التاثير التراكمي للجرع الواطئة من اشعة كاما في بعض المعايير الفسلجية للارانب المنزلية

أ – تاثير الجرع الاشعاعية المنخفضة في بعض المعايير الخلوية للدم في الأرانب

طه جاسم الطه

كلية الزراعة – جامعة البصرة

عبد الرزاق نعيم خضير

كلية الطب البيطري – جامعة البصرة

زينب عبد الجبار رضا العلي

كلية التربية – جامعة ميسان

الخلاصة: السلطة مهارية أجريت هذه الدراسة في قسم الثروة الحيوانية في كلية الزراعة –جامعة البصرة وذلك لمعرفة تأثير الأشعة المؤينة والمتمثلة بأشعة كاما في بعض المعايير الفسلجية للأرانب Lepus cuniculua المنزلية domestica . التجربة الأولى استهدفت دراسة تأثير الجرع الإشعاعية المنخفضة جداً (٢٥٠) و ٥٠٠ ملي ريم على معايير الدم لكل من ذكور الأرانب وإناثها مقارنة مع الحيوانات غير المعرضة إلى الإشعاع وتوصلت التجربة إلى النتائج الآتية :

حدوث انخفاض معنوي في قيم كل من خضاب الدم وحجم خلايا الدم المرصوص وعدد كريات الدم الحمر وقطر كريات الدم الحمر، وكان الانخفاض في هذه القيم أكثر وضوحاً في الذكور مقارنة بالإناث وخاصة ذكور المجموعة المعرضة إلى ٥٠٠ ملي ريم. ولم يكن للجرع الاشعاعية المنخفضة تأثير في العدد الكلي لخلايا الدم البيض أما بالنسبة إلى العدد التفريقي، فإن الخلايا العدلة واللمفية وأحادية النواة أظهرت اختلافات معنوية في أعدادها بتأثير الجرعتين وعلى العكس من ذلك فإن أعداد الخلايا الحمضة والقعدة لم تتأثر معنوياً باختلاف الجرعة.

التجربة الثانية استهدفت دراسة تأثير خمس جرع إشعاعية منخفضة ٥، ١٠، ١٥، ٢٠ و ٢٥) ريم في نفس المعايير التي درست في التجربة الأولى ولذكور الأرانب فقط وتوصلت هذه التجربة الى النتائج الآتية:

حدوث انخفاض معنوي ($P<0,01$) في قيمة حجم الخلايا المرصوص وقطر كريات الدم الحمر عند الجرعة ٢٥ ريم بينما لم تظهر قيم خضاب الدم وعدد كريات الدم الحمر اختلافات معنوية بتقدم الجرع الإشعاعية، أظهر تأثير الجرع المذكورة أعلاه في العدد الكلي لخلايا الدم البيض زيادة معنوية أما بالنسبة إلى العدد التفريقي لهذه الخلايا، فلوحظ حدوث زيادة معنوية في أعداد خلايا العدلة عند الجرعة ٢٥ ريم والخلايا الحمضة عند الجرعة ١٠ ريم و اللمفية عند الجرعة ٢٠ ريم في حين كان تأثيرها في أحادية النواة عند الجرعة ٥ ريم بينما لم تظهر خلايا القعدة أي اختلافات معنوية في اعدادها بتقدم الجرع. وقد نوقشت هذه النتائج أعتماداً على (٢)(١٧)(٨)(١٢).

المقدمة : ان الإشعاعات وبخاصة المؤينة منها Ionizing radiation تعد من الملوثات الفيزيائية Physical polluters التي لها تأثيرات سلبية في

خلايا وانسجة الكائنات الحية والتي تتباين شدتها مع شدة التعرض لها ما بين التعرض الحاد Acute exposure الذي تظهر أعراضه مباشرة على الكائن الحي والتعرض المزمن Chronic exposure الذي تظهر أعراضه بعد فترة من الزمن (١٥)، ان الإشعاعات المؤينة ومنها اشعة كاما التي هي حزمة من الطاقة الكهرومغناطيسية من العوامل المؤثرة على القيم الدموية وتوجد العديد من الدراسات التي تناولت تأثير الأشعة على الدم ومكوناته، ويكاد يكون هناك اتفاق شبه شامل على ان للإشعاعات المؤينة تأثيراً سلبيا على خلايا الدم[١].

وجد(١٠) ان تعريض الجرذان إلى جرعة إشعاعية مقدارها ٤،٥ كري من أشعة كاما أدى إلى حدوث انخفاض في مستوى خضاب الدم وحجم الخلايا المرصوص في الجرذان المشعة مقارنة مع الجرذان غير المشعة. بينما لاحظ (٦) ان ذكور فئران Sprague – Dawley المعرضة إلى جرعة إشعاعية مقدارها ٨،٥ كري من أشعة كاما انخفض تركيز خضاب الدم وحجم خلايا الدم المرصوص فيها مقارنة بالفئران غير المعرضة، والحيوانات تموت بعد تسعة أيام من التعرض إلى الأشعة. وأشار (١٢) إلى إن تعريض الفئران إلى جرع تراكمية من أشعة كاما أدى إلى حدوث انخفاض في محتوى خضاب الدم وحجم الخلايا المرصوص.

---

(١) توجد عدة وحدات لقياس الاشعاع مثل الراد وهي كمية الطاقة الممتصة من أشعة X أو أشعة كاما أو جزيئات ألفا أو بيتا أو النيوترونات أو البروتونات والريم وهي كمية الطاقة الإشعاعية . التي تحدث تأثيراً بايولوجيا يعادل التأثير البايولوجي لراد واحد والكري وهي امتصاصية جول واحد من الطاقة لكل كغم من كتلة النسيج الرخو والسيفرت وهي كمية الطاقة الاشعاعية التي تحدث تأثيراً بايولوجياً .

*يعادل التأثير البايولوجي لكري واحد الاحمد(١٩٩٣ : ١٩٩٨ ، Scoot)

ان للأشعة تأثيراً على عدد كريات الدم الحمر، إذ وجد (١١) ان الأشخاص المعرضين إلى موجات إشعاعية كهرومغناطيسية واطئة جداً ولفترة زمنية طويلة تحدث لديهم تغيرات في معايير الدم تشمل انخفاضا في عدد كريات الدم الحمر والصفيحات الدموية مقارنة بالأشخاص غير المعرضين في حين ان الخلايا الشبكية (Reticulocytes) لم يختلف عددها بين الأشخاص المعرضين وغير المعرضين.

