تأثير التعرض المهني للأشعة السينية والتصوير المقطعي على بعض القيم الدموية والحديد والدهون لدى فنيي وحدات الأشعة في جنوب ليبيا

امباركة رجب أحمد رجب

قسم علوم المختبرات الطبية-كلية التقنية الطبية، جامعة وادي الشاطئ
m.rajab@wau.edu.ly

Submission data 27.5.2024 Acceptance data 20.8.2024 Electronic publishing data: 30.8.2024

المخلص: يشكل الاستعمال اليومي والمتكرر للأشعة السينية خطراً كبيراً على صحة الإنسان، خاصة الأشخاص العاملين في القطاع الصحي من الفنيين والأطباء ومقدمي الخدمات الصحية في مراكز الأشعة التشخيصية، وبغرض توضيح بعض التأثيرات الناجمة عن التعرض المهني للإشعاع على بعض القيم الدموية والكيموحيوية لدى الفنيين العاملين في وحدات الاشعة السينية والمقطعية، أجريت هذه الدراسة على الفنيين العاملين بوحدات الأشعة ببعض مستشفيات الجنوب(مركز سبها الطبي، مستشفى أوباري العام، مستشفى تراغن العام، مستشفى أم الأرانب القروي). بلغ عددهم 20 فني (13 ذكور، 7 إناث) تراوحت أعمارهم ما بين 25-55 سنة .تم جمع عينات دم لإجراء عد الدم الكامل واختبارات الحديد والفرتين والدهون الثلاثية والكولسترول، وبينت النتائج أن للأشعة تأثير على بعض القيم الدموية في بعض الوحدات، وكان هذا التأثير متشابهاً في الوحدات وجد انخفاض في خضاب الدم ومؤشرات كرية الدم الحمراء والحديد والفرتين ومستويات طبيعية للدهون والكولسترول في معظم العينات، مع عدم الارتباط بين معظم القيم الدموية ومدة التعرض للأشعة وكانت جميع العينات تعاني من فقر الدم وفقر الدم بعوز الحديد. التعرض المهني للأشعة ربما له تأثير على صحة الفنيين العاملين في هذه الوحدات من كلا الجنسين.

الكلمات المفتاحية: *الأشعة السينية، خضاب الدم، الخلايا الدموية، حديد المصل، الاشعة المقطعية.*

المقدمة

يعرف الاشعاع بالعملية التي ينتج عنها تحرير طاقة بشكل موجات أو جسيمات مشعة، حيث يتعرض الانسان طيلة حياته للعديد من هذه الموجات في البيئة التي يعيش فيها والغذاء الذي يتناوله والهواء الذي يتنفسه يطلق عليها بالجرعات أو الاشعاع الطبيعي، تلك التي لا تشكل خطورة ملحوظة على الانسان ومن أهم مصادرها الأشعة الكونية والاشعاعات الصادرة من التربة والصخور، كذلك توجد مصادر اشعاعية غير طبيعية(اصطناعية) تعتمد على توليد طاقة ناتجة من تغيير حركة الالكترونات داخل الذرات الخاملة وهي نوعان: الاشعاعات المؤينة Ionizing Radiation ذات الموجات القصيرة المدى مثل أشعة إكس وأشعة جاما وجسيمات بيتا وجسيمات ألفا، والإشعاعات غير المؤينة Non-Ionizing Radiation ذات الموجات طويلة المدى مثل الإشعاعات الكهرومغناطيسية ومنها موجات الراديو والتليفزيون وموجات الرادار والموجات الحرارية ذات الأطوال الموجية القصيرة (ميكروويف)، والموجات تحت الحمراء والأشعة فوق البنفسجية والضوء العادي**[1].**

فيزيائياً يقصد بالتعرض كمية الإشعاعات المؤينة التي يتلقاها العضو أوالنسيج الحي، فعند تعرض الخلايا الحية للإشعاعات المؤينة فان هذه الخلايا تمتص جزء من الطاقة الإشعاعية أوكلها مما قد يؤدي إلى تلف الخلايا **[2]**، ويكون التعرض إما حاداً وهو تلقي كميات كبيرة من الإشعاعات خلال فترة قصيرة، أو مزمناً بتلقي كميات قليلة من الإشعاع خلال فترة زمنية طويلة مثل التعرض المهن **[3]**، كما قد يكون التعرض داخلياً باستنشاق المادة المشعة أو تناولها أو دخولها لمجرى الدم خلال الجروح أوبالحقن العلاجي أو يحدث التعرض خارجياً عندما تترسب المواد المشعة على الجلد أو الملابس**[1].**

