

دراسة تأثير تركيزين من كلوريد الألمنيوم على بعض المعايير الدموية وأوزان ذكور الفئران المختبرية *Mus musculus* ودور حامض التانك Tannic acid في علاجها

صباح حسين عنايه

قسم علوم الحياة - كلية العلوم - جامعة ذي قار

الخلاصة

هدفت الدراسة الحالية متابعة تأثير تركيزين متصاعدين (١ملغم/كغم و٢ملغم/كغم) من كلوريد الألمنيوم ALCL في أوزان و بعض المعايير الدموية (RBC , Lymphocytes , Neutrophils , WBCcount , MCH, MCV, HB, PCV) (Monocytes, Eosinophils , Basophils) لذكور الفئران المختبرية ومعرفة الدور العلاجي لحامض التانك Tannic acid بتعديل التغيرات الفسلجية الناجمة عن تأثير الألمنيوم .

أظهرت نتائج الدراسة الحالية إن معاملة ذكور الفئران المختبرية بكلوريد الألمنيوم اثر متباين في أوزان الحيوانات فلم تظهر المجموعة المعاملة ب١ ملغم /كغم أي اختلاف معنوي عند مستوى $P<0.05$ بينما أظهرت مجموعة المعاملة الثانية (٢ملغم /كغم) اختلاف معنوي عند مستوى $P<0.05$ في اليوم الثامن و التاسع والعاشر من هذه المجموعة في حين وبينت نتائج المعالجة بحامض التانك ارتفاع معنوي في أوزان تلك الحيوانات وعند نفس المستوى. وفيما يتعلق بالمصورة الدموية فقد أظهرت معاملة الحيوانات بتركيزين متصاعدين من كلوريد الألمنيوم إلى انخفاض معنوي عند مستوى $p<0.05$ في عدد كريات الدم الحمراء RBC ومستوى خضاب الدم Hb وحجم الخلايا المرصوصة PCV وحجم الكرية الحمراء MCV ومعدل خضاب دم الكرية MCH والخلايا اللمفاوية Lymphocytes والخلايا الوحيدة Monocytes كما اظهر العدد الكلي لكريات الدم البيض وكريات الدم البيض المتعادلة والحامضية والقاعدية انخفاض معنوي عند مستوى معنوي $P<0.05$ ازدادت حدته مع زيادة التركيز في الوقت التي أظهرت نتائج المعالجة بحامض التانك Tannic acid إلى زيادة معنوية عند مستوى $P<0.05$ بمستوى خضاب الدم وحجم الخلايا المرصوص والعدد الكلي لكريات الدم البيض والعد التفريقي لكريات الدم البيض .

المقدمة

الألمنيوم يكون من احد الأسباب المساهمة في تليف خلايا الرئة وضمورها وهذا مايعرف باسم Shaver's syndrome حيث وجد ان ٢٥% من الألمنيوم الداخل للجسم عن طريق التنفس يتسرب بالرئة محدث ضررا فيها(١٢،١٨).وتحدث هذه الاضرار مجتمعتا نتيجة الأكسدة التي تحدث من توليد الجذور الحرة في أنسجة الجسم.

هدفت الدراسة الحالية إلى معرفة التأثيرات الناتجة من إعطاء الألمنيوم كماده سمية واستخدام حامض التانك Tannic acid بوصفه مادة علاجية، حيث يصنف حامض التانك من مضادات الأكسدة وهي تلك المواد التي تمتلك القدرة على منع توليد الجذور الحرة وحماية الخلايا من عمليات أكسدة الغشاء الخلوي التي تسبب تحطم الخلايا وتلف الأنسجة، ويكثر حامض التانك في الشاي والجوز والعنب والطماطة والموز وجوز الهند (١٩،٢٠) ويتركب من جزيئه كلكوز مركزية مرتبطة بروابط تساهميه مع ٣-٥ جزيئات من حامض الكالك Gallic acid وهذا التركيب النجمي هو احد العوامل التي تساعده على جذب ايونات المعادن الثقيلة (١٩).

المواد وطرائق العمل

الحيوانات المختبرية

استخدم في هذه الدراسة 60 حيوان من ذكور الفئران المختبرية البيضاء *Mus musculus* سلالة Balb/C بعمر (٨-١٠) أسبوع وبوزن (١٥-٢٥) غرام وتم تربيتها في البيت الحيواني التابع لقسم علوم الحياة/كلية التربية/جامعة ذي قار وتحت الظروف الواجب توفرها من درجة حرارة (٢٠-٢٥) درجة مئوية وإضاءة (١٢) ساعة ضوء (٢، ساعة ظلام) طيلة أيام التجربة البالغة ١٥ يوم. ووزعت الحيوانات في أقفاص بلاستيكية ذات أغطية معدنية مصنعة لهذا الغرض وقد جهزت بالغذاء والماء خلال فترة الدراسة بشكل حر ومستمر. قسمت هذه الحيوانات إلى ثلاث مجاميع وبواقع ٢٠ ذكر في كل مجموعة وكما يلي :-

أ- مجموعة السيطرة (C)control group

التي حقنت بالمحلول الفسيولوجي NaCl (٠,٠٩%) بمقدار ٠,٢ مل /حيوان/يوم ولمدة ١٠ أيام وبعد انتهاء فترة الحقن يتم جمع الدم من ١٠ ذكور بسحب الدم من القلب مباشرة إما الحيوانات المتبقية فتستمر بالحقن بنفس المحلول ونفس التركيز لمدة ٥ أيام إضافية وعند الانتهاء يتم جمع عينات الدم من باقي الحيوانات.