أشار (٢) إلى حدوث انخفاض لعدد كريات الدم الحمر في الفئران المشعة بجرع إشعاعية حادة أو مجزأة من أشعة كاما مقارنة بالفئران غير المشعة، وأكد ذلك الانخفاض أيضا (١٢) إذ لاحظوا ان تعريض الفئران إلى جرع تراكمية من أشعة كاما أدى إلى انخفاض عدد كريات الدم الحمر في الفئران المشعة. في حين درس (١٦) تكوين الدم وقياس مكونات الدم للجماعات البشرية التي تقيم بالقرب من مباني المحطات النووية، ولاحظوا زيادة في أعداد كريات الدم الحمر وإعداد الصفيحات الدموية وباقي مكونات الدم لهذه الجماعات.

تعد خلايا الدم البيض أكثر خلايا الدم تأثراً بالأشعة وبخاصة الخلايا اللمفية منها يليها في التأثر الخلايا الحبيبية ثم أحادية النواة، إذ أشار (٢٣) ان عدد الخلايا اللمفية في الأرانب المعرضة إلى جرع إشعاعية مجزأة (Fractionated doses) يتناقص تدريجياً وبحسب عدد مرات التشعيع، أما الجرع الحادة فأنها تسبب انخفاضاً حاداً في عدد الخلايا اللمفية وفي فترة لا تتجاوز خمسة أيام.

وتشير دراسة (١١) إلى ان عدد خلايا الدم البيض ينخفض في الأشخاص المعرضين إلى الموجات الإشعاعية الكهرومغناطيسية الواطئة مقارنة بغير المعرضين في حين أن عدد الخلايا اللمفية لم يختلف بين الأفراد

المعرضين وغير المعرضين. بينما لاحظ (٢٤)زيادة العدد الكلي لخلايا الدم البيض فضلاً عن زيادة عدد الخلايا اللمفية والحمضة وانخفاض عدد خلايا العدلة في العمال المنظفين لمباني تشرنوبل وبعد مرور ٥٠ – ٦ سنوات من التعرض لجرعة إشعاعية مقدارها ٠،٠٥ – ١ سيفرت.

كما أوضح (١٠) أن تعرض الجرذان إلى جرعة إشعاعية مقدارها ٤،٥ كري أدى إلى انخفاض العدد الكلي لخلايا البيض في الحيوانات المشعة مقارنة بغير المشعة، في حين بين (١٧) حدوث زيادة في عدد الخلايا اللمفية وزيادة نشاط الخلايا البلعمية في الجرذان المعرضة إلى جرع واطئة من أشعة كاما. بينما لوحظ انخفاض عدد خلايا الدم البيض في ذكور فئران Sprague – Dawley المعرضة لجرعة إشعاعية مقدارها ٨،٥ كري من أشعة كاما مقارنة بغير المعرضة إلى الإشعاع (٦).

ومن خلال تعرض الفئران إلى جرع تراكمية من أشعة كاما، لوحظ انخفاض العدد الكلي لخلايا الدم البيض (١٢).

المواد وطرائق العمل : استخدم في هذه الدراسة مجموعة من الأرانب المنزلية Lepus cuniculua domestica ، ربيت في المختبر التابع لقسم الثروة الحيوانية / كلية الزراعة / جامعة البصرة، تحت ظروف مختبرية مسيطر عليها . شععت الارانب المنزلية باستخدام اشعة كاما المنبعثة من مصدر السيزيوم CS137 الموجود في مختبر الفيزياء الصحية التابع لقسم الفيزياء / كلية التربية / جامعة البصرة بوساطة خلية كاما Gamma cell وبمعدل جرعة اشعاعية مقدارها ١،٢ ملي راد / ساعة لحيوانات التجربة الأولى ومعدل ٠،١ راد / ساعة لحيوانات التجربة الثانية.

التجربة الأولى: ضمت ١٦ أرنباً (٨ذكور و ٨ إناث) عرضت هذه المجموعة لجرعة إشعاعية واطئة جداً لفترة زمنية طويلة إذ بلغت الجرع

الإشعاعية ٢٥٠ ملي ريم و ٥٠٠ ملي ريم على التوالي ووصلت عدد ساعات التشعيع الى ٢١٠ و ٤٢٠ ساعة على التوالي.

المجموعة الثانية شملت هذه المجموعة ١٠ أرانب ذكوراً ، شععت بشكل تراكمي بجرع إشعاعية مجزأة مقدارها ٥ و ١٠ و ١٥ و ٢٠ و ٢٥ ريم على التوالي ووصلت عدد ساعات التشعيع الى ٥٠ ، ١٠٠، ١٥٠، ٢٠٠، ٢٥٠ ساعة على التوالي.

أجريت على الأرانب المشععة في المجموعة الأولى والثانية فحوصات الدم وقورنت مع الحيوانات غير المشععة، سحب الدم من وريد الأذن للأرانب المشععة وغير المشععة بوساطة محقنة (syringe) سعة ٥ ملم، وضع جزء منه في أنابيب بلاستيكية صغيرة مزودة بمادة مانعة في حين وضع Ethylene diamine tetra acetic acid (EDTA) للتخثر الجزء المتبقي من الدم في أنابيب زجاجية نظيفة خالية من المادة المانعة للتخثر للحصول على المصل (Serum).

أجريت جميع التحاليل المختبرية الخاصة بالدم في نفس اليوم الذي جمعت فيه العينات تجنباً لحدوث عملية تكسر لكريات الدم الحمر Haemolysis وما ينتج عنه من تأثير في القياسات وذلك اعتماداً علـى الطرق المذكورة من قبل (١٨) و (٩) وفطاير (٢٠٠٠).

