الملخص العربى

دراسات وراثية خلوية وهستوكيميائية على نخاع العظام
فى الجرذ الأبيض بعد التعرض الإشعاعى

نظراً للتزايد المطرد والمستمر فى استخدامات تكنولوجيا الإشعاع فى العديد من مجالات الطب والصيدلة والزراعة والعلوم البيئية وعلوم الأغذية والأبحاث العلمية ، أصبحت الإشعاعات المؤينة تشكل دون شك خطراً بالغاً يهدد حياة الإنسان لكونها من أكبر عوامل التلوث البيئى المحيطة بالإنسان.

ولذلك بات مهماً ضرورة التعرف على خصائص هذه الإشعاعات المؤينة ومدى تأثيرها على أنسجة الجسم وخلاياه والمكونات الهستوكيميائية والوراثية لهذه الخلايا حتى يمكن الوقوف على ماهية الضرر الإشعاعى مما قد يفيد فى الوقاية من أخطار هذه الإشعاعات.

ومن المعلوم أن نخاع العظام كنسيج مكون للدم يظهر حساسية فائقة للتعرض الإشعاعى وذلك بسبب الانقسام السريع لخلاياه الحية ، لهذا تم اختيار النخاع العظمى فى الجرذان البيضاء لدراسة تأثير تعريض الجسم الكلى لأشعة جاما المنبعثة من "السيزيوم ١٣٧" على التركيب الوراثى والهستوكيميائى لخلايا نخاع العظام كعضو رئيسى مكون للدم.

ولقد تم تعريض الجسم الكلى لحيوانات التجارب (الجرذان البيضاء) لجرعة إشعاعية ثابتة مقدارها ٦ جراى حيث أن هذه الجرعة ذات تأثير معتدل غير مميت يسمح للحيوان بالاستشفاء وإعادة البناء. ثم تم ذبح هذه الحيوانات لكل من المجموعة الضابطة والمجموعات التجريبية فى نفس الوقت وذلك بعد الأيام الأول ، الثالث ، السابع ، الخامس عشر والثلاثون من التعرض الإشعاعى ، هذا وقد تم فحص التغيرات الوراثية والهستوكيميائية لنخاع عظام الجرذان وذلك باستخدام الميكروسكوب الضوئى . ويمكن تلخيص خطوات العمل فيما يلي :

أولاً: تجارب الوراثة الخلوية

لتقدير تأثير التشعيع الجامى بجرعة مقدارها ٦ جراى على التغيرات الكروموسومية والأنوية الدقيقة فى خلايا الدم أجريت تجربة على عدد ٣٦ جرذاً من الذكور البالغة ، تم تقسيمهم إلى الآتى:

- **المجموعة الأولى:** شملت ٦ جرذان بالغة كمجموعة ضابطة.

- **المجموعة الثانية:** شملت ٣٠ جرذاً من الذكور البالغة ، تم تقسيمهم إلى ٥ مجموعات فرعية متساوية فى العدد ، تم فحص التغيرات الكروموسومية فى خلايا الدم البيضاء وتغيرات الأنوية الدقيقة فى خلايا الدم الحمراء من خلايا النخاع العظمى للجرذان المشعة بجرعة مقدارها ٦ جراى بعد اليوم الأول ، الثالث ، السابع ، الخامس عشر ، والثلاثون على التوالى .

ثانياً: التجربة الهستوكيميائية

لتقدير تأثير التشعيع الجامى بجرعة ٦ جراى على التغيرات التى تحدث فى المحتوى الكربوهيدراتى والبروتينى فى خلايا نخاع العظام للجرذان البيضاء أجريت تجربة على عدد ١٢ جرذاً من الذكور البالغة ، تم تقسيمهم إلى الآتى:

- **المجموعة الأولى:** شملت ٢ جرذاً كمجموعة ضابطة.
- **المجموعة الثانية:** شملت ١٠ جرذاً من الذكور البالغة تم تقسيمهم إلى ٥ مجموعات فرعية متساوية فى العدد ، تم فحص التغيرات التى تحدث فى المستوى الكربوهيدراتى والبروتينى.

وفى نهاية هذه التجارب تم عمل الآتى:

١- فرد عينات الكروموسومات (الصبغية) المأخوذة من خلايا النخاع العظمى بواسطة تقنية التجفيف الهوائى وصبغت بصبغة الجيمسا ، وتم فحص ٥٠ خلية عشوائياً من كل عينة بواسطة العدسة الزيتية (× ١٠٠) والعدسة العينية (× ١٠) للميكروسكوب الضوئى وصورت الكروموسومات باستخدام العدسة الزيتية للميكروسكوب الضوئى ، وتم رصد التغيرات العددية والتركيبية للكروموسومات فى جداول حسابية وطبق التحليل الإحصائى لدراسة دلالاتها سواء بالنسبة للخلايا الطبيعية والخلايا غير الطبيعية العددية والتركيبية.

