneticola trilobata for Heavy Metal Contamination. Journal of Ecological Engineering 2023,24.

45. Ali H, Khan E. Trophic transfer, bioaccumulation, and biomagnification of non-essential hazardous heavy metals and metalloids in food chains/webs—Concepts and implications for wildlife and human health. Human and Ecological Risk Assessment: An International Journal 2019,25:1353-1376.

46. Bengyella L, Kuddus M, Mukherjee P, Fonmboh DJ, Kaminski JE. Global impact of trace non-essential heavy metal contaminants in industrial cannabis bioeconomy. Toxin Reviews 2022,41:1215-1225.

47. Korzh V. Transfer of trace elements in the ocean–atmosphere–continent system as a factor in the formation of the elemental composition of the Earth's soil cover. Environmental Geochemistry and Health 2020,42:4399-4405.

48. Fu Z, Xi S. The effects of heavy metals on human metabolism. Toxicology mechanisms and methods 2020,30:167-176.

49. Mao C, Song Y, Chen L, Ji J, Li J, Yuan X, et al. Human health risks of heavy metals in paddy rice based on transfer characteristics of heavy metals from soil to rice. Catena 2019,175:339-348.

50. Aslam A, Naz A, Shah SSH, Rasheed F, Naz R, Kalsom A, et al. Heavy metals contamination in vegetables irrigated with wastewater: a case study of underdeveloping regions of Pakistan. Environmental Geochemistry and Health 2023:1-17.

51. Elfidasari D, Sugoro I, Nabilah D, Amalia SN. Survivability of Pterygoplichthys pardalis from Ciliwung River, Jakarta, Indonesia based on metal toxicity test and bioaccumulation of cadmium, mercury, and lead. Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation 2022,15:3292-3302.

52. Ali MM, Hossain D, Khan MS, Begum M, Osman MH, Nazal M, et al. Environmental pollution with heavy metals: A public health concern: IntechOpen; 2021.

53. Rehman Su, De Castro F, Marini P, Aprile A, Benedetti M, Fanizzi FP. Vermibiochar: A Novel Approach for Reducing the

Environmental Impact of Heavy Metals Contamination in Agricultural Land. Sustainability 2023,15:9380.

54. Jyothi NR. Heavy metal sources and their effects on human health. Heavy Metals-Their Environmental Impacts and Mitigation 2020.

55. Baksh KA, Augustine J, Sljoka A, Prosser RS, Zamble DB. Mechanistic insights into the nickel-dependent allosteric response of the Helicobacter pylori NikR transcription factor. Journal of Biological Chemistry 2023,299.

56. Jönsson M. How different fractions of soluble ß-glucans from oats affect staling of high oat flour containing breads. 2020.

57. Mortoglou M, Manić L, Buha Djordjevic A, Bulat Z, Đorđević V, Manis K, et al. Nickel's role in pancreatic ductal adenocarcinoma: Potential involvement of MicroRNAs. Toxics 2022,10:148.

58. Bialas I, Zelent-Kraciuk S, Jurowski K. The Skin Sensitisation of Cosmetic Ingredients: Review of Actual Regulatory Status. Toxics 2023,11:392.

59. Hostýnek JJ, Reagan KE, Maibach HI. Nickel allergic hypersensitivity: prevalence and incidence by country, gender, age, and occupation. In: Nickel and the Skin: CRC Press; 2019. pp. 39-82.

60. Wang Z, Li K, Xu Y, Song Z, Lan X, Pan C, et al. Ferroptosis contributes to nickel-induced developmental neurotoxicity in zebrafish. Science of The Total Environment 2023,858:160078.

61. Turmo A. Elucidating the Reaction Mechanism of the LarC Nickel Insertase from Moorella thermoacetica and Devising a Method to

Study the Lar Genes in Escherichia Coli: Michigan State University; 2023.

62. Gulnaz T, Bhatti KH, Siddiqi EH, Iqbal I, Hussain K, Zafar M, et al. Interactive Effect of Gibberellic Acid and Nickel Stress at Germination Stages in Two Varieties of Wheat (Triticum aestivum L.). GU Journal of Phytosciences 2023,3:53-59.

63. Qing Y, Zheng J, Tang T, Li S, Cao S, Luo Y, et al. Risk assessment of combined exposure to lead, cadmium, and total mercury among the elderly in Shanghai, China. Ecotoxicology and Environmental Safety 2023,256:114874.

64. Jadaa W, Mohammed H. Heavy Metals--Definition, Natural and Anthropogenic Sources of Releasing into Ecosystems, Toxicity, and Removal Methods--An Overview Study. Journal of Ecological Engineering 2023,24.

65. Beniamino Y, Cenni V, Piccioli M, Ciurli S, Zambelli B. The Ni (II)-Binding Activity of the Intrinsically Disordered Region of Human NDRG1, a Protein Involved in Cancer Development. Biomolecules 2022,12:1272.

66. Carocci A, Catalano A, Lauria G, Sinicropi MS, Genchi G. 16 A Review on Mercury Toxicity in Food. Food Toxicology 2016:315.

67. Zhao J, Shi X, Castranova V, Ding M. Occupational toxicology of nickel and nickel compounds. Journal of Environmental Pathology, Toxicology and Oncology 2009,28.

68. Zambelli B, Ciurli S. Nickel and human health. Interrelations between essential metal ions and human diseases 2013:321-357.

69. Zhang L-C, Chen L-Y, Zhou S, Luo Z. Powder bed fusion manufacturing of beta-type titanium alloys for biomedical implant applications: a review. Journal of Alloys and Compounds 2022:168099.

70. Jose CC, Jagannathan L, Tanwar VS, Zhang X, Zang C, Cuddapah S. Nickel exposure induces persistent mesenchymal phenotype in human lung epithelial cells through epigenetic activation of ZEB1. Molecular carcinogenesis 2018,57:794-806.

71. Zambelli B, Uversky VN, Ciurli S. Nickel impact on human health: An intrinsic disorder perspective. Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Proteins and Proteomics 2016,1864:1714-1731.

72. Kong L, Gao X, Zhu J, Cheng K, Tang M. Mechanisms involved in reproductive toxicity caused by nickel nanoparticle in female rats. Environmental toxicology 2016,31:1674-1683.

73. Amararathna M, Johnston MR, Rupasinghe HV. Plant polyphenols as chemopreventive agents for lung cancer. International journal of molecular sciences 2016,17:1352.

74. Kumar S, Trivedi A. A review on role of nickel in the biological system. Int. J. Curr. Microbiol. Appl. Sci 2016,5:719-727.

75. Genchi G, Carocci A, Lauria G, Sinicropi MS, Catalano A. Nickel: Human health and environmental toxicology. International journal of environmental research and public health 2020,17:679.

76. Tsuchida D, Matsuki Y, Tsuchida J, Iijima M, Tanaka M. Allergenicity and Bioavailability of Nickel Nanoparticles Compared to Nickel Microparticles in Mice. Materials 2023,16:1834.

77. Buxton S, Garman E, Heim KE, Lyons-Darden T, Schlekat CE, Taylor MD, et al. Concise review of nickel human health toxicology and ecotoxicology. Inorganics 2019,7:89.

78. Bjørklund G, Mutter J, Aaseth J. Metal chelators and neurotoxicity: lead, mercury, and arsenic. Archives of toxicology 2017,91:3787-3797.

79. Gao Z, Cao J, Yan J, Wang J, Cai S, Yan C. Blood lead levels and risk factors among preschool children in a lead polluted area in Taizhou, China. BioMed research international 2017,2017.

80. Ashrap P, Meeker JD, Sánchez BN, Basu N, Tamayo-Ortiz M, Solano-González M, et al. In utero and peripubertal metals exposure in relation to reproductive hormones and sexual maturation and progression among boys in Mexico City. Environmental Health 2020,19:1-13.

81. Kargar-Shouroki F, Mehri H, Sepahi-Zoeram F. Evaluation of total and differential white blood cell counts in workers exposed to lead. Occupational Medicine 2021.

82. Al Osman M, Yang F, Massey IY. Exposure routes and health effects of heavy metals on children. Biometals 2019,32:563-573.