حسب عدد كريات الدم الحمر بوساطة جهاز عد كريات الدم Hayme's) باستعمال محلول التخفيف (Haemoglobin concentration)Hemocytometer حساب تركيز خضاب الدم(Hb) solution) استخدمت طريقة Cyanomethoglobin باستخدام محلول درابكن Packed لحساب حجم كريات الدم المرصوص(Drabkin solution) حساب Microhaematocrit أستخدمت طريقة cell volume (PCV)

عدد خلايا البيض (White blood cell count (WBC . اذ حسبت أعداد خلايا الدم البيض باستخدام جهاز (عد الكريات الحمر) ومحلول التخفيف (Turky's solution) . أما حساب العد التفريقي لخلايا الدم البيض فتم بعمل مسحات رقيقة من (Differential leukocyte count (DLC(زجاجية نظيفة صبغت بصبغة ليشمان (Leishman's stain) التي تميز بين الانواع المختلفة من خلايا الدم البيض المختلفة. واخيراً حساب قطر كريات الدم الحمر Red blood corpuscular diameter . حسب قطر كريات الدم الحمر في نفس الشرائح التي حضرت لحساب العد التفريقي لخلايا الدم البيض، بوساطة استخدام المقياسين الدقيقين المسرحي والعيني Stage and. ocular micrometers[1]

النتائج :

اولاً: تأثير الجرعتين الإشعاعيتين المنخفضتين (٢٥٠ و ٥٠٠) ملي ريم في المعايير الخلوية للدم لذكور الأرانب وإناثها .

يلاحظ من الجدول (١) أن قيم كل من تركيز خضاب الدم وحجم خلايا الدم المرصوص وعدد كريات الدم الحمر، انخفضت معنوياً ($p<0,01$) في مجموعة الحيوانات التي عرضت إلى ٥٠٠ ملي ريم مقارنة بمجموعة السيطرة. في حين لم تختلف القيم في مجموعة الحيوانات التي عرضت إلى ٢٥٠ ملي ريم عن مجموعة السيطرة، أما بالنسبة لقطر الكريات فيلاحظ في نفس الجدول صغر الكريات بزيادة الجرعة الإشعاعية .

(١) حللت نتائج الدراسة باستخدام أختيار تحليل التباين (ANOVA) بوساطة الحاسبة الالكترونية وفق برنامج المعالج الاحصائي SPSS ، ثم أجري اختيار أقل فرق معنوي (L.S.D.) عند مستوى احتمالي $P<0,05$ أو $P<0,01$ ولجميع المعاملات وذلك اعتمادا على الراوي وخلف الله (١٩٨٠) .

الجدول (١): تأثير الجرعتين الإشعاعيتين في المعايير الدموية لذكور الأرانب وإناثها

معايير دم	المعاملات			LSD
	سيطرة	٢٥٠ ملي ريم	٥٠٠ ملي ريم	
Hb غم / ١٠٠ مل	٠,٥٤±١١,٧٥	٠,٥٣ ١١,٧٢	٩,٧٣ ±٠,٥٥	١،٧٢
PCV (%)	١,٩١ ± ٣٠,٧٥	١,٩٠ ٣٠,٠٠	٢١,٢٥ ±٠,٩٠	٦،٠٤
RBC× 10 \ ملم٣	٠,٢٨ ±٤,١٣	٠,٢٧ ±٣,٦٣	°٢,٩٠ ±٠,٢٧	٠،٨٨
قطر كريات الدم الحمر um	١,١٠ ±٨,٩٧	١,١١ ± ٨,٧٦	°٨,٥٥ ±١,٠١	٠،١٢

الأحرف المختلفة تشير إلى وجود فروقات معنوية بين المعاملات تحت مستوى احتمالي ٠،٠١.

* القيم تمثل المتوسط – الانحراف المعياري.

تأثير الجرعتين على العدد الكلي والتفاضلي لكريات الدم البيض:

Effect of the two doses on total and differential count of leukocytes

يوضح الجدول (٢) تأثير الجرعتين في العدد الكلي والتفريقي لخلايا الدم البيض لذكور الأرانب وإناثها، ويتضح أن أعداد خلايا الدم البيض لم تختلف معنوياً في المجموعتين المعرضتين لهاتين الجرعتين عن المجموعة غير المعرضة. أما بالنسبة إلى العد التفريقي لهذه الخلايا ، وضحت نتائج الدراسة أن أعداد الخلايا الحمضة والقعدة لم تختلف معنوياً باختلاف الجرع، في حين أن أعداد خلايا العدله وأحادية النواة أظهرت انخفاضاً معنوياً على مستوى معنوية (P<٠,٠٥) و (P<٠,٠١) على التوالي في المجموعة المعرضة إلى ٥٠٠ ملي ريم مقارنة بالمجموعتين الآخريتين (٢٥٠ ملي ريم والسيطرة). أما أعداد الخلايا اللمفية فأنها ارتفعت بشكل معنوي (P<٠,٠١) في المجموعة نفسها مقارنة بباقي المجاميع (الجدول ٢).

الجدول (٢): تأثير الجرعتين الإشعاعيتين في العد الكلي والتفريقي لخلايا الدم البيض في ذكور الأرانب وإناثها (n = ١٦)

معايير دم	المعاملات			LSD
	سيطرة	٢٥٠ ملي ريم	٥٠٠ ملي ريم	
WBC×١٠/ملم^{٣}	٤٥٨٥±٥٤٦،٦	٥١٨٣±٥٤٧,٧	٥٠٥٥ ± ٥٤٠،٠	NS
العدله (%)	°٣٣,١٠±٢,٤٦	٣٤,٢٦±٢,٨٥	٢٨,٢٦±١,٦٠	٤,٦٢
الحمضه (%)	٠,٨٠±٠,٠٢	١,٢٦±٠,٢٣	٠,٨٥±٠,١١	NS
القعدة (%)	٠,٧٢±٠,٠٨	٠,٨٩±٠,٠٧	٠,٦٧±٠,٠٤	NS
اللمفية (%)	٦١,٦٣±٣,١٠	٦٠,٨٧٨±٢,٩٢	٦٨,٩٢±٣,٣١	٤,٩٥
أحادية النواة (%)	٣,٤١±٠,٦٣	٨٢,٨٧±٠,٥٣	١,٣٥٨±٠,٠٩	١,٠٠

الأحرف المختلفة الصغيرة تشير إلى وجود فروقات معنوية بين المعاملات تحت مستوى احتمالي ٠،٠٥ والاحرف المختلفة الكبيرة تحت مستوى احتمالي ٠,٠١.

