تأثير تراكيز مختلفة من كلوريد الكادميوم و الليثيوم في بعض معايير الدم لذكور الأرانب النيوزلندية *Lepus lepus* (Newzeland rabbits)

شذى حسين كاظم / ستار جاسم حتروش/ حسين علي عبداللطيف
علوم الحياة /كلية التربية / جامعة كربلاء
البحث مستل من رسالة ماجستير الباحث الأول

الخلاصة :

أجريت هذه الدراسة في جامعة كربلاء للمدة من أيلول 2007 و لغاية آيار 2008 و أستخدم فيها 56 أرنبا حقنت بثلاث تراكيز مختلفة من عنصري الكادميوم و الليثيوم في البريتون وهي 4 و8 و12 ملغم من كلوريد الكادميوم و 5 و10 و15 ملغم من كلوريد الليثيوم مرة واحدة بواقع ثمان مكررات لكل معاملة ولمدة 28 يوما . وتم دراسة تأثير كل من الكادميوم والليثيوم في بعض معايير الدم والتي شملت عدد خلايا الدم الحُمر وعدد خلايا الدم البيض وخضاب الدم ومكداس الدم.
وبينت النتائج انخفاض معنوي في عدد خلايا الدم الحُمر ومكداس الدم وخضاب الدم لكلّ من معاملات الكادميوم والليثيوم وحصول .ارتفاع معنوي في العدد الكلي لخلايا الدم البيض ولكل معاملات الكادميوم والليثيوم .

Summery:

This study aimed to Know the effect of Cadmium (Cd) and Lithium on the blood parameters for the male Newzeland rabbits ,The rabbits were injected with three different concentrations (4, 8, 12) mg/Kg of Cadmium chloride and (5, 10, 15) mg/Kg of Lithium chloride and the treatments were replicated eight times. The effect of Cadmium and Lithium on some blood parameters was considered weekly and for four weeks ,these parameters include Red blood cell counts (RBC),White blood cell counts (WBC) ,Packed cell volume (PCV) ,Hemoglobin (Hb) , The results of this study showed:-

1- Significant decrease in Red blood cell counts, Packed cell volume, Hemoglobin, and, for most the treatments of Cadmium and Lithium.
2- Significant increase in White blood cell counts for most the treatments of Cadmium and Lithium.

المقدمـــة :

إن من اخطر المركبات الكيمائية على البيئة بصورة عامة وعلى الأحياء بصورة خاصة هي العناصر الثقيلة، وسميت بالعناصر الثقيلة لان كثافتها تزيد عن كثافة الماء بخمس مرات(28) ، اذا علمنا أن كثافة الماء التي هي 1 غم/سم^3 في درجة حرارة 1 م، كالكادميوم الذي كثافته 8,65 غم/سم^3 والرصاص11,34 غم/سم^3 والحديد7,90 غم/سم^3 وغيرها (23) . وعرفت أيضا بالعناصر النزرة (trace elements)لكونها تتواجد بتراكيز قليلة جدا في البيئة الطبيعية، أو لان الجسم يحتاجها بكميات ضئيلة (26) . إن خلايا الدم تتعرض إلى تحلل Haemopoiesis في نخاع العظم وفي الطحال والذي ينجم عنه انخفاض في كمية خضاب الدم ، وكنتيجة لهذا التعرض فإن خلايا الدم البيض تبدأ بالزيادة بعد 21 يوم من التعرض . وقد أكد (33) إن العناصر الثقيلة تؤدي إلى نقص في قيم RBC وHb، وهذا النقص ينتج عن تحطيم خلايا الدم الحمر الناضجة إذ إن التلوث بالعناصر الثقيلة يؤدي إلى حدوث الإجهاد العضلي والذي يؤثر في أعداد خلايا الدم ونشاطاتها. أما مصادر العناصر الثقيلة فهي كثيرة جدا مثل مياه الفضلات الصناعية والمنزلية ومياه المجاري التي تعد من المصادر الأساسية للعناصر الثقيلة (16) . ومن العناصر الثقيلة السامة جدا لمعظم النباتات والحيوانات هو عنصر الكادميوم ، والذي يمكن ان يعطل التبادل ألايوني مغيراً بذلك صفات النفاذية لغشاء الخلية (29و7) , كذلك يسبب ضررا مباشرا للكبد لإشغاله موقعا مهما في الجسم على اعتباره العضو الذي يلعب دوراً مهمًا في عمليات التحول الحيوي (Biotransformation) وعمليات طرح الفضلات (Excretory of xenobiotic)،فضلا عن الكلية وهي العضو الأقل مقاومة للسموم بسبب معدلات الترشيح العالية فيها ،ولذلك فإنه قد يسببُ فشل كلوي حاد(Acute renal failure) الذي يحدث فيه التوقف المفاجئ للكليتين (30) . و العنصر الآخر هو الليثيوم و الذي يتواجد بصورة رئيسية في العقاقير والأدوية المستعملة لعلاج الكثير من الأمراض مثل الهوس العقلي والاضطراب النفسي ومرض السكري (24) ، والذي يؤثر على أعضاء الجسم المهمة كالدماغ و الكبد و الكلية و الرئة وغيرها ويسبب أضرارا كبيرة فيها (6) ،وتهدف الدراسة الحالية إلى معرفة تأثير هذين العنصرين على بعض معايير الدم.