83. Polanska K, Hanke W, Pawlas N, Wesolowska E, Jankowska A, Jagodic M, et al. Sex-dependent impact of low-level lead exposure during prenatal period on child psychomotor functions. International Journal of Environmental Research and Public Health 2018,15:2263.

84. Shih RA, Hu H, Weisskopf MG, Schwartz BS. Cumulative lead dose and cognitive function in adults: a review of studies that measured both blood lead and bone lead. Environmental health perspectives 2007,115:483-492.

85. Bawa U, Bukar A, Abdullahi Y. A review of lead poisoning, sources and adverse effects. ATBU Journal of Science, Technology and Education 2015,3:71-79.

86. Boskabady M, Ghorani V, Beigoli S, Boskabady MH. The effects of environmental lead on teeth and bone status and the mechanisms of these effects, animal and human evidence, a review. Toxin Reviews 2022,41:1396-1415.

87. Holmes T. Synergistic effects of a domestic (Thiacloprid based) neonicotinoid pesticide and Nitrogen, Phosphorus and Potassium fertiliser on common earthworms (Lumbricus terrestris): University of Plymouth; 2022.

88. Sharma RK, Agrawal M. Biological effects of heavy metals: an overview. Journal of environmental Biology 2005,26:301-313.

89. Timbrell J, Barile FA. Introduction to toxicology: CRC Press; 2023.

90. Cleveland LM, Minter ML, Cobb KA, Scott AA, German VF. Lead hazards for pregnant women and children: part 1: immigrants and the poor shoulder most of the burden of lead exposure in this country. Part 1 of a two-part article details how exposure happens, whom it affects, and the harm it can do. AJN The American Journal of Nursing 2008,108:40-49.

91. Klaassen CD, Amdur MO. Casarett and Doull's toxicology: the basic science of poisons: McGraw-Hill New York; 2013.

92. Chaya BF, Hatabah D, Ibrahim AE. Acute Pediatric Burn Management. In: The War Injured Child: From Point of Injury Treatment Through Management and Continuum of Care: Springer; 2023. pp. 115-132.

93. Bjørklund G, Tippairote T, Hangan T, Chirumbolo S, Peana M. Early-Life Lead Exposure: Risks and Neurotoxic Consequences. Current Medicinal Chemistry 2023.

94. Lu A-x, Wang S-s, Xu X, Wu M-q, Liu J-x, Xu M, et al. Sex-specific associations between cord blood lead and neurodevelopment in early life: The mother-child cohort (Shanghai, China). Ecotoxicology and Environmental Safety 2023,249:114337.

95. Mehri A. Journal of Advanced Biomedical Sciences. 2023.

96. Frye D, Kagy G. Economic Consequences of Childhood Exposure to Urban Environmental Toxins. 2023.

97. Guinn BE, Baumgartner KB, Boone SD, Gaskins J, Zhang H, Zierold KM. Association Between Topsoil Lead Concentrations and the Risk of Violent Crime. Environmental Justice 2023.

98. Aguiar RJN, Vitacco MJ, Staats MLP, Dzurny T. Psychopathy and callous-unemotional traits in adolescence: A systematic review of cultural inclusion and meta-analysis of fMRI neural correlates. Journal of Criminal Justice 2023,86:102067.

99. Thuong HNT, Lan CTN, Van TT, Thanh HNT, Ke QT. Effect of lead on hematological parameters and histopathology of the liver, kidney and spleen of female albino mice. Asian Journal of Health Sciences 2023,9:ID52-ID52.

100. Flora G, Gupta D, Tiwari A. Toxicity of lead: a review with recent updates. Interdisciplinary toxicology 2012,5:47-58.

101. Kirberger M, Yang JJ. Structural differences between Pb2+-and Ca2+-binding sites in proteins: implications with respect to toxicity. Journal of Inorganic Biochemistry 2008,102:1901-1909.

102. Min MO, Lewis BA, Minnes S, Gonzalez-Pons KM, Kim J-Y, Singer LT. Preschool blood lead levels, language competency, and substance use in adolescence. Environmental research 2022,206:112273.