NS تشير إلى عدم وجود فروقات معنوية بين المعاملات.

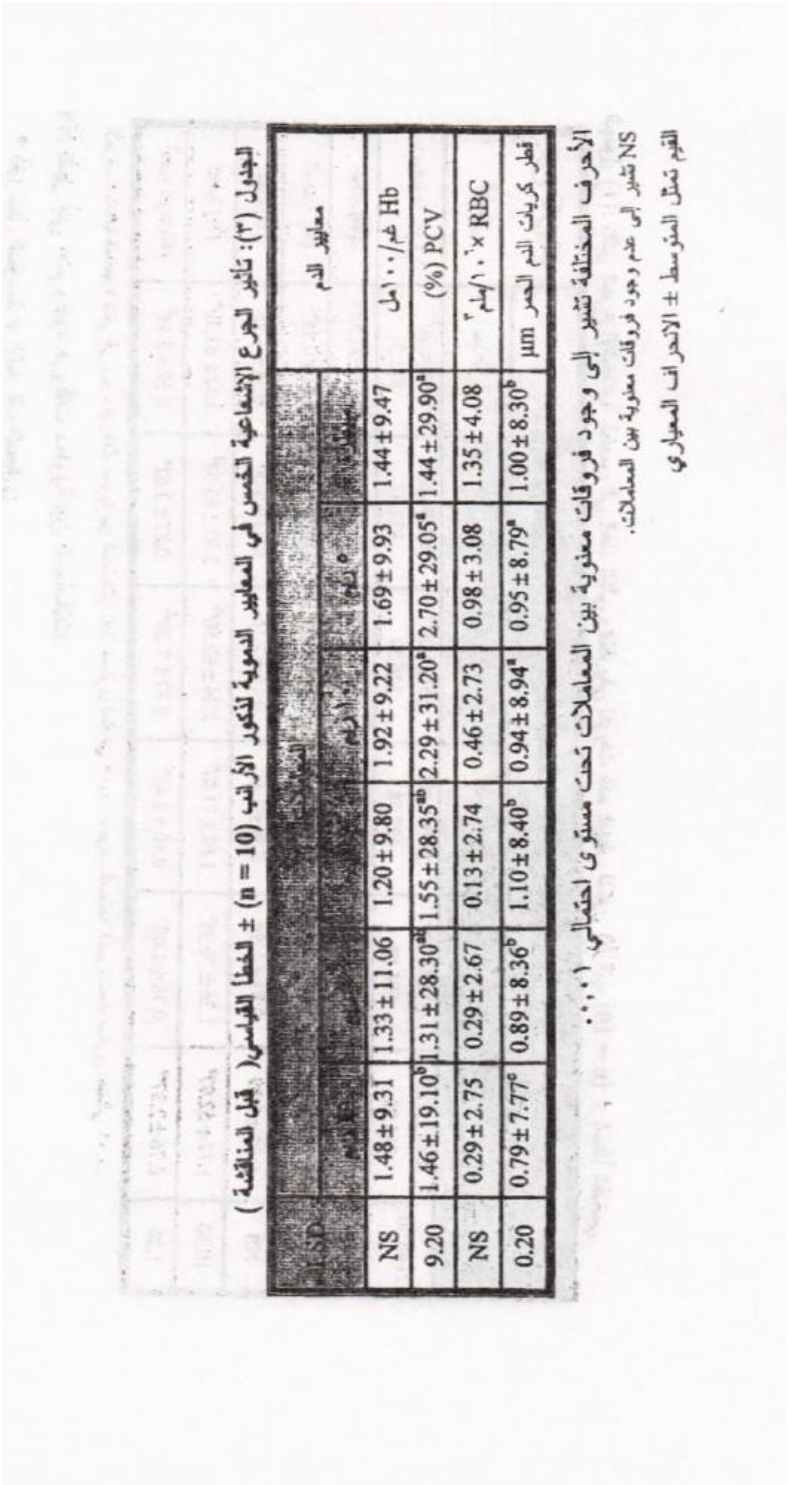
ثانياً: تأثير الجرع الإشعاعية المنخفضة (٥، ١٠، ١٥، ٢٠ ، (٢٥) ريم في المعايير الخلوية للدم لذكور الارانب

يتضح من الجدول (٣) أن تركيز خضاب الدم وعدد كريات الدم الحمر لم يختلفا معنويا في مجاميع الحيوانات التي عرضت إلى الإشعاع مقارنة بالمجموعة غير المعرضة، رغم الانخفاض الحاصل في أعداد كريات الدم الحمر. أما حجم خلايا الدم المرصوص فقد انخفض انخفاضاً معنوياً عالياً ($P<0,01$) في مجموعة الحيوانات التي عرضت إلى جرعة ٢٥ ريم مقارنة مع مجموعة السيطرة، بينما لم يظهر ذلك التأثير في مجاميع الجرع الأخرى ، وفيما يخص قطر الكريات فقد انخفض انخفاضاً معنوياً أيضاً في مجموعة الحيوانات المعرضة إلى ٢٥ ريم.

تأثير الجرع في العدد الكلي والتفريقي لخلايا الدم البيض:

من خلال دراسة تأثير الجرع الخمس الآنفة الذكر في العدد الكلي والتفريقي لخلايا الدم البيض لذكور الأرانب (الجدول٤) لوحظ أنه رغم وجود فروقات معنوية بين المجاميع، إلا أن الجرعة الإشعاعية ٢٠ ريم أظهرت ارتفاعاً معنوياً ($P<0,01$) في العدد الكلي لخلايا الدم البيض عن باقي الجرع وعن مجموعة السيطرة.

وفي الوقت الذي أظهرت فيه الدراسة الحالية (الجدول٤) أن خلايا العدله في مجموعة الحيوانات التي عرضت إلى ٢٥ ريم ارتفعت معنوياً ($p<0,01$) عن مثيلتها في حيوانات مجاميع المعاملات الأخرى، لوحظ انخفاض الخلايا اللمفية انخفاضاً معنوياً ($P<0,01$) في هذه المجموعة مقارنة بباقي مجاميع المعاملات الأخرى. وفيما يخص خلايا الحمضة، ظهر أن المجموعة التي عرضت إلى ١٠ ريم أدت الى زيادة معنوية ($P<0,01$) في أعدادها مقارنة بباقي المجاميع المعاملة والسيطرة. في حين أظهرت مجموعة الحيوانات التي عرضت إلى جرعة إشعاعية قدرها ٥ ريم أعلى نسبة للخلايا أحادية النواة ($P<0,05$) مقارنة بالمجاميع الأخرى.