ب- مجموعة المعاملة الأولى (T1):

يعد الألمنيوم من أوفر الفلزات في القشرة الأرضية ولا يفوقه من العناصر إلا السيلكون والأكسجين ويمثل حوالي ٨,٨% من وزن القشرة الأرضية ولا يوجد بشكل حر إلا على هيئة مركبات (٢٠١). والألمنيوم فلز فضي اللون، ذا كثافة منخفضة كما يمتاز بالمتانة والخفة وقابليته للطرق والسحب، لين نوعا ما لكنه يكتسب صلابة بسببه مع معادن أخرى كالمغنيسيوم (٣٠١). الصفات أعلاه جعلت الألمنيوم من المعادن المستخدمة على نطاق واسع في حياة الإنسان اليومية فهو يوجد في جميع مقتنيات الإنسان (٥،٤) على سبيل المثال يوجد الألمنيوم في رقائق الألمنيوم المستخدمة في تغليف المأكولات والمشروبات (٧،٦) كما ينتشر بشكل كبير في صناعة أواني الطبخ الأمر الذي يعمل على تلويث طعام وشراب الإنسان بكميات أكثر من المسموح فيها من هذا المعدن (٨،٧) إضافة إلى ذلك وجوده في بعض العقارات الطبية التي وجد أنها تحتوي على كميات ليست قليلة من الألمنيوم مثل مضادات الحموضة (٥) وفي اللقاحات المستخدمة لتطعيم الأطفال (٩) وفي موانع التعرق (3) كما يوجد في المياه المعالجة أثناء عملية التعقيم (١٠). وقد زاد الاهتمام عالميا بتلوث مياه الشرب والطعام بمعدن الألمنيوم بشكل ملحوظ في الأونة الأخيرة نتيجة لما لمسها العلماء من زيادة مضطربة في رسوخ العلاقة التي تربط بين هذا المعدن وبين عدد من الاضرار الصحية التي يصاب بها الإنسان عند يتراكم الألمنيوم في الجسم ويصل إلى التركيز الحرجة (١١).

وموضوع دراسة سمية الألمنيوم ليس موضوعا جديدا وإنما كان من المواضيع المهمة التي أثرت منذ عام ١٩٧٦ عندما اقترن هذا المعدن ببعض الاضطرابات العصبية التي تسمى مرض الديال (Dialysis encephalopathy) (١٢) وزاد هذا الاهتمام عندما ربطت كثير من الدراسات علاقة هذا المعدن بأمراض الدماغ المعروفة بمرض الشroud الذهني أو الشيوخوخة التي تعرف بمرض الزهايمر Alzheimer's disease (١٣). كما إن هناك مشكلات صحية أخرى اقترنت بسمية الألمنيوم منه تضرر الجلد (١٤) وفقر الدم (١٥) الاضطرابات المعوية والمعدية (١٦) إعاقه النمو (١٥) و يقلل من مناعة الجسم (٢٧) ويسبب هشاشة العظام فالألمنيوم يثبط تمعدن العظام فكلما زاد معدل التعرض للألمنيوم أدى ذلك إلى زيادة احتمال كسر العظم في وقت مبكر (١٦). كما وجد إن استنشاق أكاسيد

$$\frac{PCV}{RBC} \times 10 = (fl) MCV$$

٥- متوسط خضاب دم الخلايا (Mean Corpuscular Hemoglobin; MCH) تم حساب متوسط خضاب دم الخلايا (بيكوغرام) بموجب الطريقة التي وصفها Coles (٢٠٠٠)، باستخدام المعادلة التالية:-

$$\frac{Hb}{RBC} \times 10 = (pg) MCH$$

٦- حساب كريات الدم البيضاء (White Blood Cell count)

استخدم في هذه التجربة جهاز عد كريات الدم البيض Haemocytometer (23).

٧- العد التفريقي لكريات الدم البيض (Differential Leucocytes)

تم العد التفريقي للخلايا البيض حسب طريقة Schalm (٢٤)

التحليل الإحصائي

حللت النتائج إحصائياً بواسطة البرنامج الإحصائي Spss وذلك باستخدام تحليل التباين الأحادي On Away ANOVA وتحت مستوى معنوية (P < ٠,٠٥).

النتائج

يشير الجدول رقم (١) إلى تأثير مادة كلوريد الألمنيوم على معدلات أوزان ذكور الفئران المختبرية المستخدمة في هذه التجربة فلم تظهر مجموعة معاملة الأولى T1 أي اختلاف معنوي عند مستوى P < 0.05 وعلى طول أيام التجربة البالغة ١٠ أيام إما معدلات أوزان مجموعة المعاملة الثانية المعاملة ب ٢ ملغم/كغم من كلوريد الألمنيوم فقد أظهرت انخفاض معنوي وعند نفس المستوى منذ اليوم الثامن والتاسع والعاشر عند مقارنتها في اليوم الأول أو مع مجموعة السيطرة التي أخذ وزنها بالتزايد خلال مدة المعاملة لاستهلاكه الماء والغذاء بشكل طبيعي، في حين يشير الجدول رقم (٢) إلى دور حامض التانك في التأثير

حققت ب ٠,٢ مل/حيوان/يوم من كلوريد الألمنيوم بتركيز ١ ملغم/كغم ولمدة ١٠ أيام وعند الانتهاء يتم جمع الدم من ١٠ ذكور بسحب الدم مباشراً من القلب إما الذكور المتبقية فقد حققت ب (٠,٢) مل/حيوان/يوم من حامض التانك بتركيز ٥ ملغم/كغم لمدة ٥ أيام وعند الانتهاء تم جمع الدم من باقي الحيوانات.