المواد وطرائق العمل :

استعملت في هذه الدراسة 56 حيوانًا من ذكور الأرانب النيوزلندية (*Lepus lepus* Newzland rabbits) حسب تصنيف (14) وكانت أوزانها بين 1250 – 1500غم. تم الحصول عليها من البيت الحيواني التابع لكلية الطب/جامعة الكوفة، ووضعت في البيت الحيواني التابع لقسم علوم الحياة في كلية التربية /جامعة كربلاء في أقفاص حديدية ذات أبعاد 1,5 × 1 × 1 م خاصة لتربية الأرانب ، وقد تم توفير الماء والتهوية والعليقة المركزة (27) و درجة حرارة20-25 م وبقيت لمدة 10 أيام لغرض التأقلم مع الظروف المختبرية . و أجريت تجارب أولية باستخدام تراكيز أكثر من 4 و8 و 12 ملغم من الكادميوم/كغم من وزن الجسم و 5 و10 و 15ملغم من الليثيوم/كغم من وزن الجسم لمعرفة التركيز الأكثر تأثيرا على الحيوان . وقبل الشروع في عملية الحقن تم وزن الحيوانات بميزان كهربائي ألماني الصنع سعة 15 كغم (Sartorius) بعدها تم حقن الحيوانات بسبع معاملات هي الماء المقطر و 4 و 8 و12 ملغم من كلوريد الكادميوم و5 و 10 و 15 ملغم من كلوريد الليثيوم وبواقع ثمانية مكررات لكل معاملة . إن تراكيز الكادميوم و الليثيوم المستعملة كانت بالملغم/كغم من وزن الجسم محسوبة على أساس معدل الوزن للحيوانات المستعملة في هذه الدراسة . وقد تم الحقن في البريتون ولمرة واحدة صباحًا (intraperitonum) (1) ،وقد تركت الحيوانات لمدة زمنية وصلت إلى 28 يومًا . وتم حساب عدد خلايا الدم الحمر بتخفيف كمية معينة من الدم بمحلول التخفيف هايمس (Hymes solution) والذي يمنع تخثر الدم ويحافظ على شكل خلايا الدم الحُمر ويتلف الأنواع الأخرى ولوجود كلوريد الزئبق $Hgcl_2$ في تركيبه فأنه يعطي بريقا لخلايا الدم الحُمر ، وعملية العد تمت باستعمال شريحة خاصة تسمى جهاز الهيموسايتوميتر المطور (Improved hemocytometer) (25) ،وتم عَد خلايا الدم الحُمر في خمسة مليمترات مربعة حسب المعادلة الآتية وتقاس بـ (10^6/mm³)

10000× يمثل عدد الخلايا المحسوبة = عدد خلايا الدم الحمر

و تم عد خلايا الدم البيض بتخفيف كمية من الدم باستعمال محلول ترك (Turkey 's solution) . إذ يعمل محلول التخفيف على تحطيم RBC لوجود حامض الخليك الثلجي وتصبيغ WBC لوجود المثيل البنفسجي ويتم الحساب باستخدام شريحة Hemocytometer . اذ إن معدل الخلايا البيض في أربع مربعات يحسب بضرب الناتج في 50

50 × عددها في أربع مربعات = عدد خلايا الدم البيض

وتقاس بـ (10^3/mm³).(25)

وتم قياس تركيز خضاب الدم باستخدام جهاز ساهلي Sahli وذلك بوضع كمية من حامض Hcl (0,1) في الأنبوبة المدرجة الخاصة بالجهاز حتى العلامة 10 وسُحب الدم بالماصة الخاصة بالجهاز حتى العلامة 20 وبعدها نُقل إلى الأنبوبة المدرجة الحاوية على الحامض ومُزج المحلول جيدا بالمحرك الزجاجي وتركت الأنبوبة مدة 10 دقائق حتى يتم التفاعل ويتكون لون بني نتيجة لتحول الهيموكلوبين الى الهيماتين الحامضي وأُضيف الماء المقطر على شكل قطرات مع المزج بواسطة المحرك الزجاجي مع المقارنة مع لون الزجاجة القياسية حتى تساوي اللونان . بعدها قُرأت النتيجة كنسبة مئوية أو بعدد الغرامات (2). و تم قياس الحجوم النسبية لخلايا الدم الحُمر والبيض (PCV) باستخدام طريقة الأنابيب الشعرية Capillary tube لفصل مكونات الدم باستخدام جهاز الطرد المركزي الخاص Hematocrite corporation موديلSC-D وبسرعة6500 دورة/دقيقة ولمدة 5 دقائق ومن ثم تقرأ النسب المئوية لحجوم الخلايا المتراصة باستخدام مسطرة خاصة تسمى Hematocrite Read. (2). و استخدم تحليل التباين (ANOVA) لمعرفة تأثير كلوريد الليثيوم و الكادميوم على الصفات الفسلجية (الدم والمصل) المأخوذة من الأرانب باستخدام البرنامج الإحصائي الجاهز SPSS ، كما تم اختبار الفروق المعنوية بين المتوسطات باستخدام اختبار اقل فرق معنوي Least Significant Difference (.L.S.D) .