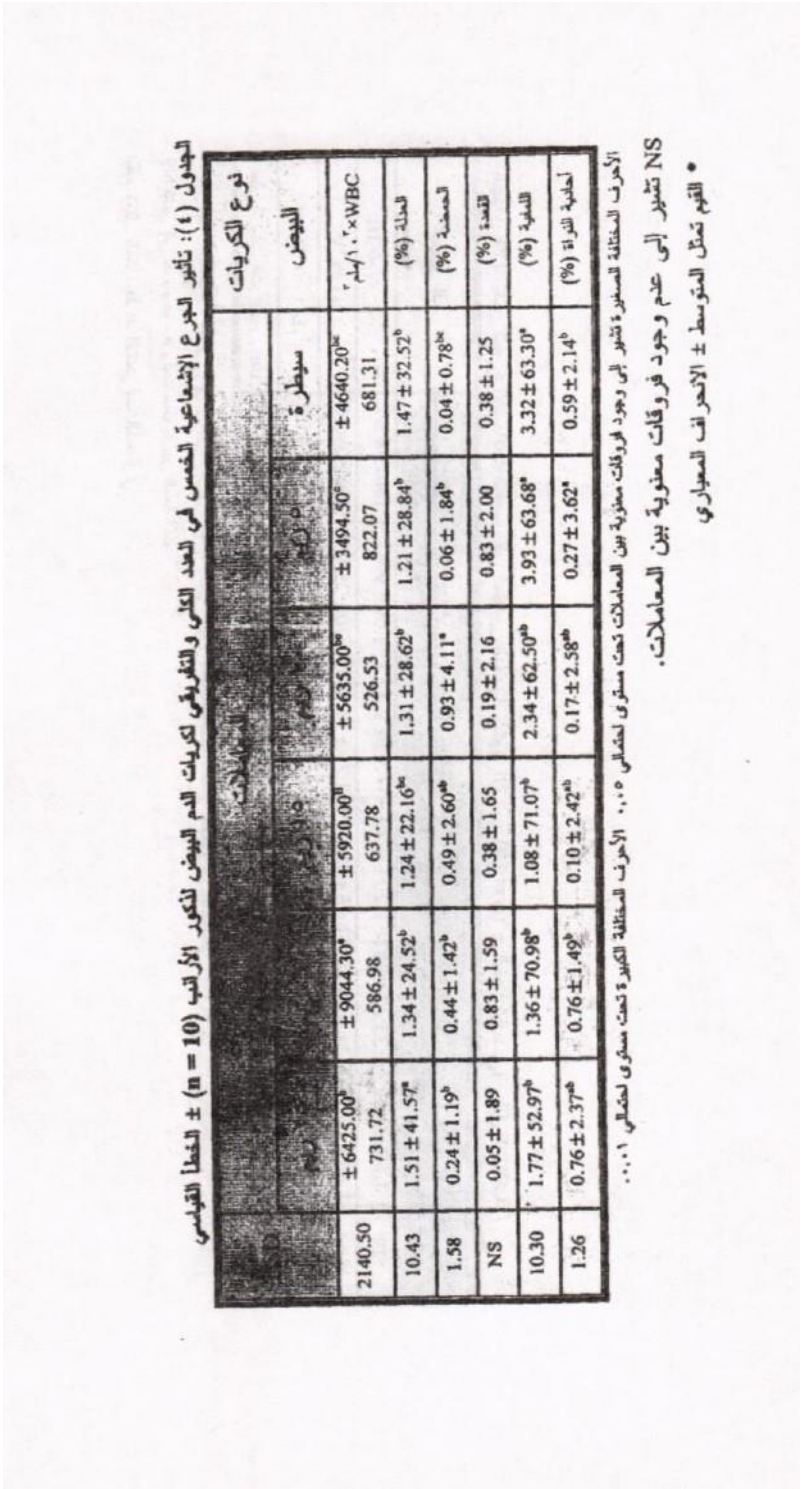
الجدول (٣): تأثير الجرع الإشعاعية الخمس في المعايير الدموية لذكور الأرانب (n = 10) ± الخطأ القياسي (قبل المناقشة)

معايير الدم						SD
Hb غم/١٠٠مل	1.44±9.47	1.69±9.93	1.92±9.22	1.20±9.80	1.33±11.06	NS
(%) PCV	1.44±29.90[a]	2.70±29.05[a]	2.29±31.20[a]	1.55±28.35[ab]	1.31±28.30[ab]	9.20
RBC ×١٠^٦/ملم^٣	1.35±4.08	0.98±3.08	0.46±2.73	0.13±2.74	0.29±2.67	NS
قطر كريات الدم الحمر µm	1.00±8.30[b]	0.95±8.79[a]	0.94±8.94[a]	1.10±8.40[b]	0.89±8.36[b]	0.20

الأحرف المختلفة تشير إلى وجود فروقات معنوية بين المعاملات تحت مستوى احتمالي ٠,٠١

NS تشير إلى عدم وجود فروقات معنوية بين المعاملات.