ت- مجموعة المعاملة الثانية (T2):

حققت ب ٠,٢ مل/حيوان/يوم من كلوريد الألمنيوم بتركيز ٢ ملغم/كغم ولمدة ١٠ أيام وعند الانتهاء يتم جمع الدم من ١٠ ذكور بسحب الدم مباشراً من القلب إما الحيوانات المتبقية حققت ب ٠,٢ مل/حيوان/يوم من حامض التانك بتركيز ١٠ ملغم/كغم ولمدة ٥ أيام وعند الانتهاء تم جمع عينات الدم من باقي الحيوانات.

تم قياس أوزان ذكور الفئران في كل مجموعة من المجموعات السابقة وبشكل يومي على طول مدتي التجربة أي خلال المعاملة بكلوريد الألمنيوم لمدة ١٠ أيام وإثناء المعالجة بحامض التانك لمدة ٥ أيام، وبعد انتهاء كل مدة معاملة يتم سحب الدم من القلب ووضعها في أنابيب تحوي مائه مانع التخثر وقد جرت الاختبارات الدموية التالية (RBC, Hb, PCV, MCV, MCH, WBC count, Neutrophils, Lymphocytes, Monocytes, Eosinophiles, Basophiles) لمعرفة مدى تأثيرها بمادة كلوريد الألمنيوم ودور حامض التانك في العلاج.

فحوصات الدم

١- عدد كريات الدم الحمر (× ١٠^{١٢} /لتر)

استخدمت طريقة عد كريات الدم الحمر باستخدام الهيموسايتوميتر Neubaur Chamber Hemocytometer (٢٠).

٢- قياس نسبة الهيموكلوبين

تم حساب تركيز خضاب الدم باستخدام طريقة Cyanmethemoglobin (٢٠).

٣- قياس حجم الخلايا المرصوص (Packet Cell Volume)

استخدمت طريقة الأنابيب الشعرية الخاصة لهذا الغرض (21).

٤- متوسط حجم الخلايا (%) (Mean Corpuscular Volume; MCV)

تم حساب متوسط حجم خلايا الدم الحمر (ممتولتر) بموجب الطريقة التي وصفها Coles (٢٠) باستخدام المعادلة التالية:-

من كلوريد الألمنيوم حيث نلاحظ زيادة الانخفاض تتناسب عكسياً مع تركيز الألمنيوم على معايير الدم إما الجدول رقم (٤) يوضح مستوى معدلات المصورة الدموية للحيوانات المتبقية و المعالجة بحامض التانك عند مستوى معنوي $P < 0.05$ عند مقارنتها مع مجاميع المعاملة بمادة كلوريد الألمنيوم حيث اظهر اختلاف معنوي عند نفس مستوى المعنوية في عدد كريات الدم الحمراء و نسبة الهيموكلوبين و حجم الخلايا المرصوص و متوسط حجم الخلايا و متوسط خضاب دم الكريات و العدد الكلي لكريات الدم البيض و ارتفاع في معدلات أعداد الخلايا للمفاوية و الوحيدة و المتعادلة و الحامضية في حين لم تظهر كريات الدم البيض القاعدية أي اختلاف في إعداده التي حققت بمادة حامض التانك .

على أوزان الذكور المتبقية بعد معالجتها بتركيزين متصاعدين من ذلك الحامض بوصفة مائه لتأكسد بعد مرور خمس أيام حيث لوحظ ارتفاع معنوي عند مستوى $P < 0.05$ في المجموعتين المعالجتين بحامض التانك عند مقارنتها مع المجاميع المعاملة بكلوريد الألمنيوم .
إما الجدول رقم (٣) فيشير إلى تأثير مادة كلوريد الألمنيوم في المعايير الدموية حيث لوحظ انخفاض معنوي عند مستوى $p < 0.05$ في عدد كريات الدم الحمراء لمجموعتين المعاملة مقارنة مع مجموعة السيطره و انخفاض معنوي $P < 0.05$ في نسبة الهيموكلوبين و حجم الخلايا المرصوص و معدل حجم كريبه الدم الحمراء و معدل تركيز خضاب الدم و العدد الكلي لكريات الدم البيض و المعدل التفريقي لكريات الدم البيض في المجموعتين المعالمتين