النتائـــج :

تبين نتائج الجدول (1)انخفاض أعداد خلايا الدم الحمر(**10^6/mm³**) مقارنة بمجموعة السيطرة(6,08) إذ كانت القيم 5,76و5,6و5,38 عند التركيز 4 ملغم و8 ملغم و 12ملغم كلوريد الكادميوم على التوالي في الأسبوع الاول ،أما في الأسبوع الثاني فيوضح الجدول أعلاه وجود انخفاض في أعداد خلايا الدم الحمر مقارنة بمجموعة السيطرة(6,15) فكانت القيم5,55و5,42و5,2 عند نفس التراكيز على التوالي وفي الأسبوع الثالث فيبين الجدول أعلاه وجود انخفاض في أعداد الخلايا الحمر مقارنة بمجموعة السيطرة(6,11) فبلغت القيم 5,30و 5,27و 4,98 عند التراكيز أعلاه وعلى التوالي ، أما في الأسبوع الرابع فيوضح الجدول أعلاه حصول انخفاض في أعداد الخلايا مقارنة بمجموعة السيطرة(6,18) إذ كانت القيم 5,20 و4,08و 3,82 عند التراكيز أعلاه وعلى التوالي. وعند إجراء التحليل الإحصائي بين التراكيز لكل أسبوع تبين وجود فروق معنوية ($P<0.01$) بين جميع التراكيز مقارنة بمجموعة السيطرة. وكذلك بين التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية ($P<0.01$) بين الأسبوع الأول والرابع. أما بالنسبة لكلوريد الليثيوم فنلاحظ وجود انخفاض أعداد خلايا الدم الحمر مقارنة بمجموعة السيطرة(6,08) إذ كانت القيم 5,43و5,2و4,9 عند التركيز 5 ملغم و10 ملغم و 15ملغم كلوريد الكادميوم على التوالي في الأسبوع ،أما في الأسبوع الثاني فكان هنالك انخفاض في أعداد خلايا الدم الحمر مقارنة بمجموعة السيطرة (6,15) فكانت القيم5,2و4,97و4,66 عند نفس التراكيز على التوالي وفي الأسبوع الثالث فانخفضت أعداد الخلايا الحمر مقارنة بمجموعة السيطرة(6,11) فبلغت القيم 5,02 و 4,64 و4,57 عند التراكيز أعلاه وعلى التوالي ، أما في الأسبوع الرابع فنلاحظ حصول انخفاض في أعداد الخلايا مقارنة بمجموعة السيطرة(6,18) إذ كانت القيم 4,9 و 4,10 و 3,74 عند التراكيز أعلاه وعلى