103. Irawati Y, Kusnoputranto H, Achmadi UF, Safrudin A, Sitorus A, Risandi R, et al. Blood lead levels and lead toxicity in children aged 1-5 years of Cinangka Village, Bogor Regency. Plos one 2022,17:e0264209.

104. Unice KM, Kovochich M, Monnot AD. Cobalt-containing dust exposures: Prediction of whole blood and tissue concentrations using a biokinetic model. Science of The Total Environment 2020,723:137968.

105. Zorzi AR, Toumi H, Lespessailles E. Arthroplasty: Advanced Techniques and Future Perspectives: BoD–Books on Demand; 2023.

106. Jiang Y, Zhang K, Die J, Shi Z, Zhao H, Wang K. A systematic review of modern metal-on-metal total hip resurfacing vs standard total hip arthroplasty in active young patients. The Journal of arthroplasty 2011,26:419-426.

107. Monnot AD, Kovochich M, Bandara SB, Wilsey JT, Christian WV, Eichenbaum G, et al. A hazard evaluation of the reproductive/developmental toxicity of cobalt in medical devices. Regulatory Toxicology and Pharmacology 2021,123:104932.

108. Colomban P, Kırmızı B, Simsek Franci G. Cobalt and associated impurities in blue (and green) glass, glaze and enamel: Relationships between raw materials, processing, composition, phases and international trade. Minerals 2021,11:633.

109. Ukaogo PO, Ewuzie U, Onwuka CV. Environmental pollution: causes, effects, and the remedies. In: Microorganisms for sustainable environment and health: Elsevier; 2020. pp. 419-429.

110. Shakeri MT, Nezami H, Nakhaee S, Aaseth J, Mehrpour O. Assessing heavy metal burden among cigarette smokers and non-smoking individuals in Iran: cluster analysis and principal component analysis. Biological trace element research 2021:1-9.

111. Wahlqvist F, Bryngelsson I-L, Westberg H, Vihlborg P, Andersson L. Dermal and inhalable cobalt exposure—Uptake of cobalt for workers at Swedish hard metal plants. PLOS one 2020,15:e0237100.

112. Ying T-H, Huang C-J, Hsieh C-J, Wu P-J, Yeh C-C, Hung P-K, et al. Potential factors associated with the blood metal concentrations of reproductive-age women in Taiwan. Exposure and Health 2023:1-16.

113. Dong X, Ding A, Hu H, Xu F, Liu L, Wu M. Placental Barrier on Cadmium Transfer from Mother to Fetus in Related to Pregnancy Complications. International Journal of Women's Health 2023:179-190.

114. Gowdhami B, Manojkumar Y, Vimala R, Ramya V, Karthiyayini B, Kadalmani B, et al. Cytotoxic cobalt (III) Schiff base complexes: in vitro anti-proliferative, oxidative stress and gene expression studies in human breast and lung cancer cells. BioMetals 2022:1-19.

115. Oyagbemi A, Omobowale T, Awoyomi O, Ajibade T, Falayi O, Ogunpolu B, et al. Cobalt chloride toxicity elicited hypertension and cardiac complication via induction of oxidative stress and upregulation of COX-2/Bax signaling pathway. Human & experimental toxicology 2019,38:519-532.

116. Zavitsanou A, Drigas A. Nutrition in mental and physical health. Technium Soc. Sci. J. 2021,23:67.

117. Zhang N, Ding C, Zuo Y, Peng Y, Zuo L. N6-methyladenosine and neurological diseases. Molecular Neurobiology 2022,59:1925-1937.

118. Lison D, Van Den Brûle S, Van Maele-Fabry G. Cobalt and its compounds: update on genotoxic and carcinogenic activities. Critical reviews in toxicology 2018,48:522-539.

119. Apostoli P, Catalani S, Zaghini A, Mariotti A, Poliani PL, Vielmi V, et al. High doses of cobalt induce optic and auditory neuropathy. Experimental and toxicologic pathology 2013,65:719-727.

120. Vennam S, Georgoulas S, Khawaja A, Chua S, Strouthidis NG, Foster PJ. Heavy metal toxicity and the aetiology of glaucoma. Eye 2020,34:129-137.