اكتشفت الأشعة السينية Roentgen ray في عام 1895م على يد العالم الفيزيائي ويليام كونراد رونتجن والذي تم منحه جائزة نوبل في الفيزياء لهذا الاكتشاف الذي أحدث ثورة في عالم تقنية التشخيص الطبي, وقد سماها بالأشعة السينية(X-Rays) نظرا لأن حرفX يعني عادة المجهول في المعادلات الجبرية والأشعة مجهولة الطبيعة، وسميت أشعة رونتجن نسبة لمكتشفها **[4]**، وهي موجات كهرومغناطيسية قصيرة المدى، لها قدرة عالية على اختراق الخلايا وتتشابه موجاتها مع موجات الضوء المرئي وأشعة جاما وطول موجاتها يتراوح مابين 1×10^{17} -3×10^{20} ينطلق هذا النوع من الأشعة عند انتقال الالكترونات من مدارات ذرية ذات مستوى طاقة أعلى إلى مدارات ذات مستوى طاقة أقل، وتنطلق موجة كهرومغناطيسية حاملة معها فرق طاقتي الإلكترون في المدارين **[3].**للأشعة السينية العديد من الاستخدامات في المجال الطبي والتشخيصي من أهمها: تشخيص كسور العظام والمفاصل والفقرات وبيان تكلسها والتئامها، وتشخيص التهابات أو تسوس الأسنان أو هشاشة العظام، كذلك الكشف عن الأجسام الغريبة التي تدخل إلى جسم الإنسان سواء في البطن أو داخل الجلد. كما تستعمل الأشعة في قياس حجم الكلى والحالب والمثانة والكشف عن الحصوات، وفي حالات تضيق في الشرايين أو الأوردة من خلال حقن القلب عن طريق القسطرة عند التصوير بالأشعة السينية**[5].**

الاشعة المقطعية Computerized Axial Tomography أو التصوير المقطعي المحوسب Computed Tomography هو تقنية تستخدم الأشعة السينية مع تقنية الكمبيوتر لالتقاط صور لجسم الإنسان يمكن استغلالها في المجال الطبي، تعود تسميتها بهذا الاسم كونها تعطي صورا على شكل مقاطع للجسم. تتميز صور الأشعة المقطعية بوضوح عالي جدا مقارنة بالأشعة التقليدية خاصة في تصوير العظام واعضاء جسم الإنسان الأخرى، كما تعتبر فحص سريع ودقيق يساعد في اكتشاف المرض بسرعة مما يضمن التدخل الطبي السريع لعلاج الحالة ويؤدي لزيادة كفاءة العلاج، ولذلك أصبح التصوير المقطعي يستخدم بشكل واسع في اقسام الطوارئ لتقييم حالة المرضى بعد الحوادث وعند الشك بوجود الجلطات وغيرها من الحالات المستعجلة **[3،6].**

اكتشفت العديد من الاستخدامات للإشعاعات المؤينة في العديد من المجالات الصناعية والزراعية والطبية والبحثية وغيرها، وبالرغم من الفوائد العديدة فقد يكون للأشعة مضار وخيمة على صحة الانسان وسلامة البيئة المحيطة، حيث تتميز مثل هذه الاشعة بالقدرة على تحطيم الخلايا والأنسجة عن طريق اختراق الحمض النووي Deoxyneucleotid acid(DNA) أو التغيير في النشاط الكيميائي للخلايا مما ينتج عنه خلل في التركيبات الجزيئية وحدوث الطفرات**[6]**، يعتمد نوع التأثير أو الضرر الذي يلحقه الاشعاع بأنسجة الجسم على الجرعة الاشعاعية التي يتعرض لها أو كمية الجرعة