التوالي. وعند إجراء التحليل الإحصائي بين التراكيز لكل أسبوع تبين وجود فروق معنوية (P<0.01) بين جميع التراكيز ومجموعة السيطرة. وكذلك بين التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية (P<0.01) بين الأسبوع الأول والرابع. و يتبين من نتائج الجدول (2)ارتفاع أعداد خلايا الدم البيض(**mm^3/ 10^3**) مقارنة بمجموعة السيطرة(5,12) إذ كانت القيم 5,13 و5,31 و 5,38 عند التركيز 4 ملغم و8 ملغم و 12ملغم كلوريد الكادميوم على التوالي في الأسبوع ،أما في الأسبوع الثاني فنجد ارتفاع في أعداد خلايا الدم البيض مقارنة بمجموعة السيطرة(5,16) فكانت القيم6,35و 7,56 و 8,3 عند نفس التراكيز على التوالي وفي الأسبوع الثالث نلاحظ ارتفاع في أعداد الخلايا البيض مقارنة بمجموعة السيطرة(5,1) فبلغت القيم 6,95 و 7,62 و 8,46 عند التراكيز أعلاه وعلى التوالي ، أما في الأسبوع الرابع فقد حصل ارتفاع في أعداد الخلايا مقارنة بمجموعة السيطرة(5,2) إذ كانت القيم 7,5و 8,3 و 8,87 عند التراكيز أعلاه وعلى التوالي. وعند إجراء التحليل الإحصائي بين التراكيز لكل أسبوع تبين وجود فروق معنوية (P<0.01) بين جميع التراكيز ومجموعة السيطرة. وكذلك بين التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية (P<0.01) بين جميع الأسابيع. أما بالنسبة لكلوريد الليثيوم فقد اتضح من الجدول(2) وجود ارتفاع في أعداد خلايا الدم البيض مقارنة بمجموعة السيطرة(5,12) إذ كانت القيم 5,47 و 5,69 و 5,76 عند التركيز 5 ملغم و10 ملغم و 15ملغم كلوريد الكادميوم على التوالي في الأسبوع ،أما في الأسبوع الثاني فيوضح الجدول أعلاه وجود ارتفاع في أعداد خلايا الدم البيض مقارنة بمجموعة السيطرة (5,12) فكانت القيم5,77و5,91و6,21 عند نفس التراكيز على التوالي وفي الأسبوع الثالث فقد ارتفعت أعداد الخلايا البيض مقارنة بمجموعة السيطرة(5,1) فبلغت القيم 5,86 و 6,03 و 6,26 عند التراكيز أعلاه وعلى التوالي ، أما في الأسبوع الرابع فقد اخذ نفس المنحى و حصل ارتفاع في أعداد الخلايا مقارنة بمجموعة السيطرة(5,2) إذ كانت القيم 6,09 و 6,35 و 6,32 عند التراكيز أعلاه وعلى التوالي. وعند إجراء التحليل الإحصائي بين التراكيز لكل أسبوع تبين وجود فروق معنوية (P<0.01) بين جميع التراكيز و مجموعة السيطرة. وكذلك بين التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية (P<0.01) بين الأسبوع الأول والثالث والرابع. يتبين من نتائج الجدول (3)انخفاض تراكيز خضاب الدم **(gm/100ml)** مقارنة بمجموعة السيطرة(13,25) إذ كانت القيم 13,41 و 13,08 و 12,33 عند التركيز 4 ملغم و8 ملغم و 12ملغم كلوريد الكادميوم على التوالي في الأسبوع ،أما في الأسبوع الثاني انخفضت تراكيز خضاب الدم مقارنة بمجموعة السيطرة(13,31) فكانت القيم 13,06 و 12,83 و 12,21 عند نفس التراكيز على التوالي وفي الأسبوع الثالث استمر الانخفاض في تراكيز خضاب الدم مقارنة بمجموعة السيطرة(12,96) فبلغت القيم 12,23و11,62و11,2 عند التراكيز أعلاه وعلى التوالي ، أما في الأسبوع الرابع فيوضح الجدول أعلاه حصول انخفاض في تراكيز خضاب الدم مقارنة بمجموعة السيطرة(12,82) إذ كانت القيم 11,9و10,83و10,55 عند التراكيز أعلاه وعلى التوالي. وعند إجراء التحليل الإحصائي بين التراكيز لكل أسبوع تبين وجود فروق معنوية (P<0.01) بين التراكيز 8 ملغم و 12 ملغم مع مجموعة السيطرة. وكذلك بين التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية (P<0.01) بين الأسبوع الأول والثالث و الرابع. أما بالنسبة لكلوريد الليثيوم فقد اتضح من الجدول أعلاه وجود انخفاض تراكيز خضاب الدم مقارنة بمجموعة السيطرة(13,25) إذ كانت القيم 13,12و12,87و12,06 عند التركيز 5 ملغم و10 ملغم و 15ملغم كلوريد الكادميوم على التوالي في الأسبوع الاول ، وقد استمر الانخفاض بتراكيز خضاب الدم للاسابيع 2و3و4 عند التراكيز اعلاه وعلى التوالي مقارنة بمجاميع السيطرة 12,06و12,37و11,56و 12,97و12,27و11,5 و12,71و12,2و11,37 . وعند إجراء التحليل الإحصائي بين التراكيز لكل أسبوع تبين وجود فروق معنوية (P<0.01) بين التراكيز 8 ملغم و 12 ملغم مع مجموعة السيطرة. وكذلك بين التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية (P<0.01) بين الأسابيع. يتبين من الجدول (4) انخفاض في حجم مكداس الدم **(%)** مقارنة بمجموعة السيطرة(42) إذ كانت القيم 41,88و41,4و40,75 عند التركيز 4 ملغم و8 ملغم و 12ملغم كلوريد الكادميوم على التوالي في الأسبوع ،أما في الأسبوع الثاني فقد انخفض مكداس الدم مقارنة بمجموعة السيطرة(41,5) فكانت القيم 41,7و40,97و40,36 عند نفس التراكيز على التوالي وفي الأسبوع الثالث نلاحظ وجود انخفاض في حجم مكداس الدم مقارنة بمجموعة السيطرة(41,37) فبلغت القيم41,02و39,88و39,15 عند التراكيز أعلاه وعلى التوالي ، أما في الأسبوع الرابع فحصل انخفاض في حجم مكداس الدم مقارنة بمجموعة السيطرة(41,75) إذ كانت القيم 39,81و35,5و35,07 عند التراكيز أعلاه وعلى التوالي. وعند إجراء التحليل الإحصائي بين التراكيز لكل أسبوع تبين وجود فروق معنوية (P<0.01) بين التراكيز 8 ملغم و 12 ملغم مع مجموعة السيطرة . وكذلك بين التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية (P<0.01) بين الأسبوع الأول والرابع. أما بالنسبة لكلوريد الليثيوم فقد اتضح من نفس الجدول وجود انخفاض في حجم مكداس الدم مقارنة بمجموعة السيطرة(42) إذ كانت القيم 39,52و39,15و37,75 عند التركيز 5 ملغم و10 ملغم و 15ملغم كلوريد الكادميوم على التوالي في الأسبوع ،أما في الأسبوع الثاني فنجد انخفاض في حجم مكداس الدم مقارنة بمجموعة السيطرة(41,5) فكانت القيم39,97و38,16و37,12 عند نفس التراكيز على التوالي وفي الأسبوع الثالث انخفض حجم مكداس الدم مقارنة بمجموعة السيطرة(41,37) فبلغت القيم 38,43و37,75و37,06 عند التراكيز أعلاه وعلى التوالي ، أما في الأسبوع الرابع فحصل انخفاض في حجم مكداس الدم مقارنة بمجموعة السيطرة(41,75) إذ كانت القيم 37,88و36,77و36,27 عند التراكيز أعلاه وعلى التوالي. وعند إجراء التحليل الإحصائي بين التراكيز لكل أسبوع تبين وجود فروق معنوية (P<0.01) بين جميع التراكيز والسيطرة. وكذلك بين التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية (P<0.01) بين الأسبوع الأول والرابع.