جدول رقم (١) يبين تأثير كلوريد الألمنيوم AICI على أوزان ذكور الفئران المختبرية

وزن الحيوانات خلال أيام التجربة بالغرام (المعدل \pm الخطأ القياسي)										مجاميع الاختبار
اليوم العاشر	اليوم التاسع	اليوم الثامن	اليوم السابع	اليوم السادس	اليوم الخامس	اليوم الرابع	اليوم الثالث	اليوم الثاني	اليوم الأول	
٢٣,٠٥ ١,٦٣ \pm	٢٢,٠٤ ١,٦٤ \pm	٢١,٤٠ ١,٤٦ \pm	٢٠,٩٦ ١,٤٢ \pm	٢٢,٠٠ ٢,٦١ \pm	٢١,٤٤ ١,٨٢ \pm	٢٠,٨٩ ٠,٩٠ \pm	١٩,٣٢ ٠,٩٦ \pm	١٨,٥٤ ٠,٨٥ \pm	١٩,٩٦ ٠,٩٥ \pm	مجموعة السيطرة (C) ٠,١ مل NaCl / حيوان
٢٠,٢٧ ١,٢٠ \pm	٢٠,٠٨ ١,٢٣ \pm	١٩,٠٠ ١,٢٤ \pm	٢٠,٣٨ ١,٢٤ \pm	٢١,٣٦ ١,٢٨ \pm	١٩,٩٠ ١,٢٥ \pm	١٨,٩٥ ١,٢٤ \pm	١٩,٩٣ ١,٢٢ \pm	١٨,٦١ ١,٢٢ \pm	١٩,٧٨ ١,٣٢ \pm	مجموعة المعاملة الأولى (T1) ١ ملغم /كغم /حيوان خلال ١٠ أيام
**١٦,٩٢ ٠,٥٤ \pm	*١٨,٧٣ ٠,٦٠ \pm	*١٨,٨٠ ٠,٦٤ \pm	٢٠,١٠ ٠,٧١ \pm	٢١,٨١ ٠,٧٧ \pm	٢١,٢٨ ٠,٥٦ \pm	٢١,٠٧ ٠,٥٦ \pm	١٩,٩٣ ٠,٥٤ \pm	٢٠,٣٠ ٠,٥٠ \pm	٢٠,٥٧ ٠,٦٠ \pm	مجموعة المعاملة الثانية (T2) ٢ ملغم/كغم /حيوان خلال ١٠ أيام

- عدد الحيوانات ٢٠ في كل مجموعة

* انخفاض معنوي عند مستوى ($p < ٠,٠٥$) مع مجموعة السيطرة

* انخفاض معنوي عند مستوى ($P < 0.05$) مع اليوم الاول في نفس المجموعة

جدول رقم (٢) يبين دور حامض التانك في معالجة تأثير كلوريد الألمنيوم على أوزان ذكور الفئران المختبرية

مجاميع الاختبار		أوزان الحيوانات بالغرام المعدلات ± الخطأ القياسي	
		قبل المعالجة بحامض التانك tannic acid	بعد المعالجة بحامض التانك Tannic acid
المجموعة المعاملة الأولى (T1) ١ منغم/كغم/حيوان		٢٠,٢٧ ١,٢٠±	٢٢,٧٧٥ ١,٣٥±
مجموعة المعاملة الثانية (T2) ٢ منغم/كغم/حيوان		١٦,٩٢ ٠,٥٤±	١٩,١٨٥ ٠,٦١±

عدد الحيوانات ١٠ في كل مجموعة

الجدول رقم (٣) يبين تأثير كلوريد الألمنيوم AlCl₃ في معايير الدم لذكور الفئران بعد مرور عشر أيام من المعاملة

المعايير الدموية (المعدل ± الخطأ القياسي)											مجاميع الاختبار
Basoph ils	Eosino phils	Monoc ytes	Lymph ocyte s	Neutrop hils	WBC 10 (م/م ^٣)	MCH (Pg)	MCV (fl)	Pcv (%)	Hb (g/dl)	RBC (10/ml)	
٠,٢٥٠٠ ٠,٢٥±	٢,٠٠٠ ٠,٢٩±	٢,٧٠٠ ٠,٢٩±	٤٩,٠٠٠ ٢,٧٩±	٤٧,١٠٠ ٤,٦٧±	٧,٥٠٠ ٠,٧٩±	١٥,٧٠ ٠,٥±	٥٢,٣١ ٢,٣±	٣٩,٩٠ ٠,٨±	١٢,١٠٠ ٠,٣٧±	٧,٧٠٠ ٠,٧±	المجموعة السيطرة
٠	١,٨٠٠ ٠±	*٢,٢٠٠ ٠,٣٢±	٤٧,٩٠٠ * ٢,٩٠±	*٤٥,٩٠٠ ٣,٤٧±	٥,٩٥٠ * ٠,٥٣±	*١٤,١٠ ١,٠±	*٥٠,٣٧ ٢,٢±	*٣٥,٧٠ ١,٠٦±	١٠,٣٥٠ * ٠,٢٤±	٧,١٠٠ ٠,٤±	مجموعة المعاملة الأولى T1
٠	١,٠٠٠ ٠±	١,٨٠٠ * ٠,٢٦±	٤٧,٨٠٠ ٢,٤٨±	٤٤,٧٠٠ * ٢,٤٧±	٤,٩٠٠ * ٠,٣٢±	*12.80 ٠,٨±	*47.81 2.8±	٣٠,٠٠٠ * ١,٣٣±	*٧,٧٩٠ ٠,٣٩±	*٦,٢٠٠ ٠,٢±	مجموعة المعاملة الثانية T2

عدد الحيوانات في كل مجموعة ١٠ (N=10)
* اختلاف معنوي P<0.05 عن مجموعة السيطرة

الجدول رقم (٤) يبين دور حامض التانك في معالجة تأثير كلوريد الألمنيوم في معايير الدم لذكور الفئران المختبرية