الممتصة أو نوع الاشعاع ومدى حساسية الأنسجة له**[1]**، ويمكن أن تقسم تأثيرات التعرض مهنياً للاشعة المؤينة المستخدمة في التصوير الطبي إلى: التأثيرات الجسمية المبكرة أو الحادة وهي التي تظهر عند تعرض كامل الجسم أو جزء كبير منه إلى جرعة عالية من الإشعاع في فترة زمنية قصيرة جدا (يوم واحد أو اقل)، وتظهر اثارها في الخلايا الجسمية بعد أن تتجاوز الجرعة الممتصة الحد المسموح به، والتأثيرات الوراثية أو المزمنة يؤدي تعرض الخلايا للإشعاع المؤين الى تغيرات في تركيبة الجينات مسببة الطفرة الوراثية تشتمل على الشذوذ الجيني الناتج عن التغيير في تركيب الكروموسومات او عددها أو موقع هذه الجينات أو من خلال انتاج الأشعة لجزيئات جذور حرة وتكسير الروابط الكيميائية لجزيئات الحمض النووي DNA مؤدياً إلى حدوث طفرات وراثية أو الخلل في تكاثر وتضاعف الخلايا وتطور السرطان **[7،8]**، كذلك تؤدي زيادة التعرض للإشعاع لإضعاف وظائف الأعضاء والأنسجة وحدوث اثار حادة مثل احمرار الجلد أو فقدان الشعر أو الحروق الاشعاعية**[1].**

يؤدي التعرض للأشـــعة المؤينة الى العديد من التأثيرات المختلفة على الخلايا والأنســجة في الجســم، وتعد الخلايا المنتجة للدم الخلايا الأكثر حساسية للإشعاع، وتظهر عدة تغيرات تتمثل في انخفاض عدد كريات الدم الحمراء (Red blood cells (RBCs، وتغير شـــكلها وزيادة هشاشتها، وانخفاض عدد الصفائح الدموية Platelets(Plt) وأعداد خلايا الدم البيضـاء المتعادلة Neutrophilsووحيدات النواة Monocytesواللمفـاويـات Lymphocytes في الـدم، كمـا تتـأثر وظيفة البلعمة داخل الخلايا **[7،9،10]** اضافة إلى أن استجابة الخلايا اللمفاوية للإشـعاع منخفض الجرعة والتغير في عددها قد يعد مؤشـراً حيوياً لتقييم أثار الاشعاع على الجسم**[7، 9].**