جدول (1) تأثير كلوريد الكادميوم و الليثيوم في أعداد خلايا الدم الحمر 10^6 / mm^3 في ذكور الأرنب النيوزلندي في أربعة أسابيع

الأسابيع	مجموعة السيطرة	مجموعة الكادميوم			مجموعة الليثيوم		
		تركيز 4 ملغم	تركيز 8 ملغم	تركيز 12 ملغم	تركيز 5 ملغم	تركيز 10 ملغم	تركيز 15 ملغم
الأول	6,08	N.S 5,76	* 5,6	* 5,38	* 5,43	* 5,2	* 4,9
الثاني	6,15	* 5,55	* 5,42	* 5,2	* 5,20	* 4,97	* 4,66
الثالث	6,11	* 5,30	* 5,27	* 4,98	* 5,02	* 4,57	* 4,64
الرابع	6,18	* 5,20	* 4,08	* 3,82	* 3,74	* 4,10	* 4,9

LSD للكادميوم = 0,40
$p\leq 0.01$

LSD. لليثيوم= 0,40
$p\leq 0.01$

جدول (2) تأثير كلوريد الكادميوم و الليثيوم في أعداد خلايا الدم البيض 10^3 / mm^3 في ذكور الأرنب النيوزلندي في أربعة أسابيع

الأسابيع	مجموعة السيطرة	مجموعة الكادميوم			مجموعة الليثيوم		
		تركيز 4 ملغم	تركيز 8 ملغم	تركيز 12 ملغم	تركيز 5 ملغم	تركيز 10 ملغم	تركيز 15 ملغم
الأول	5,12	5,1	5,31	5,38	5,47*	5,69*	5,76*
الثاني	5,16	6,35	7,56*	8,3*	5,77*	5,91*	6,21*
الثالث	5,1	6,95*	7,62*	8,46*	5,86*	6,03*	6,26*
الرابع	5,2	7,5*	8,3*	8,87*	6,09*	6,32*	6,35*

LSD للكادميوم = 0,42
$p\leq 0.01$

LSD لليثيوم=0,33
$p\leq 0.01$

جدول (3) تأثير كلوريد الكادميوم و الليثيوم في تركيز خضاب الدم(gm/100ml) في ذكور الأرنب النيوزلندي في أربعة أسابيع

الأسابيع	مجموعة السيطرة	مجموعة الكادميوم			مجموعة الليثيوم		
		تركيز 4 ملغم	تركيز 8 ملغم	تركيز 12 ملغم	تركيز 5 ملغم	تركيز 10 ملغم	تركيز 15 ملغم
الأول	13,25	13,41	13,08	12,33	13,12	12,87	* 12,06
الثاني	13,31	13,06	12,83	* 12,21	* 12,37	* 12,06	* 11,56
الثالث	12,96	12,23	* 11,62	* 11,2	12,97	12,27	* 11,5
الرابع	12,82	11,9	* 10,83	* 10,55	12,71	12,2	* 11,37