المعايير الدموية (المعدل ± الخطأ القياسي)											
Basoph ils	Eosino phils	Monoc ytes	Lymph ocytes	Neutro phils	Wbc (م/م ^٣ /10)	MCH (Pg)	MCV (fl)	Pcv (%)	HB (%)	RBC (10/ml)	مجاميع الاختبار
٠	١,٨٠٠ ±	٢,٢٠٠ ±	٤٧,٩٠٠ ±	٤٥,٩٠٠ ±	٥,٩٥٠٠ ±	١٤,١٠ ±	50.37 ±	٣٥,٧٠٠ ±	١٠,٣٥ ±	٧,١٠٠ ±	مجموعة المعاملة الأولى T1
٠	١,٠٠ ±	٢,٧٠٠ ±	٤٩,١٠٠ ±	٤٦,٦٠٠ ±	* ٦,٨٠٠ ±	١٥,٠٦ ±	٥٢,٨٠٠ ±	٣٨,٧٠٠ ±	* ١١,٠٠ ±	٧,٣٠٠ ±	مجموعة المعاملة الأولى T1 Tannic acid + (٥ ملغم/كغم)
٠	١,٠٠٠ ±	١,٨٠٠ ±	٤٧,٨٠٠ ±	٤٤,٧٠٠ ±	٤,٩٠٠ ±	12.80 ±	47.81 ±	٣٠,٠٠ ±	٧,٧٩ ±	٦,٢٠٠ ±	مجموعة المعاملة الثانية T2
٠	* ١,٩٠٠ ±	* ٢,٠٠ ±	٤٨,٧٠٠ ±	٤٦,٣٠٠ ±	* ٥,٥٠٠ ±	١٣,٤٠ ±	٤٨,٧٠ ±	٣٤,٠٠ ±	* ٩,٢٠ ±	* ٧,٠٠ ±	مجموعة المعاملة الثانية T2 + tannic acid ١٠ ملغم/كغم

عدد الحيوانات 10 في كل مجموعة

* اختلاف معنوي بعد المعالجة بحامض التانك عند مستوى $P < 0.05$

المناقشة

داخل الخلايا التي تؤدي بالنهاية إلى إنقاص الوزن (45,37).

أظهرت نتائج الدراسة الحالية تأثيرات فسلجية لكلوريد الألمنيوم على المعايير الدموية لذكور الفئران المختبرية متمثلة بانخفاض معنوي في عدد كريات الدم الحمراء و نسبة خضاب الدم وحجم الخلايا المرصوص ومعدل حجم الكرية الحمراء ومعدل خضاب دم الكريات فقد أثبتت الدراسات الحديثة إن لألاح الألمنيوم وباختلاف أشكالها تأثير سمي على الحيوانات (٢٦) تمثل بفقر الدم anemia واعتلال الدماغ وهشاشة العظام Osteoclasia (٢٧,٢) فأوضحت مجموعة من الدراسات (٢٨,٢٥) إن الألمنيوم يسبب فقر الدم المتمثل بصغر حجم الخلية الدموية Microcytis anemia من خلال تأثيره المباشر على التخليق الحيوي للهيم Heme bio synthesis حيث يؤثر على الإنزيمات المشتركة في هذه العملية من خلال ارتباطه بمجاميع (-SH) الموجودة في بروتينات هذه الإنزيمات على الرغم من قلة التآلف بين

أظهرت نتائج الدراسة الحالية انخفاض في أوزان ذكور الفئران المعاملة بتركيز عالي من كلوريد الألمنيوم (٢ ملغم/كغم) وهذا يتفق مع ما جاءت به مجموعة من الدراسات (٤١,٤٠,٣٩) فقد وجد إن معاملة الأرناب ب ٢٠ و ٤٠ ملغم من الألمنيوم لمدة عشرة أيام يسبب انخفاض شديد في أوزان تلك الحيوانات خاصة المعاملة بتركيز ٤٠ ملغم (٤٢)، كما وجد إن معاملة الجرذان بكميات قليلة من الألمنيوم لمدة شهر يؤدي إلى نقص ملحوظ في أوزان تلك الجرذان والى قلة استهلاكها للغذاء (٤٣). كما ثبت من خلال معاملة الجرذان البالغة بكلوريد الألمنيوم من ٥ إلى ١٤ يوم يؤثر في التغذية والهضم والامتصاص والفعاليات الأيضية لتلك الحيوانات (٤٤). وإن ألماده التي تؤثر في الأيض والحالة الفسلجية للجسم بالقدر الكافي لإلحاق الضرر فيه سوف تقلل من كميته الغذاء المتناول، كما يستطيع الألمنيوم تثبيط إنتاج ATP وبالتالي تثبيط إنتاج البروتينات والنقل الفعال