القيم تمثل المتوسط ± الانحراف المعياري



الجدول (٤): تاثير الجرع الإشعاعية الخمس في العدد الكلي والتفريقي لكريات الدم البيض لذكور الأرانب (n = 10) ± الخطأ القياسي

نوع الكريات البيض	سيطرة					
WBC ×١٠٣/ملم٣	٤٦٤٠.٢٠^{bc} ± 681.31	٣٤٩٤.٥٠^{c} ± 822.07	٥٦٣٥.٠٠^{ab} ± 526.53	٥٩٢٠.٠٠^{a} ± 637.78	٦٤٢٥.٠٠^{a} ± 731.72	2140.50
المدلة (%)	1.47 ± 32.52^{b}	1.21 ± 28.84^{b}	1.31 ± 28.62^{b}	1.24 ± 22.16^{bc}	1.51 ± 41.57^{a}	10.43
الحمضة (%)	0.04 ± 0.78^{bc}	0.06 ± 1.84^{b}	0.93 ± 4.11^{a}	0.49 ± 2.60^{ab}	0.24 ± 1.19^{b}	1.58
القعدة (%)	0.38 ± 1.25	0.83 ± 2.00	0.19 ± 2.16	0.38 ± 1.65	0.05 ± 1.89	NS
اللمفية (%)	3.32 ± 63.30^{a}	3.93 ± 63.68^{a}	2.34 ± 62.50^{ab}	1.08 ± 71.07^{b}	1.77 ± 52.97^{b}	10.30
أحادية النواة (%)	0.59 ± 2.14^{b}	0.27 ± 3.62^{b}	0.17 ± 2.58^{ab}	0.10 ± 2.42^{ab}	0.76 ± 2.37^{ab}	1.26

الأحرف المختلفة الصغيرة تشير إلى وجود فروقات معنوية بين المعاملات تحت مستوى احتمالي ٠,٠٥، الأحرف المختلفة الكبيرة تحت مستوى احتمالي ٠,٠١.

NS تشير إلى عدم وجود فروقات معنوية بين المعاملات.

• القيم تمثل المتوسط ± الانحراف المعياري

المناقشة:

اولاً: تأثير الجرعتين الإشعاعيتين المنخفضتين (٢٥٠) و (٥٠٠) ملي ريم في المعايير اللخوية للدم لذكور الأرانب وإناثها

تبين من خلال نتائج الدراسة الحالية أن الجرعة الإشعاعية ٥٠٠ ملي ريم كان لها تأثيراً واضحاً في قيم المعايير الدمية، إذ أدت إلى حدوث . انخفاض في قيم كل من خضاب الدم وحجم خلايا الدم المرصوص وعدد كريات الدم الحمر وقطر الكريات مقارنة بالجرعة الإشعاعية ٢٥٠ ملي ريم وبمجموعة السيطرة كما هو واضح في الجدول (١)، وهذه النتائج جاءت متفقة لما أشار إليه الباحثون حسن (١٩٩٧) و (٢٠٠١) Gridley et al. من خلال دراساتهم لتأثير الإشعاع في القيم الدموية.

إن الانخفاض الحاصل في أعداد كريات الدم الحمر ربما نتج عن التأثير التراكمي للجرع الإشعاعية على نقي العظم (Bone marrow) وربما أدى إلى ضمور في النسيج المولد لخلايا الدم (Heamatopoietic tissue) وبالتالي انخفاض في قابليته الإنتاجية وأدى بالنتيجة إلى انخفاض قيم كل من خضاب الدم وحجم الخلايا المرصوص (حسن، ١٩٩٧). فضلاً عن ذلك فأن نقص المواد الرئيسة اللازمة لتكوين الدم نتيجة لتأثير الإشعاع على شهية الحيوان وقابلية تناوله للغذاء ربما تلعب دوراً في ذلك الانخفاض إلى جانب تأثير الإشعاع، أو ربما للتأثير السلبي للإشعاع على قدرة الخلايا المبطنة للامعاء الدقيقة لامتصاص المواد الغذائية اللازمة لصنع كريات الدم الحمر كالحديد مثلاً مما يؤدي بالتالي إلى نقص في بعض المواد الضرورية لتكوين هذه الكريات وبالتالي قلة إنتاجها من نقي العظم وانخفاض عددها في مجرى الدم وأن قلة عددها بالنتيجة أدى إلى انخفاض قيمة حجم الخلايا المرصوص (٨).

تأثير الجرعتين في العدد الكلي والتفريقي لخلايا الدم البيض.

تم دراسة تأثير الجرعتين الإشعاعيتين في العدد الكلي والتفريقي لخلايا الدم البيض، ولوحظ عدم حصول اختلافات معنوية في أعداد هذه الخلايا باختلاف الجرع الإشعاعية (الجدول (٢) بينما حصل اختلاف معنوي في العدد التفريقي لخلايا الدم البيض لكل من العدلة واللمفية وأحادية النواة، ولم تظهر خلايا القعدة والحمضة أي اختلاف معنوي. وكان الارتفاع عالي المعنوية ($P<٠,٠١$) للخلايا اللمفية في الجرعة ٥٠٠ ملي ريم على حساب الانخفاض المعنوي ($P<٠,٠٥$) ($P<0.01$) لخلايا العدلة وأحادية النواة على التوالي وفي نفس المجموعة (الجدول، ٢).

ان الزيادة الحاصلة في أعداد الخلايا اللمفية في الدراسة الحالية جاءت تتفق مع نتائج كل من الباحثين (١٧) الذين لاحظوا زيادة في أعداد الخلايا اللمفية في الجرذان المعرضة لجرع واطئة من أشعة كاما، و الباحثين (٧) الذين لاحظوا زيادة في أعداد الخلايا اللمفية للعمال المنظفين في موقع تشرنوبل وبعد مرور ١٠٧ سنوات من الحادث. إن الزيادة الحاصلة في أعداد الخلايا اللمفية ربما ترجع إلى إن أشعة كاما تحفز تكاثر الخلايا اللمفية وأن الأرانب تمتلك تحسساً أكثر لتلك الأشعة مقارنة بالحيوانات الأخرى (١٤، ٢١). وبين (١٣) ان استعادة عدد الخلايا اللمفية يكون سريعاً بعد التشعيع بالجرع الواطئة مقارنة بالجرع العالية، إذ تبدأ أعداد الخلايا اللمفية بالارتفاع السريع وبعد الأيام العشرة الأولى من تشعيع عموم الجسم بجرعة واطئة، في حين بين أن الخلايا اللمفية تستعيد عددها ببطء في حالة الجرعات العالية، إن الانخفاض الحاصل في كل من أعداد الخلايا العدلة وأحادية النواة يرجع إلى تأثير الجرع الواطئة من أشعة كاما على خلايا الدم البيض مؤدية إلى قلتها وخاصة أحادية النواة والعدلة مما يؤدي إلى أضعاف مقاومة الجسم

للعديد من المسببات المرضية (محمد) وجماعته، (٢٠٠٢). علماً بأن الانخفاض المعنوي الحاصل في أعداد الخلايا أحادية النواة، يتفق مع ما بينه (٢) من إن النقص في أعدادها يزداد بزيادة عدد مرات التشعيع.