٢- تم فرد عينات النخاع العظمى لفحص ظهور الأنوية الدقيقة فى خلايا كرات الدم الحمراء متعددة الاصباغ وصبغت بصبغة الجيمسا ، وتم فحص ١٠٠٠ خلية عشوائياً من كل عينة بواسطة العدسة الزيتية (× ١٠٠) والعدسة العينية (× ١٠) للميكروسكوب الضوئى وصورت الأنوية باستخدام العدسة الزيتية للميكروسكوب الضوئى وتم رصد التغيرات العددية للأنوية فى جداول حسابية.

٣- تم فرد عينات النخاع العظمى لفحصها هستوكيميائياً والتمييز بين المواد الكربوهيدراتية والبروتينية وصبغها.

وتتلخص النتائج فى النقاط الآتية: -

التغيرات الكروموسومية: -

التعرض الإشعاعى لجرعة ٦ جراى لها تأثير بيولوجى وراثى حيث شوهدت أنواع كثيرة ومختلفة من التغيرات التركيبية والعددية فى الكروموسومات على صورة كسور وكروموسومات حلقية وتبادلية منعدمة السنترومير والفرق كان ذو دلالة إحصائية مقارنة بنتائج المجموعة الضابطة.

ارتفعت التغيرات العددية للكروموسومات ارتفاعاً معنوياً عالياً بعد اليوم الأول ، الثالث ، السابع ، الخامس عشر والثلاثون على التوالى.

أظهرت التغيرات التركيبية للكروموسومات بمقارنتها بنتائج المجموعة الضابطة ارتفاعاً معنوياً عالياً بعد اليوم الأول ، الثالث ، السابع ، الخامس عشر والثلاثون.

أظهرت التغيرات العددية والتركيبية للكروموسومات ارتفاعاً معنوياً عالياً على طوال فترة التعرض للإشعاع.

ارتفاع النسبة المئوية للتغيرات العددية للكروموسومات بعد اليوم الأول بنسبة ٦٨,٣% وبعد اليوم الثالث بنسبة ٤١,٧% بعد التعرض للإشعاع ثم بدأت تقل تدريجياً حتى بعد ثلاثون يوماً من التعرض.

بينما كانت النسبة المئوية للتغيرات التركيبية للكروموسومات بعد اليوم الأول ٢٣,٣% ، وبعد اليوم الثالث ٢٦% بعد التعرض للإشعاع.

اختبار النواة الدقيقة:

لوحظ أن التعرض الإشعاعى بجرعة ٦ جراى أدت إلى ارتفاع ذو دلالة إحصائية فى تواجد الأنوية الدقيقة فى العينات المجهزة من الجرذان التى خضعت للتعرض الإشعاعى مقارنة بالعينات الضابطة.

التعرض للإشعاع تسبب فى ارتفاع النسبة المئوية للعينات وقد وصلت النسب إلى ٢٩,٧٨% ، ٢٣,٣٨% ، ١٧,١٨% بعد اليوم الأول والثالث والسابع على التوالى .. وقد بلغ

معدل الخلايا الموجبة أقصاها بعد اليوم الأول من التعرض للإشعاع حيث وصل إلى ٢٩,٧٨% مقارنة ٤,١% للعينات التى لم تتعرض للإشعاع.

النتائج الهستوكيميائية: -

- **المواد الكروهيدراتية: -**

أدى التشعيع الجامى بجرعة مقدارها ٦ جراى إلى انخفاض ضئيل فى محتوى هذه المواد بخلايا نخاع العظام بعد مرور اليوم الأول من التشعيع واستمر هذا الانخفاض حتى اليوم الثالث والسابع والخامس عشر على التوالى وقد استعادت الخلايا معدلها الطبيعى من المواد الكربوهيدراتية إلى حد ما بحلول اليوم الثلاثون بعد التشعيع.

- **المواد البروتينية: -**

انخفضت كمية المواد البروتينية بشكل ملحوظ فى خلايا نخاع العظام من جراء استخدام الجرعة ٦ جراى وذلك من اليوم الأول بعد التشعيع حتى بلغت مدها فى اليوم الثالث لتعكس العمليات الأيضية الهدمية التى تحدث للبروتين داخل الخلايا ، وبحلول اليوم السابع بدأت الخلايا تتماثل للشفاء وتستعيد معدلها الطبيعى تقريباً من المواد البروتينية بعد اليوم الخامس عشر والثلاثين من التشعيع.

ومن خلال هذه الدراسة يتضح الآتى: -

أن استخدام الإشعاع بجرعة ٦ جراى اظهر بعض الآثار الجانبية على معدل التشوهات الصبغية (الكروموسومات) ، بالإضافة إلى بعض التأثير على معدل تكون تشوهات الأنوية الدقيقة فى خلايا الدم.

وفى نفس الوقت استخدام نفس الجرعة أدى إلى انخفاض معدل المكونات البروتينية والكربوهيدراتية بشكل ملحوظ فى خلايا نخاع العظام للجرذان البيضاء.

ومن خلال دراستنا لوحظ أن الآثار الجانبية لاستخدام الإشعاع بجرعته الآمنة ٦ جراى على المستوى الوراثى الخلوى والهستوكيميائى قابلة للاستشفاء خلال مدة قد تصل إلى شهر أو أكثر من بداية الاستخدام. وتبدأ حالة الاستشفاء هذه أحياناً من اليوم السابع.