أجريت دراسة سابقة في مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية لتوضـيح مدى تأثير الأشـعة السـينية على عدد مكونات الدم الخلوية (كريات الدم الحمراء والبيضـاء والصـفائح الدموية) في مجموعة من الرجال الأصـحاء العاملين في وحدات الأشـعة في بعض مسـتشـفيات الرياض وكان الاختبار عشـوائي على (40 عينة) بأعمار تتراوح بين 25-50 سنة وأوضحت النتائج وجود نقص في عدد الصفائح الدموية Plt، بينمـا لم يلاحظ أي تـغير في عـدد الكريـات الحمراء RBCوالخلايا البيضاء White blood cells (WBC) **[6]**، كذلك الدراسة التي أجريت في مدينة طرابلس بليبيا على عدد 102 شخص واظهرت تلك الدراســة زيادة في عدد الخلايا البيضـــاء WBCs والنقص في عدد الصـفائح الدموية Plt مع عدم فروق في متوسطات خضـاب الدم والكريات الحمراء ومؤشراتها الدموية**[10]** ، والدراسة التي تم اجراؤها في مدينـة قونـابـاد بـإيران على عـدد 12 من فنيي الأشعة الذكور و35 من الاناث كان متوسط أعمارهم 35. 85± 7.7 و38.85 ± 7.7 سنة على التوالي للذكور والاناث، ومتوسط سنوات العمل 12.3± 7.6 سـنة ومتوسـط عدد سـاعات العمل 30.6± 10.2 ســـاعة، تمت مقارنة نتائج القيم الدموية لهؤلاء الفنيين مع 98 عينة (51 ذكور، و47 اناث) من غير الفنيين المتعرضين للأشعة وأظهرت النتائج وجود فروق معنوية في متوسـط كمية خضـاب الدم (MCH) Mean cell hemoglobinعند المعنويـة p= 0.012 مع وجود الارتباط الموجب بين خضـــاب الدم Hemoglobin (Hb)والعمر وبين خضـــاب الدم Hb وعدد ســنوات الخبرة**[7]**، والدراســة على مجموعة من فنيي الأشعة وسجلت الانخفاض الملحوظ في متوسطات خضـــاب الدم Hb, وحجم مكداس الدم أو الهيماتوكريت (Hct) Hematocrit**[11]**, وفي دراســة أخرى تم حســاب الخلايا الدموية باعتبارها مؤشـرات تعكس التغيرات في قيمها ما يحدث داخل النخاع العظمي نتيجـة للتعرض المهني المزمن للأشـــعـة لـدى 95 فني من الفنيين الذكور في مستشفيات ولاية الخرطوم بالسودان أعمارهم 23-57 ســـنـة، ســـجلـت النتـائج انخفـاض ملحوظ ومعنوي $p<0.05$ لمتوســطات عدد الخلايا البيضـــاء والخلايا المتعادلة واللمفاوية لدى الفنيين المتعرضـين للأشـعة مدة 10- 15 سـنة، ولم تسـجل فروق معنوية في قيم خضـــاب الدم والهيماتوكريت وعدد الكريات الحمراء ومؤشـــراتها وعدد الخلايا القاعدية والحمضـــية، وخلصـــت إلى أن التعرض للإشـــعاع بكميات صـــغيرة ولفترة زمنية طويلة يؤثر على انتاج الخلايا الدموية ويلاحظ ذلك بتثبيط أو انخفاض أعداد الخلايا البيضـــاء في الدم خاصـــة المتعادلة واللمفاوية**[12]**، وســجلت نتائج دراســة أجريت على عدد 20 فني أشـعة بلغ متوسـط أعمارهم 37.4 سـنة وتجاوزت مدة تعرضـهم للأشـعة 5 سـنوات، تم مقارنتهم مع 20 شـخص من غير الفنيين متوسـط أعمارهم 39.4 سـنة، مع اسـتثناء الأمراض الالتهـابيـة والمزمنـة والأورام والتـدخين ، انخفـاض عـدد الخلايا البيضـــاء لدى الفنيين مع الفروق المعنوية في الخلايا المتعادلة عند المعنوية $p<0.05$ **[9]**، وفي دراســة لتقييم تأثير الأشـــعة على العاملين المتعرضين في 5 مستشفيات في مدينة بنغازي بليبيا تم قياس القيم الدموية لعدد 76 شـخص (50 من التعرضـين للأشـعة و27 غير المتعرضـــين)، واظهرت النتـائج انخفـاض الخلايـا المتعـادلـة والهيمـاتوكريت وزيـادة قيم الخلايـا اللمفـاويـة وقيم متوســط تركيز خضـــاب الدم في الكريات الحمراء Mean cell Hemoglobin Concentration (MCHC) ووجود الفـروق المـعنـويـة بـين المجموعتين P=0.04، p=0.02، p=0.02 على التوالي لكـل من WBC، وMCHC، وMCH , كما سـجلت الدراسـة وجود التباين بين عينات العاملين في قيم WBCوMCH وPlt بحيث ترتفع القيم في بعضـــها وتنخفض في البعض الأخر وخلصـــت الى ان التعرض للأشـعة يسـبب التغير والتباين في القيم الدموية مما يؤدي الى العديد من الأضـــرار الصـــحية والســـرطان**[13].** للأشـــعة من العديد من الأضـــرار والمخاطر على الصـــحة العامة وعلى الجهاز الدوري والأوعية الدموية ومكونات وخلايا الدم خاصـــة، كذلك لعدم توفر الدراســات الســابقة التي تظهر تأثير الأشـعة السـينية والمقطعية على الجسم لدى الفنيين العاملين بوحدات الأشعة التشخيصية في ليبيا عامة وفي المنطقة الجنوبية خاصة، أجريت هذه الدراسة لمعرفة مدى تأثير هذه الأشـــعة المؤينة على بعض القيم الدموية والصـــورة الدهنية لدى مجموعة من الفنيين العاملين في وحدات التصـــوير بالأشـــعة ببعض مســتشـفيات جنوب ليبيا، وتأثير مدة التعرض للأشـعة على فقر الدم ومستويات الحديد والخلايا الدموية لهؤلاء الأشخاص.

الجزء العملي

تصميم وحجم الدراسة:

في هذه الدراسة وبعد موافقة المستشفيات والأشخاص العاملين بها (فنيو الأشعة وغير الفنيين) تم جمع 30 عينة دم وريدي من كلا الجنسين، مقسمة في مجموعتين هما: المجموعة الأولى 18 عينة (11 ذكور، 7 إناث) من الفنيين العاملين بقسم الاشعة في بعض مستشفيات جنوب ليبيا وهي مركز سبها الطبي ومستشفى أوباري العام ومستشفى تراغن التعليمي ومستشفى أم الأرانب القروي، وعدد 12 عينة (9 ذكور، و3 اناث) من الأشخاص غير العاملين بقسم الأشعة استخدمت للمقارنة، كانت أعمار كلا المجموعتين 25-55 سنة، وذلك لغرض دراسة تأثير الاشعة على بعض القيم الدموية والحديد والدهون لدي العاملين بوحدات الاشعة بالمستشفيات المذكورة.