ثانياً: تأثير الجرع الإشعاعية المنخفضة (٥، ١٠، ١٥، ٢٠، ٢٥) ريم في المعايير الدموية.

إن تأثير الجرع الإشعاعية الخمس أعلاه في المعايير الدموية لذكور الأرانب موضحة في الجدول (٣)، ويتضح منه أن أعداد كريات الدم الحمر وتركيز خضاب الدم لم يتأثرا معنوياً بزيادة الجرعة، في حين ان قيمة حجم الكريات المرصوص وقطر الكريات الحمر انخفضت معنوياً بزيادة الجرعة.

أن السبب في هذا الانخفاض في حجم الكريات المرصوص ربما يرجع إلى انخفاض عدد كريات الدم الحمر بتقدم الجرعة (رغم أنه انخفاضاً غير معنوي) أو ربما يرجع إلى صغر حجم الكريات، لأن قيمة حجم الكريات المرصوص تعتمد على كل من عدد الكريات الحمر وحجمها (٢٠).

تأثير الجرع في العدد الكلي والتفريقي لخلايا الدم البيض:

إن تأثير الجرع في العدد الكلي والتفريقي لخلايا الدم البيض موضحة في الجدول (٤)، ويلاحظ منه أن العدد الكلي لخلايا الدم البيض سجل ارتفاعاً معنوياً في المجموعة التي عرضت إلى ٢٠ ريم. وفيما يخص العدد التفريقي لهذه الخلايا فأن العدله أظهرت ارتفاعاً معنوياً في المجموعة المعرضة إلى ٢٥ ريم، أما الخلايا اللمفية فأنها سجلت أعلى عدد لها في المجموعة المعرضة إلى ٢٠ ريم، في حين أن الخلايا الحمضة أظهرت أعلى قيمة لها في المجموعة المعرضة إلى ١٠ ريم، بينما الخلايا أحادية النواة سجلت أعلى قيمة لها في المجموعة المعرضة إلى ٥ ريم.

ان الارتفاع الحاصل في أعداد خلايا الدم البيض في الدراسة الحالية تتفق مع ما توصل إليه (٢٤) و (١٦) بينما لا تتفق مع نتائج الباحثين (٢٣) (٢)، الذين لاحظوا انخفاض أعداد خلايا الدم البيض والسبب في ذلك ربما يرجع إلى الاختلاف في مقدار الجرعة المستخدمة في الدراسة الحالية مقارنة بالجرعة المستخدمة من قبل أولئك الباحثين.

إن الزيادة الحاصلة في أعداد خلايا الدم البيض في المجموعة المعرضة إلى ٢٠ ريم ترجع إلى الزيادة الحاصلة في أعداد الخلايا اللمفية في نفس المجموعة، وذلك بسبب حساسية الخلايا اللمفية إلى الإشعاع المؤين (٢١)، أما بالنسبة إلى الخلايا الحبيبية فأنها تتأثر بالإشعاع المؤين بدرجة أقل من الخلايا اللمفية لذلك فأن أعداد الخلايا العدله قد زادت بعد انخفاض أعداد الخلايا اللمفية في المجموعة المعرضة إلى ٢٥ ريماً. اما بالنسبة إلى الخلايا الحمضة فأنها أكثر تأثراً بالأشعة من الخلايا العدلة وربما يرجع السبب في ذلك إلى الاختلاف في طبيعة تركيب ووظيفة كل من الخلايا العدلة والخلايا الحمضة (٢). فضلاً عن ما تقدم فأن الارتفاع في خلايا الحمضة قد يعود إلى حالات الحساسية (Allergic condition) الناتجة عن تشعيع الجسم بأكمله ، إذ ان مثل هذه الحالات تسبب إجهاداً للحيوانات يؤثر بشكل مباشر على محور تحت المهاد – النخامية – الغدة الكظرية مسبباً ما يعرف بزيادة الحمضات (Eosinophilia)، فضلاً عن ذلك، فأن حالة الإجهاد تسبب إطلاق هرمون الأدرينالين (Adrenalin) الذي يسبب زيادة الحمضات من من Adrenocorticotropic hormone (ACTH) خلال إنتاج هرمون الغدة النخامية (٢٢). لقد تجلى ذلك الارتفاع في الخلايا الحمضة عند الجرعة ١٥ ريماً ثم انخفض مع حالات تأقلم الحيوان إلى التشعيع.

المصادر:

١-الاحمد ، خالد عبيد . (١٩٩٣) . مقدمة في الفيزياء الصحية . دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل : ٤٩٤ صفحة .

٢- حسن، مفيد قائد أحمد (١٩٩٧). التأثيرات الدموية والوراثية الخلوية لأشعة كاما على الفار الأبيض Mus musculus. رسالة ماجستير، كلية التربية ابن الهيثم)، جامعة بغداد: ٩٢ صفحة.

٣- الراوي ، خاشع محمود وخلف الله ، عبد العزيز محمد . (١٩٨٠) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية . دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل : ٤٨٨ صفحة .

٤- فطاير، عبد الرحيم. (٢٠٠٠). علم الدم (نظري وعملي). الطبعة الأولى، مكتبة دار الثقافة للنشر والتوزيع، عمان – المملكة الأردنية الهاشمية: ٣٣٤ صفحة.

٥-محمد زياد طارق والكبيسي، رافع قدوري والمعاضيدي، جبار فرحان وشبر، إسماعيل وشوقي، ربي أحمد. (٢٠٠٢). دراسة تأثير اليورانيوم المنضب في الإنسان من خلال قياس الإنزيم المناعي ادينوسين دي امينيز (ADA) مقررات المؤتمر العلمي عن آثار استعمال أسلحة اليورانيوم المنضب على الإنسان والبيئة في العراق الجزء الأول، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، بغداد – العراق:صفحة ١٤٣-١٦٠.