121. Hawrami KA, Crout NM, Shaw G, Bailey EH. Assessment of potentially toxic elements in vegetables cultivated in urban and peri-urban sites in the Kurdistan region of Iraq and implications for human health. Environmental geochemistry and health 2020,42:1359-1385.

122. Alhendi A, Mhaibes A, Al–Rawi S, Mohammed A. Occurrence of microorganisms, aflatoxin, ochratoxin, and heavy metals in paddy and rice produced in Iraq. Thai Journal of Agricultural Science 2020,53:109− 119-109− 119.

123. Safavi S, Najarian R, Rasouli-Azad M, Masoumzadeh S, Ghaderi A, Eghtesadi R. A narrative review of heavy metals in cosmetics; health risks. International Journal of Pharmaceutical Research 2019,11:182-190.

124. Skoog DA, Holler FJ, Crouch SR. Principles of instrumental analysis: Cengage learning; 2017.

125. Al-Fartusie FS, Mohssan SN, Risan FA, Yousif AH. Evaluation of trace elements and heavy metals in schizophrenic patients in Iraq. Research Journal of Pharmacy and Technology 2019,12:185-191.

126. Nguyen HD, Oh H, Hoang NHM, Jo WH, Kim M-S. Environmental science and pollution research role of heavy metal concentrations and vitamin intake from food in depression: a national cross-sectional study (2009–2017). Environmental Science and Pollution Research 2022,29:4574-4586.

127. Ma J, Yan L, Guo T, Yang S, Guo C, Liu Y, et al. Association of typical toxic heavy metals with schizophrenia. International Journal of Environmental Research and Public Health 2019,16:4200.

128. Ma J, Yan L, Guo T, Yang S, Liu Y, Xie Q, et al. Association between serum essential metal elements and the risk of schizophrenia in China. Scientific Reports 2020,10:1-11.

129. Tavirani MR, Beigvand HH. Evaluation of Clinical Symptoms and Serum Lead Level in Patients with History of Oral Opium Use being Admitted to Hazrat Rasoul Akram, Firoozgar, Firoozabadi and Haft Tir Hospitals, Tehran. Journal of Pharmaceutical Research International 2019,31:1-8.

130. Gharibshahi N, Javaherizadeh H, Khorasgani ZN, Mahdavinia M. Relationship between lead and cadmium levels in blood and refractory chronic constipation among Iranian children. Arquivos de Gastroenterologia 2021,58:329-336.

131. Guzara SH, Hassna HMA, Alhaideri AF. Cadmium and cobalt pollution and their effect on behavior in children and adolescents and its social dimensions. dimensions,6:4389-4400.

132. Singh P, Mitra P, Goyal T, Sharma S, Sharma P. Blood lead and cadmium levels in occupationally exposed workers and their effect on markers of DNA damage and repair. Environmental Geochemistry and Health 2021,43:185-193.

133. Alvarez JM. Comparison of blood lead levels between children in an urban setting and children in a rural setting: The University of Texas at El Paso; 2015.

134. Ibrahem S, Hassan M, Ibraheem Q, Arif K. Genotoxic effect of lead and cadmium on workers at wastewater plant in Iraq. Journal of Environmental and Public Health 2020,2020.

135. Wright JP, Lanphear BP, Dietrich KN, Bolger M, Tully L, Cecil KM, et al. Developmental lead exposure and adult criminal behavior: A 30-year prospective birth cohort study. Neurotoxicology and teratology 2021,85:106960.

136. Sears CG, Lanphear BP, Xu Y, Chen A, Yolton K, Braun JM. Identifying periods of heightened susceptibility to lead exposure in relation to behavioral problems. Journal of exposure science & environmental epidemiology 2022,32:1-9.

137. Gebrie HA, Tessema DA, Ambelu A. Elevated blood lead levels among unskilled construction workers in Jimma, Ethiopia. Journal of Occupational Medicine and Toxicology 2014,9:1-10.

138. Hassn HMA, Guzar SH, Alhaideri AF. Blood lead levels and risk factors among adolescents in Karbala Province. International Journal of Health Sciences:11706-11715.