مجال وفترة الدراسة:

أجريت هذه الدراسة خلال شهر سبتمبر 2021 بأخذ بعض البيانات (الاستبيان) من الفنيين من خلال السؤال عن الجنس والعمر، وعدد سنوات العمل (أقل من 5 سنوات، من 5- 8 سنوات، أكثر من 8 سنوات)، وعدد ساعات العمل اليومي، والالتزام باستخدام ضوابط السلامة المهنية بإرتداء السترة الواقية المحتوية على الرصاص أثناء التصوير، وحول الحالة الصحية ووجود الإصابات والأمراض المزمنة والإلتهابات وأعراض فقر الدم.

تم سحب 5 مل من الدم، 2 مل منها وضعت في أنبوب يحوي مانع التجلط Ethylene Diamine Tetra Acetic acid(E.D.T.A) لإجراء اختبار عد الدم الكامل Complete Blood Count (CBC)و3 مل في أنبوب لا يحوي مانع التجلط للحصول على المصل واجراء اختبارات مستوى الحديد والدهون.

عد الدم الكامل Complete Blood Count. تم باستخدام جهاز Sysmex kx12N والمحاليل الجاهزة المحضرة من قبل شركةChuo-kukobe 0073-651 اليابانية، والذي يشتمل على:- قياس خضاب الدم Hemoglobinkعدد كريات الدم الحمراء Red Blood Cell Count, عدد خلايا الدم البيضاء White Blood Cell Count, عدد الصفائح الدموية Platelet Cell Count, الهيماتوكريت Hematocrite, المؤشرات الدموية Blood Indices (MCH, MCHC) MCV. تم استخدام هذا الجهاز للعينات في وحدات الأشعة في كل من مستشفيات سبها وأوباري وتراغن، وباستخدام جهاز MINDRAY .Auto Hematology Analyzer. BC-3000 plus وباستعمال محاليل جاهزة من إنتاج شركة SFRI, للعينات في وحدة الأشعة في مستشفى أم الأرانب القروي.

قياس مستوى حديد المصل Serum Iron والفيرتين Ferritin . تم قياس مستويات الحديد في المصل والفيرتين باستخدام جهاز Erba Fully Automated Chemical Analyzer من شركة Mannheim الألمانية.

قياس تركيز الدهون الثلاثية Triglycerides في الدم. تم القياس باستخدام طريقة Trinder **[14]**

قياس تركيز الكولسترول Cholesterol في الدم. تم القياس باستخدام طريقة Trinder **[14]**

تم تحليل النتائج المتحصل عليها إحصائيا باستخدام برنامج Minitab الإصدار 17، حيث تم حساب قيم المتوسطات الحسابية والخطأ المعياري للقيم الدموية والكيمياء الحيويةوالارتباط، وكذلك تم اجراء اختبارT لعينتين غير متساويتين وإيجاد الفروق المعنوية بين القيم المقاسة لكل مجموعة عند مستوى المعنوية $p< 0.05$.

المتوسطات الحسابية والخطأ المعياري للقيم الدموية والكيمياء الحيويةوالارتباط، وكذلك تم اجراء اختبارT لعينتين غير متساويتين وإيجاد الفروق المعنوية بين القيم المقاسة لكل مجموعة عند مستوى المعنوية $p< 0.05$.