يخفض الخلايا الجذعية Stoma cell في نخاع العظم كما يسبب تغيرات نسيجية مرضية في ذلك النخاع . كما اثبت في دراسة أخرى إن الألمنيوم يثبط إنزيمات نخاع العظم مثل Glutathione reductase, Acetyl cholinesterase, Glucose-6- phosphate dehydrogenase. (١١،٦) اما الخلايا للمفاويا والخلايا الوحيدة انخفضت هي الأخرى في نتائج هذه الدراسة ،حيث وجد عدد من الباحثين إن انخفاض الخلايا للمفاوية يرتبط بشده مع تطور الأنسجة للمفاوية وعدم تأثرها (٣٧) حيث جاء الانخفاض متفق مع الدراسة التي أجراها Kazimera et al. (٣٧) على الدجاج حيث لاحظ انخفاض في الخلايا للمفاوية والخلايا الوحيدة مرتبط مع شده ومدة التعرض للألمنيوم ، كما لوحظ انخفاض في عدد الخلايا للمفاوية نتيجة التأثير السمي للألمنيوم على الخلايا T-lymphocytes لان هذه الخلايا أظهرت ألفة شديدة لايون الألمنيوم Al^{+3} (٣٦) وقد تم تأكيد هذه النتائج من خلال حقن الفئران (I.P) بمادة هيدروكسيد الألمنيوم $Al(OH)_3$ حيث سبب انخفاض استجابة T-lymphocytes للـ Phytohemagglutinin كما اثر على الدهون السكرية Lipo sacharaid في B-lymphocytes وهذا بدوره قلل من عمليه التحول الخلوي Blastoc transformation للخلايا للمفوية داخل أنسجتها (٢٧) إما انخفاض الخلايا الوحيدة أو ما تسمى بالخلايا البلعميه في تجربة الدجاج فقد علل ذلك إلى حقيقة إن الألمنيوم يرتبط مع البروتينات ذات الوزن الجزيئي الواطئ Low molecular weight proteins التي تمتص بدورها من قبل peripheral macrophages و Reticular endo system التي تؤدي إلى تحطم الخلايا الوحيدة أو الخلايا البلعميه (٣٦،٣٧) .

لقد اظهرت نتائج الدراسة الحاليه الدور العلاجي الذي مارسه حامض التانك في اوزان وبعض المعايير الدمويه لفئران المختبرية المعاملة بـكلوريد الألمنيوم حيث حصل تحسن في الاوزان وفي تلك المعايير وهذا يعود الى استخدام حامض التانك Tannic acid وهو احد مركبات الفينول كمادة مضادة للتأكسد فقد سجلت الدراسات العلمية المختلفة نتائج تشير إلى إن الألمنيوم يعمل على تحفيز الإجهاد التاكسدي Oxidative (٧،٣) كما يؤثر على التفاعلات التاكسديه للجزيئات الكبيرة وعليه فان للألمنيوم تأثير سمي عن طريق تلف الأنسجة

الألمنيوم ومركبات الكبريت (٣٢،٢) خاصة إنزيم Delta amino levulinic acid dehydrates (ALA-D) المفرز من الدماغ والكلية والكبد (٣٣) حيث يسبب تثبيط هذا الإنزيم وتقليل فعاليته (٣٠،٢٩) . كما وجد إن تثبيط هذا الإنزيم يؤدي إلى تراكم Delta amino levulinic acid أي زيادة المادة الاولييه (Substrate) والتي تقوم بزيادة الجذور الحرة للأوكسجين Reactive oxygen والتي تسبب التأثير السمي لهذا العنصر (٢٦،٩) عن طريق تاكسد مركبات الخلايا (٣٤) كما يثبط الألمنيوم إنزيم Ferrochelataze (٣٢) وإنزيم Uroporphyrin decarboxylase (٣٥،٣٣) كما يثبط أنزيم Na/K ATPase مسببا إخلال في ازموزية الخلية الحمراء وزيادة هشاشتها (٢٦،٨) بالإضافة إلى ذلك لوحظ انخفاض في هرمون Erythropoietin المفرز من الكلية والذي يقوم بتصنيع كريات الدم الحمراء في مواقع إنتاجها في نخاع العظم من خلال تأثير الألمنيوم المباشر على الكلية (٣٥) . كما يؤثر الألمنيوم في ايض وحركة الحديد في الخلايا الحمر ونخاع العظم (٣١،١٢) ، إذ يسبب فقر الدم مشابه لحالة نقص الحديد فيقل دخول واخذ الحديد من متن نخاع العظم إلى فرتيين الخلايا الحمراء (١٧،٥) وماعنا اختزاله من حديدك إلى حديدوز من خلال تثبيطه لأنزيم Transferrin (٣١،٢٥) .وقد يؤدي الألمنيوم إلى احداث تغيرات في تركيب كريات الدم الحمر نفسها مما يؤدي إلى زياده تحللها او قد يسبب تشطي كريات الدم الحمر والتصاقها مع بعضها داخل الاوعيه الدمويه مسببا انخفاضا معنويا في قيمتها (٢٦) . كما يخفض الألمنيوم فعاليات مركب Glutathion الايضيه الذي يعمل على ازاله الاضرار الناتجة من بيروكسيد الهيدروجين وبذلك تزداد الجذور الحرة من الاوكسجين والهيدروجين مسببه الاذى لجدار الخلية وسهولة تكسرها (١٧) . أما فيما يتعلق بالعدد الكلي لكريات الدم البيضاء فان الانخفاض المعنوي في معدل هذه الكريات التي أشارت إليه الدراسة ربما يعود إلى الخصوصية الفسلجية لهذه الحيوانات من جهة ودرجة تعرضها للعوامل الاجهادية والمرضية من جهة أخرى من خلال مغادره هذه الكريات من مجرى الدم إلى مناطق الإصابة (١٣) أو بفعل تأثير الألمنيوم على نخاع العظم المصدر الرئيسي لتكوين كريات الدم البيض حيث وجد Zaman et al. (٣٦) إن تعريض الجرذان إلى الألمنيوم ولمدة عشر أيام