LSD للكادميوم = 1,00 $p\leq 0.01$

LSD لليثيوم=0,87 $p\leq 0.01$

جدول (4) تأثير كلوريد الكادميوم و الليثيوم في حجم مكداس الدم (%)في ذكور الأرنب النيوزلندي في أربعة أسابيع

الأسابيع	مجموعة السيطرة	مجموعة الكادميوم			مجموعة الليثيوم		
		تركيز 4 ملغم	تركيز 8 ملغم	تركيز 12 ملغم	تركيز 5 ملغم	تركيز 10 ملغم	تركيز 15 ملغم
الأول	42	41,88	41,4	* 40,75	* 39,52	* 39,15	* 37,75
الثاني	41,5	41,70	40,97	40,36	* 39,97	* 38,16	* 37,12
الثالث	41,37	41,02	* 39,88	* 39,15	* 38,43	* 37,75	* 37,06
الرابع	41,75	* 39,81	* 35,5	* 35,07	* 37,88	* 36,77	* 36,27

LSD للكادميوم = 0,67 $p\leq 0.01$

LSD لليثيوم=0,70 $p\leq 0.01$

المناقشة :

لقد أظهرت نتائج الدراسة الحالية وجود انخفاض معنوي في أعداد خلايا الدم الحُمر (RBC) وعلى مدى اربعة اسابيع بعد الحقن بكلوريد الكادميوم مقارنة بمجموعة السيطرة وكذلك بالنسبة للحقن بكلوريد الليثيوم فقد ظهر انخفاض معنوي على مدى أربعة أسابيع من الحقن ، اما بالنسبة لمكداس الدم وتركيز خضاب الدم فقد لوحظ ايضاً انخفاض في قيمها على مدى أربعة أسابيع بعد الحقن بكلوريد الكادميوم وكلوريد الليثيوم وهذه النتائج تتفق مع ما جاء به (20) إذ اكدوا على ان هذه العناصر تؤدي إلى حدوث فقر الدم من النوع التحللي Hemolytic anema ، وكذلك لا توجد فائدة من إعطاء الحديد لصنع خضاب الدم لأن هذه العناصر تعمل على تقليص امتصاص الحديد من قبل الامعاء خاصة في الأرانب (9) ، او من ناحية اخرى فأن فقر الدم يحدث بسبب قدرة الليثيوم المأخوذ مع الغذاء والممتص من قبل الامعاء بوساطة الدم على اكسدة ايون الحديدوز Ferrous ion (Fe^{+2}) المنقول بوساطة خضاب الدم الى ايون الحديديك Ferric ion(Fe^{+3}) المثيموغلوبين methemoglobin بفعل انزيم Methemoglobin reductase اذ ان ايون الحديديك ليس له القابلية على نقل الاوكسجين لذلك ستحدث قلة في معدلات الاوكسجين المنقولة ، الامر الذي يؤدي بدوره الى تقليل معدلات البقاء survival rate لخلايا الدم الحُمر التي تدور في مجرى الدم والذي يتراوح من 2-5 اشهر خاصة وان معدلات البقاء للارانب تبلغ حوالي 52 يوم فقط وهذا يتفق مع ما جاء به(21)، وعليه فأن النقص في اعداد خلايا الدم الحُمر بسبب فقداناً للدم ومن ثم تخفيفه وبالتالي تقليل قيم PCV الذي يعزى بدوره لقدرة الليثيوم على تحطيم خلايا الدم الحُمر داخل الأوعية الدموية ، فضلاً عن ذلك فإن حدوث فقر الدم يعزى الى ان اعطاء الليثيوم يؤدي الى احداث تغييرات في ايض وافراز وتوازن عنصر الحديد في أنسجة الجسم خلال فترة المعاملة ، وربما يؤدي هذا التباين الى نقصان امتصاص الحديد من قبل القناة الهضمية او ربما يثبط اعادة امتصاص هذا العنصر في الانيبيبات الكلوية ومن ثم ظهوره في البول (3) . أما فيما يخص الكادميوم فأن قدرته على تحطيم خلايا الدم الحُمر و بالتالي نقص في تركيز خضاب الدم ومكداس الدم بفروق معنوية اعلى مما يحدثها كلوريد الليثيوم وهذا يتفق مع دراسات (14,7) والسبب في ذلك يكمن في قدرة الكادميوم على الارتباط بمواقع ارتباط الحديد بالامعاء التي يتم فيها امتصاصه ونقله بواسطة الدم الى الانسجة (15) . وهنالك دراسات أخرى تؤكد على إن هذه الملوثات تؤدي إلى خفض قيم (مكداس الدم)و (خضاب الدم) مثل دراسة (4) والدراسات التي قام بها (17) والتي تؤكد حصول فقر الدم عند التعرض للتسمم الحاد والمزمن بالكادميوم.و هذه النتائج تتفق أيضا"مع ما توصلوا إليه (10و8) . وقد بين (24) ان خلايا الدم تتعرض إلى حالة تحطم Haemopoiesis في نخاع العظم وفي الطحال فضلاً عن تحطم الخلايا الدموية البيض. في حين بين(31) إن تعرض الأشخاص إلى تراكيز عالية من هذه العناصر يؤدي الى انخفاض في أعداد خلايا الدم الحمر حيث تؤدي هذه العناصر الى تحلل خلايا الدم الحُمر داخل الأوعية الدموية ، الأمر الذي يؤدي الى التصاقها مع بعضها ثم نقصان أعدادها ، وكذلك تتفق مع الدراسة التي قاموا بها (32) إن الانخفاض في قيم RBC,Hb,PCV يحصل نتيجة تهشم جدار خلية الدم الحمراء من خلال تأثير العناصر الثقيلة وخصوصا الكادميوم على الدهون والبروتينات المكونة للجدار وكذلك التأثير على نفاذية الغشاء (12) وهذا يتفق مع دراسة (34) وهناك تفسير آخر لهذا النقص إذ وٌجد ان الكادميوم يعمل على تثبيط عملية تكوين خلايا الدم الحمر من جديد بعد تحطيمها (35)، أما (22) فيشيران الى ان حدوث النقص في المعايير أعلاه يحصل نتيجة حدوث الأزمة التحللية الحادة Acute haemolytic crisis ،او ان النقص يرجع إلى خلل بالنمو اضطراب في استهلاك الغذاء (22) وهذا النتائج تتفق مع دراسات (18و36و13). وقد أظهرت الدراسة الحالية أيضاً وجود ارتفاع معنوي في أعداد خلايا الدم البيض (WBC) على مدى أربع أسابيع بعد الحقن بكلوريد الكادميوم وكلوريد الليثيوم و هذه النتائج تتفق مع ما جاء به (33) الذي أشار إلى ان تعرض الأشخاص إلى الملوثات الناجمة عن احتراق الغابات مؤدياً إلى ارتفاع معنوي في أعداد خلايا الدم البيض ويعد هذا الارتفاع استجابة مناعية تظهر من جراء التعرض لهذه العناصر السامة .