-٦Abdel - Ghaffar, 0.; AL- Agouza, I. and Abdel - Sadek, M. A. (1999). Hematological and biochemical evaluation of the radioprotective role and adverse reactions of 2-mercaptopropionyl - glycine (MPG). J. Egypt. Ger. Soc. Zool., 28:463-483.

7-Butenko, Z.A.; Smyrna, LA.; Zak, K.P.; Kishinskaja, F.G. and Janok, E.A. (2000). Leukemia associated gene rearrangements in blood mononuclears of long-term subjects after radiation exposure. J. Exp. Clin. Cancer Res., 19:57-59.

8-Chang, W. P. Lin, Y. P.; Hwang, P. T.; Tag, T. L.; Chen, T. Y. D. and Lee S. D. (1999). Persistent leukocyte abnormalities in children years after previous long-term low - dose radiation exposure. British J. Haematol., 106: 954-959.

9-Coles, E.H. (1986). Veterinary clinical Pathology. 4th ed., W.B. Saunders Company, Philadelphia: 486 pp.

10-EL - Missiry, M.A.; Roushdy, H.M.; Fayed, Th. A. and Shehata, G. (1998). Role of bone marrow treatment for acute gamma radiation induced changes in rat. Union Arab Biol., 10:359-370.

11-Goldoni, J. (1990). Hematological changes in peripheral blood of workers occupationally exposed to microwave radiation .Health Phys, 58: 205-207.

12-Gridley, D.S.; Pecaut, M.J.; Miller, G.M.; Moyers, M.F. and Nelson. G.A. (2001). Dose and dose rate effects of whole body gamma irradiation: Hematological variables and cytokines. In vivo, 15: 209-216. (Abst.).

13-Guedeney, G.; Malarbet, J.L. and Doloy, M.T. (1989).

Chromosome aberrations in cynomolgus peripheral lymphocytes during and after fractionated whole-body gamma irradiation. Inter. J. Radiat. Biol., 55:861-870.

14-Karnaukhova, N.A.; Sergievich, A.L.; Aksenova, G.E.; Karnaukov, V.N. (1998). Fluorescent spectral study of synthetic activity of animal blood

lymphocytes under continuous gamma irradiation. Radiats. Biol. Radioecol., 38:552-559.

15-Klaassen, C. D.; Amdur, M.O. and Doull, J. (1980). Casaerett and Doull's toxicology. 3rd ed., Macmillan publishing Company, New York.

16-Lee, Y.; Sung, F.C;.Lin, R.S.; H.S.U., B.C.; Chien, K.L.; Yang, C.Y. and Chen, W.J. (2001). Peripheral blood cells among.

community residents living near nuclear power plants. Scien. Total Environ., 280: 165-172. (Abst.).

17-Sambur, M.B.; Kalinovskaia, L.P.; Mel' nikov, O.F. and Rozenfe'd, L.C. (1998). Morphological characteristics of central and peripheral organs of rat immune systeme in time course of adaptation to external low dose gamma. Radiats. Biol. Radioecol., 38: 191-200.

18-Schalm, O.W.; Jain, N.C. and Carroll, E.J. (1975). Veterinary hematilogy. 3rd ed., Lea and Febiget, Philadelphia: 807 PP.

19-Scott, B.R. (1998). Bobby's radiation glossary for students. Lovelace respiratory research institute, USA: 1-8(Internet).

A20-Simmons, A. (1976). Technical hematolohy. 2nd ed., J.B. Lippincott Company, USA: 476 pp.

21-Stadler, I.; Evans, R.; Kolb, B.; Naim, J.O.; Narayan, V.; Buchner, N.; Lanzafame, R.J. (2000). In vitro effect of low level laser irradiation at 60 nm on peripheral blood lymphocytes. Lasers. Surg. Med, 27:255-261.

22-Swensen, M.J. (1970). Dukes physiology of domestic animals. 8th ed. Cornell Univ. Press, USA: 1463 pp.

23-Tamura, H.; Sakurat, M. and Sugahara, T. (1978). Chromosome aberration of peripheral lymphocytes in rabbits exposed to single and fractionated whole body X- irradiation. J. Radial Res.;. 19: 108-114.

24-Zak, K.P.; Ukrainy, A.N.; Butenko, Z.A.; Nikolaenko, N.I.; Grinchenko, I.M. and Kalinovskii, A.K. (1995). Quantitative and cytolosic changes in various types of blood leukocytes in liquidators 5-6 years after the accident at the Chernobyl power plant. Gematologiia i Transfuziologiia, 40:39-42 (In Russian).

Cumulative Effect of Low Doses Gamma Radiation on Some Physiological Parameters in Domestic Rabbits Lepus cuniculua domestica A-Effect of Low radiation doses on some blood parameters of male and female rabbits

Taha J. Al-Taha

College of agriculture

Abdul-Razzak N. Khudayer

College of veterinary medicine University of Basrah

Zainab A. A. R. Al-Ali

College of Education. University of Missan

Abstract: This study was conducted to determine the effect of ionizing rays such as gamma radiation on the domestic rabbits Lepus cuniculua domestica. It included two experiments as follows:

The first experiment aimed to study the effect of very low doses of gamma radiation (250, 500) millirem on some blood parameters. The results revealed :

There was a significant decrease in Hb, PCV, RBC count and RBC diameter values, the decrease was more clear in values of males in compared with those of females especially males of the group exposed to 500 millirem. Also, these two doses had no effect on total number of WBC. In relation to differential leukocytes count, the neutrophils, lymphocytes and monocytes showed significant.

differences in their numbers due to the effect of these two doses of radiation. On the contrary we found that the numbers of eosinophils and basophils were not significantly affected due to different radiation doses.

The second experiment: aimed to study the effect of five low radiation doses (5, 10, 15, 20, 25) rem on the same physiological parameters studied in the first experiment, but for the male rabbits only. Results obtained were as follows:

Occurance of significant decrease in PCV and RBC diameters at 25 rem dose while Hb and RBC count did not show significant changes as radiation doses increased. The effect of the above mentioned doses on total leukocytic count showed significant increase. A significant increase was also seen in neutrophils at the dose of 25 rem, eosinophils at the dose of 10 rem and lymphocytes at the dose of 5 rem. Basophils did not show any changes in their numbers due to increased radiation dose.