6. Saiyed, S.M. and Yokel, R.A. (2005). Aluminum content of some foods and food products in the USA, with aluminum food additives. *Food Addit Contam* 22(3):234-244.
7. Soni, M.G.; White, S.M. and Flamm, W.G. (2001). Safety evaluation of dietary aluminum. *Regul Toxicol Pharmacol* 33(1):66-79.
8. Zhou, Y. and Yokel, R.A. (2005). The chemical species of aluminum influence its paracellular flux across and uptake into Caco-2 cells, a model of gastrointestinal absorption. *Toxicol Sci* 87(1):15-26.
9. Pennington, J.A. and Schoen, S.A. (1995). Estimates of dietary exposure to aluminum. *Food Addit Contam* 12(1):119-128.
10. Miller, R.R.; Churg, A.M. and Hutcheon, M. (1984). Pulmonary alveolar proteinosis and aluminum dust exposure. *Am Rev Respir Dis* 130(2):312-315.
11. Nieboer, E.; Gibson, B.L. and Oxman, A.D. (1995). Health effects of aluminum: A critical review with emphasis on aluminum in drinking water. *Environ Rev* 3(1):29-81.
12. Buchta, M.; Kiesswetter, E. and Schaper, M. (2005). Neurotoxicity of exposures to aluminium welding fumes in the truck trailer construction industry. *Environ Toxic Pharmacol* 19(3):677-685.
13. Iregren, A.; Sjogren, B. and Gustafsson, K. (2001). Effect on the nervous system in different groups of workers exposed to aluminum. *Occup Environ Med* 58(7):453-460.
14. Brusewitz, S. (1984) Aluminum. Vol. 203. Stockholm, Sweden: University of Stockholm, Institute of Theoretical Physics PP.18-27.
15. Vittori, D.; Nesse, A. and Perez, G. (1999) Morphologic and functional alterations of erythroid cells induced by long-term ingestion of aluminum. *J Inorg Biochem* 76(2):113-120.
16. Pivnick, E.K.; Kerr, N.C. and Kaufman, R.A. (1995). Rickets secondary to phosphate depletion: A sequela of antacid use in infancy. *Clin Pediatr* 34(2):73-78.
- التاكسدي (٣١) وتوليد الجذور الحرة (١٤،١٠) ومن الوسائل الوقائية لتقليل هذا التأثير هي العوامل المضادة للأكسدة، كما وجد إن بعض هذه المضادات يتم تصنيعها داخل الخلايا (Endogenous antioxidants) مثل الألبومين Albumin والترانسفيرين Transferrin والسيريو بلازما Ceruloplasma... الخ. بينما يحتاج البعض الآخر لتجهيزه من الغذاء المتناول (Exogenous antioxidants) مثل فيتامين A, E, C ومركبات Polyphenolic منها حامض التانك Tannic acid والكالك أسد Gallic acid (٤١،١٩) وقد وجد عدد من الباحثين في الدراسة التي أجروها على مصل ٥٠ شخص سليم in vitro بعد معاملته بأحد المعادن الثقيلة إن حامض التانك Tannic acid تعمل على تثبيط عملية الأكسدة للخلايا بمعدل أكثر من فيتامين C وقد عزي ذلك إلى أولاً قدرته على جذب ايونات المعادن الثقيلة وبالتالي يحد من قدرته هذه المعادن على توليد الجذور الحرة، ثانياً تعدد مجموعة الفينول Phenolic groups في جزيئه حامض التانك التي تمنح جزيئه هيدروجين التي تعادل مجموعة الجذور الحرة وبالتالي تحولها إلى جزيئه مستقره (٤١).

المصادر

References

1. Lide, D.R. (2005). Handbook of chemistry and physics. New York, NY: CRC Press 4-3 to 4-4.
2. Staley, J.T. and Haupin, W. (1992). Aluminum and aluminum alloys. In: Kroschwitz JI Howe-Grant M, eds. Kirk-Other encyclopedia of chemical technology. Vol. 2: Alkanolamines to antibiotics (glycopeptides). New York: John Wiley & Sons, Inc., 248-249.
3. O'Neil, M.J.; Smith, A. and Heckelman, P.E. (2001). Aluminum and aluminum compounds. The Merck index. An encyclopedia of chemicals, drugs, and biological. Whitehouse Station, NJ: Merck & Co., Inc., 59-65.
4. Letterman, R.D. and Driscoll, C.T. (1988). Survey of residual aluminum in filtered water. *J Am Water Works Assoc* 80(4):154-158.
5. Lione, A. (1985). Aluminum intake from non-prescription drugs and sucralfate. *Gen Pharmacol* 16(3):223-228.