المصادر :

1-الدهيمي، مي حميد محمد.(2006) . دراسة بعض الملوثات البيئية في نهر الحلة و إمكانية استخدام بعض الأحياء المائية كدلائل حيوية. رسالة ماجستير،كلية العلوم،جامعة بابل.
2- جميل، كنعان محمد و آخرون .(1986). الكيمياء الفسلجية (الجزء الأول). الطبعة الأولى. مطبعة مؤسسة المعاهد الفنية. بغداد.
3- **المعموري**، جعفر عباس عيسى.(1994) . تأثير الليثيوم والكادميوم على بعض وظائف الكلية والكبد في الجرذ ألمختبري سلالة *Wister Albino* . رسالة ماجستير. كلية التربية. جامعة البصرة.

4-Albahar,Y.C.(1972). Lead and haemopoiesis. Am.J.Med., 52. PP: 367-378.
5-Berlin,M. and Friberg,L.(1960). Bone marrow activity and erythrocyte destruction in Chronic cadmium poisoning. Arch. Environ. Health.,J. (1): PP: 478-486.
6-Awasth,P.K. ;Garg,H.K. ;Srivastava,V.K. (1997). Effect of renal lithium on the action of various C.N.S. active drug. Indian. J.Physiol. Pharmacol., 40(3):PP:194-241.
7-Bougheagnea,J.M. and Gilles,R. (1979). Lipid peroxidation and its role in toxicology. In: Reviews in biochemical Toxicology Hodgson,E. ;Bend,J.R. and Philpot,P.M. (eds.). PP:125-129. Elsevier Amsterdam.
8-Buchet,J.P. ;Roels,H. ;Bernard,A. and Lauwery,R.(1980). Assessment of renal function of workers exposed to inorganic, lead, cadmium or mercury vapor. J. Occup. Med., (11).PP: 741-750.
9-Berlin,M. and Pistacor,M.(1961). Blood volume in normal and cadmium poisoned rabbits. Arch. Environ. Health. (2): PP: 576.
10-Burin,A. and Hoolboom,H.(1967). Early signs of lead- exposure . A comparative study of laboratory tests. Birt.J. Indust.Med., (24). PP:203-211.
11-Decker,L.E. ;Byerrum,R.U. ;Decker,C.F. (1958). Chronictoxicity studies. Cadmium administered in drinking-water to rats. Am. Med. Assoc. Arch. Ind. Health., J. (18). PP: 228-231.
12-Demir, S. and Öner, G. (1995). The effect of cadmium on the fragility of red blood cell.J. Islamic Academy of sciences., 8(2). PP: 73-78.
13-Edward, K. (2003). The effect of anthocyanins on selected biochemical parameters in rats exposed to cadmium.Acta. Biol. Pol., J. (50). PP: 543-548.
14-Feldhamer,G.A. ;Drichamer,L.C. ;Vessey,S.H. and Merrin,J.F. (1999). Mammalogy diversity and Ecology. WCB. Boston. 563 PP. .
15-Hamilton,D.L. and Valberg,L.S.(1974). Relationship between cadmium and iron absorption .Am.J.Physiol., J. 227. PP: 1033- 1037.
16-Haughton,G. and Hunter,C.(1994). Justainable cities. 2nd Edition. London. Jessica Kingsley., J. 5. PP: 34-39.
17-Horiguchi,H. and Fukushima,M.(1998). Clinical and experimental investigation on the renal aneamia caused by chronic cadmium intoxication. Arch. Toxicol.,J. 79: PP:20-28.
18-James, R. and Sampath, K. (1999). Effect of the ion-exchanging agent, Zeolite, on reduction of cadmium toxicity: an experimintal study on growth and elemental uptake in *Heteropneustes fossilis* (Bloch). J. Aqua. Trop., 14(1). PP:65-74.
19-Jezierska,B. and Witeska,M.(2001). Metal toxicity to fish. Wydawnictwo Akademii Podlaskiej, Siedlce.Res. PP: 176-190.
20-Johnson,G.(1997). The role of lithium in the affective disorders. Aust.N.Z.J. Psychiatry. 30(6): PP: 699-715.
21-**Kadima**,W. and Robenstien,D.L.(1990). A quantitative study of complexation of cadmium in hemolyzed human erythrocytes by IH NMR spectroscopy. J. Inorg. Biochem., 4(2). PP: 99-141.
22-Kaneko,J.J. ;Harvey,J.W. and Bruss,M.L.(1997). Clinical biochemistry of domestic animals. 5th ed. Academic press. London. PP:932.

23-Khangarot,B.S. and Tripathi,D.M. (1991). Changes in humoral and cell-mediated immune responses and in skin and respiratory surface of cat fish *Saccobranchus fossillis,* following copper exposure. Ecto. Envir. Safety.J. 22(3): PP: 291-308.

24-Lide,D.(1992). CRC Handbook of chemistry and physics. 73^{rd} Edition.Boca Raton,Fl. CRC press.

25-Mackova,N.O. ;Lenikova,S. ;Feboroko,P. and Berzini,P. (1996). Effects of cadmium on haemopoiesis in irradiated mice. Physiol. Res. 45: PP: 101-106.

26-Maiti,C.R.(1959). A concise note on medical laboratory technology .New central book agency Ltd caltutto. PP:76-83.

27-Minkoff,E.C. and Baker,P.J. (2001). Biology Today: Anissuse. 2^{nd} Edition. Published by Garland publishing, a member of America.PP:701-718.

28-Morrison,F.B.(1995). Feeds and feeding. Morrison publishing co.Lowa.

29-Radovanovic,G. ;Korac,A. ;Nedelgkovic,M. and Drndaveric,N.(1998). Diapedesis of thrombocytes from capillary into the intercellular space of interscopular prown adipose tissue and their increase by Ca-sandoz. Histol. Histopathol.J. 13: PP: 689-695.

30-Rees,T.J. (1993). The Toxicology of mate reproduction.MS.G Thesis Portsmouth University.PP:186.

31-Sabolic,I.;Liubojevic,M.;Herak-Kramberger ,C.M.and Brown,D. (2002).Cadmium-Metallothionein endocytosis of brushborder transporters in rat renal proximal tubules. Am.J. Physiol. Renal Physiol., 283:PP: 1389-1402.

32-Seation,A. ; Soutar,A. ;Grawford,V. and Elton,R.(1999). Particulate air pollution and the blood. Thorax. 54(11) : PP: 1027-1032.

33-Sebahal,T. ;Aziz,P. ;Mural, I. (2007). Interaction between Anemia and blood levels of Iron,Zinc,Copper,Cadmium and Lead in children. Dep.Physiol. Ped. Pam.Univ. Facul. Medic. Denizli .Turkey.

34-Tan,W.C. ;Qiu,D. Liam,B. (2000). The human bone marrow response to acute air pollution caused by forest fires. Am.J. Respir., Crit. Care. Med. 161: PP: 1207-1213.

35-Vander,A.J. ;Sherman,J.H. ;Luciano,D.S. and Graw-Hill,M.C. (1994). Human physiology: The mechanisms of body functions. New York. St Louis. San Francisco. PP:396.

36-Wintrobe,M.M.(1978). In: Clinical hematology. Henry Kempton. London. PP:448.