139. Hassan KMD. Association between Lead Poisoning and Chronic KidneyDisease in a Sample of Iraqi Population: University of Kerbala; 2022.

140 . Bottcher, J. (2001). Social practices of gender: How gender relates to delinquency in the everyday lives of high-risk youths. Criminology, 39(4), 893-932.

141. Walsh, S. D., Kolobov, T., & Simanovskaya, O. (2019). What is it about perceived discrimination that can lead immigrant adolescents to alcohol use and delinquency? The mediating role of feelings of alienation. Substance Use & Misuse, 54(1), 65-77.

142. Sivak, C. J., Pearson, A. L., & Hurlburt, P. (2021). Effects of vacant lots on human health: A systematic review of the evidence. Landscape and Urban Planning, 208, 104020.

143. Browning, M. H., Rigolon, A., & McAnirlin, O. (2022). Where greenspace matters most: A systematic review of urbanicity, greenspace, and physical health. Landscape and Urban Planning, 217, 104233

144. Eom, S. Y., Lee, Y. S., Lee, S. G., Seo, M. N., Choi, B. S., Kim, Y. D., ... & Park, J. D. (2018). Lead, mercury, and cadmium exposure in the Korean general population. Journal of Korean Medical Science, 33(2).

145. Kamel, L. H., Al-Zurfi, S. K. L., & Mahmood, M. B. (2022, May). Investigation of Heavy Metals Pollution in Euphrates River (Iraq) By Using Heavy Metal Pollution Index Model. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 1029, No. 1, p. 012034). IOP Publishing.

146. Vorvolakos T, Arseniou S, Samakouri M. There is no safe threshold for lead exposure: A literature review. Psychiatriki 2016,27:204-214.

147. Singh S, Sharma P, Pal N, Kumawat M, Shubham S, Sarma DK, et al. Impact of Environmental Pollutants on Gut Microbiome and Mental Health via the Gut–Brain Axis. Microorganisms 2022,10:1457.

148. Reuben A, Schaefer JD, Moffitt TE, Broadbent J, Harrington H, Houts RM, et al. Association of childhood lead exposure with adult personality traits and lifelong mental health. JAMA psychiatry 2019,76:418-425.

149. Poudel K, Ikeda A, Fukunaga H, Brune Drisse M-N, Onyon LJ, Gorman J, et al. How does formal and informal industry contribute to lead exposure? A narrative review from Vietnam, Uruguay, and Malaysia. Reviews on environmental health 2023.

150. Yamada R, Wada A, Stickley A, Yokoi Y, Sumiyoshi T. Effect of 5-HT1A receptor partial agonists of the azapirone class as an add-on therapy on psychopathology and cognition in schizophrenia: A systematic review and meta-analysis. International Journal of Neuropsychopharmacology 2023,26:249-258.

151. Puty B, Bittencourt LO, Plaça JR, de Oliveira EHC, Lima RR. Astrocyte-like cells transcriptome changes after exposure to a low and non-cytotoxic MeHg concentration. Biological Trace Element Research 2023,201:1151-1162.

152. Liu H, Li W, Liu N, Tang J, Sun L, Xu J, et al. Structural covariances of prefrontal subregions selectively associate with dopamine-related

gene coexpression and schizophrenia. Cerebral Cortex 2023:bhad096.

153. Nnachi IS, Finbarrs-Bello E, Ozor II, Mba CE, Ugwu V. Protective Roles of Quercetin, Vitamin C and Pyridoxine on Lead Neurotoxicity via Enhanced Haematopoietic and Antioxidants Components. GLOBAL ONLINE JOURNAL OF ACADEMIC RESEARCH (GOJAR) 2023,2.

154. Lakka N, Pai B, Mani MS, Dsouza HS. Potential diagnostic biomarkers for lead-induced hepatotoxicity and the role of synthetic chelators and bioactive compounds. Toxicology Research 2023,12:178-188.

155. Kakuda K, Niwa A, Honda R, Yamaguchi K-i, Tomita H, Nojebuzzaman M, et al. A DISC1 point mutation promotes oligomerization and impairs information processing in a mouse model of schizophrenia. The journal of biochemistry 2019,165:369-378.