- microcytic anemia in chronic renal failure: clinical experimental studies. *Clinical Nephrology*, 19: 295-299.
29. Mitchell, R.A.; Drake, J.E.; Wittin, L.A. and Rejent, T.A. (1977) Erythrocyte porphobilinogen synthase (delta-aminolevulinatase) activity: A reliable and quantitative indicator of lead exposure in humans. *Clinical Chemistry*, 23: 105-111.
30. Barbosa, N.; Rocha, J.; Zeni, G. and Emanuelli, T. (1998). Effect of organic forms of selenium on delta-aminolevulinatase dehydratase from liver, kidney and brain of adult rats. *Toxicology and Applied Pharmacology* 149: 243-253.
31. Bechara, E.J.; Medeiros, M.H., Monteiro, H.P. and Hermes-Lima, M. (1993) free radical hypothesis of lead poisoning and inborn porphyrias associated with 5-aminolevulinic acid overload. *Química Nova*, 16: 385-392.
32. Martin, R.B. (1986) The chemistry of aluminum related to biology and medicine. *Clinical Chemistry*, 32: 1797-1806.
33. Zaman, K.; Dabrowski, Z. and Misztal, H. (1990) The effect of aluminum on the heme biosynthesis (*in vitro*) in bone marrow cells in rats. *Folia Haematologica*, 117: 307-311.
34. Oteiza, P.I.; Kleinman, C.G.; Demasi, M. and Bechara, E.J. (1995). 5-Aminolevulinic acid induces iron release from ferritin. *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 316: 607-611.
35. Bradford, M. (1976) A rapid and sensitive method for quantification of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. *Analytical Biochemistry*, 72: 248-254.
37. Kazimiera, G.K.; Marek, B. and Dorota, K. (2000). Morphology and respiratory function of the blood of aluminum intoxicated broiler chickens white blood cell system. *Zoological poloniae* 45/1-4: 141-155.
17. Chines, A. and Pacifici, R. (1990). Antacid and sucralphate-induced hypophosphatemic osteomalacia: A case report and review of the literature. *Calcif Tissue Int* 47(5):291-295.
18. Alfrey, A.C. (1993). Aluminum toxicity in patients with chronic renal failure. *Ther Drug Monit* 15(6):593-597.
19. Rice -Evans C.A. (1995). *Free Rad Res*; 22:14:375.
20. Coles, E.H. (1980). *Veterinary clinical pathology* .3th, ed. Saunders Comp. Philadelphia .P:190-192.
21. Baker, F.T. and Sliverton, R.E. (1976) *Introduction to medical laboratory technology* ,5th ed. London, ISBN., 408:519-532. .
22. WHO. (1989). Preventing and controlling iron deficiency anemia through primary health care, series 3:18
23. Lewis, S.; Bain, J. and Bates, I. (2001) *Practical Hematology* 9th ed. Chap.3:19-4.
24. Schalm, O.W.; Jaing, N.C. and Carrol, E.T. (1975) *Veterinary hematology*. Leo & Febiger, 3rd ed., Philadelphia.
25. Kaiser, L. and Schwartz, K.A. (1985). Aluminum-induced anemia. *American Journal of Kidney Diseases*, 5: 348-352
26. Fiejka, M.; Fiejka, E. and Dlugaszek, M. (1996). Effect of aluminum hydroxide administration on normal mice: Tissue distribution and ultrastructural localization of aluminum in liver. *Pharmacology and Toxicology*, 78: 123-128.
27. Wills, M.R. and Savory, J. (1983). Aluminum poisoning. Dialysis encephalopathy, osteomalacia and anemia. *Lancet*, 2: 29-34.
28. Touam, M.; Martinez, F. and Lacour, B. (1983). Aluminum-induced, reversible
36. Zaman, K.; Zaman, W.; Dabrowski, Z. and Misztal, H. (1993). Inhibition of delta amino -levulinic acid dehydratase activity by aluminum .*Comp. Biochem. Physiol.*, 104

- activity of defers prone, an aluminum chelator, on aluminum-induced developmental toxicity in mice. *Teratology*, 62: 86-92.
42. Gomez, M.; Sanchez, D.J. and Domingo, L.G. (1997). The effect of age on aluminum retention in rats. *Toxicology*, 116: 1-8.
43. Cherroret, G. B.; Capolaghi, M.F. and Burnel, D. (1995). Effects of postnatal aluminum exposure on biological parameters in the rat plasma. *Toxicol. Lett.* 78: 119-125.
44. John, N.H. (1982). *Nutritional Toxicology: Definition and Scope*. In: (Nutritional Toxicology, academic press, Inc.), 1: 1-15.
38. Llobet, J.M.; Corbella, J.L. and Domingo, J.J. (1995) Sirvent and M.T. Colomina. Reproductive toxicology of aluminum in male mice. *Fund. Applied Toxicol.* 25: 45-51.
39. Pettersen, J.C.; Hackett, G.M. and Sprague, G.L. (1990). Twenty-six weeks toxicity study with KASAL (basic sodium aluminum phosphate) in beagle dogs. *Environ. Geochem. Health*, 12: 121-123. (1990).
40. Bataineh, H. M.; AL-Hamood, K. and Elbetieha, A.M. (1998). Assessment of aggression, sexual behavior and fertility in adult male rat following long-term ingestion of four industrial metal salts. *Hum. Exp. Toxicol.*, 7: 101-107.
41. Albina, M.L.; Belles, D.J. and Domingo, L.G. (2000). Evaluation of the protective

Abstract

The study was designed to investigate the effect of aluminum chloride of body weight and blood parameter (RBC, HB, PCV, MCV, MCH, WBC count, N., L., M., E., B.) and the role tannic acid in the treatment. The male mice which treated were randomly divided into three main groups. Each groups include 20 mice first control group injected with (I.P) physiological NaCl and the other group injection in 1mg/kg, 2 mg/kg respectively from saline aluminum chloride for 10 days and measurement the body weight after that killing 10 male in all groups and the another male mice injection of 5mg/kg, 10mg/kg respectively tannic acid for 5 days while control group continue injection NaCl and measurement the body weight After that killing all male mice to measurement blood parameter . The result showed that aluminum chloride caused significant reduction in the body weight and blood parameter but treatment with tannic acid caused significant increasing in the body weight and blood parameter .