156. Stoltzfus AT, Campbell CJ, Worth MM, Hom K, Stemmler TL, Michel SL. Pb (II) coordination to the nonclassical zinc finger tristetraprolin: retained function with an altered fold. JBIC Journal of Biological Inorganic Chemistry 2023,28:85-100.

157. Li W, Li X, Su J, Chen H, Zhao P, Qian H, et al. Associations of blood metals with liver function: Analysis of NHANES from 2011 to 2018. Chemosphere 2023:137854.

158. Gladieux M, Gimness N, Rodriguez B, Liu J. Adverse Childhood Experiences (ACEs) and Environmental Exposures on Neurocognitive Outcomes in Children: Empirical Evidence, Potential Mechanisms, and Implications. Toxics 2023,11:259.

159. Adameova A, Horvath C, Abdul-Ghani S, Varga ZV, Suleiman MS, Dhalla NS. Interplay of oxidative stress and necrosis-like cell death in cardiac ischemia/reperfusion injury: a focus on necroptosis. Biomedicines 2022,10:127.

160. Banza Lubaba Nkulu, C., Casas, L., Haufroid, V., De Putter, T., Saenen, N. D., Kayembe-Kitenge, T., ... & Nemery, B. (2018). Sustainability of artisanal mining of cobalt in DR Congo. Nature sustainability, 1(9), 495-504.

161. Qayyum MA, Sultan MH, Farooq Z, Muddassir K, Farooq T, Irfan A. Quantitative estimation of essential/toxic elemental levels in the serum of esophagus cancer patients in relation to controls. Environmental Science and Pollution Research 2022,29:83191-83210.

162. Fakhroo A, Al-Hammadi M, Fakhroo L, Al-Ali F, Snobar R, Al-Beltagi M, et al. The Effect of High-Dose Methyl Vitamin B12 Therapy on Epileptogenesis in Rats: An In Vivo Study. Cureus 2023,15.

Abstract

The study showed a close correlation between low concentrations of heavy metals and schizophrenia patients. 66 samples were taken from 40 patients. And 26 healthy people, the number of sick males was 21 (52.5%) and the number of females was 19 (47.5%), while the number of healthy males was 18 (69.2%) and the number of females was 8 (30.8%). ± 29.31, the mean for nickel in patients was 7.63 ± 1.00, and for healthy people 68.20 ± 29.31, and the mean for cobalt in patients was 24.92 ± 9.16, and for healthy people 25.44 ± 5.86. The results indicated that there were significant differences at a significant level of 0.05. Those who live in the city is 34 (85%) and the number of patients who live in the countryside is 6 (15%), while all healthy people and their number is 26 (100%) are from the city residents. When examining the marital status (married or single) of the study sample, the number of married patients was 22 (55%), and the number of unmarried patients was 18 (45%), while the number of healthy married people was 19 (73.1%), while the number of healthy unmarried patients was 19 (73.1%). It was 7 (26.9%). Smoking is one of the important criteria addressed in our current study, and the results showed that the number of smoking patients was 13 (32.5%) and the number of non-smokers was 27 (67.5%), while the number of healthy smokers was 14 (83.85%) and healthy non-smokers. Their number was 12 (46.15%). The results of the current study on education and its relationship to schizophrenia showed that the number of educated patients was 14 (35%), compared to 26 (65%) of the uneducated patients, while the number of healthy learners was 15 (57.69%) and the number of healthy non-educated was 11. (42.31%).

Republic of Iraq

Ministry of Higher Education

and Scientific Research

University of Kerbala

College of Education for Pure Sciences

Department of Chemistry

Study the effect of some heavy metals (Lead, Nickel and Cobalt) on patients with schizophrenia in Karbala city

A Thesis

The Council of Education for pure Sciences-University of Kerbala In partial Fulfillment of the Requirements for the Master Degree in Chemistry.

By

Shahad Hazem Ali Abd

Supervised by

Prof.Dr. Sajid Hassan Guzar

Prof.Dr. Amer Fadhil Jabr Alhaideri

(2023 A.D) **(1445A.H)**