النتائج والمناقشة

- **نتائج عينات الفنيين الذكور في وحدات الأشعة.**

بلغ عدد الذكور الفنيين في هذه الدراسة 11 فني، تم قياس القيم الدموية لهم باستخدام جهاز عد الدم الكامل، وأظهرت نتائج الاختبارات في الجداول **1**، **2** لهؤلاء الأشخاص الفنيين الذكور المتعرضين للأشعة السينية قيماً منخفضة لكل من خضاب الدم والهيماتوكريت ومتوسط حجم الكريات الحمراء ومتوسط كمية خضاب الدم الكرية الحمراء ومتوسط تركيز الخضاب داخل الكرية الحمراء وعدد الصفائح الدموية مع وجود الفروق المعنوية بين متوسطات هذه القيم ومثيلاتها من متوسطات القيم الدموية للعينات الضابطة (الأشخاص غير المتعرضين للأشعة)عند مستوى المعنوية$p<0.05$. انخفضت قيم تركيز خضاب الدم المتحصل عليها للفنيين الذكور بنسبة فقر دم 100%، توزعت بين 36.3%(4 عينات) فقر دم خفيف الحدة، و45.5%(5 عينات) فقر دم متوسط الحدة، و18.2%(2 عينتان) فقر دم شديد الحدة، وبمقارنة النتائج في هذه الدراسة كانت متوافقة مع نتائج الدراسة التي أجريت في كرمان شاه بايران على مجموعة من الفنيين المتعرضين للأشعة السينية وسجلت الانخفاض الملحوظ في قيم خضاب الدم والهيماتوكريت **[11]**، وانخفاض قيم MCH, MCHC **[7]** مما قد يشير لتكسر كريات الدم الحمراء، كذلك أظهرت نتائج هذه الدراسة وجود الانخفاض في عدد الصفائح الدموية توافقاً مع نتائج الدراسة التي أجراها Faraj and Mohammed, 2018 **[15]**، بينما كانت هذه النتائج مخالفة لنتائج دراسة سابقة أجراها Taqi *et al.*, 2019 في مدينة كركوك بالعراق أظهرت نتائجها انخفاضاً في عدد الخلايا البيضاء وارتفاع في قيم MCV، MCHC **[16].**

بينت نتائج القيم الكيموحيوية كذلك انخفاضاً في متوسطات حديد المصل وتركيز الفيريتين في المصل مع وجود الفروق المعنوية بين المجموعتين عند مستوى المعنوية$p<0.05$، وكان تركيز الفيريتين أقل من 15 ميكروجرام/ مل لدى 50% من الفنيين وحدوث فقر دم بعوز الحديد، كذلك كان الانخفاض البسيط في مستويات الدهون (الكوليسترول والدهون الثلاثية) دون وجود فروق معنوية بين المجموعتين.

الجدول 1 المتوسطات الحسابية والخطأ المعياري للقيم الدموية للفنيين الذكور المتعرضين للأشعة السينية.

القيم	المتوسط الحسابي± الخطأ المعياري		P value
	المتعرضون للأشعة (11)	غير المتعرضين للأشعة (9)	
Hb(جم/ دل)	**0.43 ±10.34**	**0.37 ±14.93**	**0.000**
RBCs(× 10^{12}/ ل)	0.14 ±5.19	0.20 ±4.32	0.002
Hct (%)	**1.7 ±34.06**	**2.2 ±44.81**	**0.001**
MCV(فمتولتر)	**2.5 ±74.65**	**1.2 ±87.04**	**0.001**
MCH(بيكوغرام)	**0.86 ±23.72**	**0.28 ±30.47**	**0.000**
MCHC(%)	**0.49 ±29.28**	**0.63 ±33.46**	**0.000**
PLTs(× 10^9/ ل)	**9.2 ±140.4**	**27 ±268.6**	**0.000**
WBCs(× 10^9/ ل)	**0.89 ±7.06**	**0.81 ±6.16**	**0.473**

الجدول 2 المتوسطات الحسابية والخطأ المعياري لمستويات الحديد والدهون للفنيين الذكور المتعرضين للأشعة السينية

القيم	المتوسط الحسابي± الخطأ المعياري		P value
	المتعرضون للأشعة (11)	غير المتعرضين للأشعة (9)	
Iron (ميكروجرام/ دل)	**1.8 ±48.09**	**8.2 ±139.3**	**0.000**
Ferritin(ميكروجرام/ دل)	**2.1 ±18**	**22 ±58.7**	**0.043**
TG(ميللجرام/ دل)	**10 ±142.5**	**7 ±132.8**	**0.479**
Chol. (ميللجرام/ دل)	**8.8 ±131.9**	**8.6 ±116.6**	**0.245**

توزعت جميع عينات الذكور حسب مدة التعرض للأشعة في ثلاث مجموعات هي: المجموعة الأولى من كانت مدة تعرضهم للأشعة أكثر من 8 سنوات، والمجموعة الثانية من كانت مدة تعرضهم للأشعة ما بين 5-8 سنوات، والمجموعة الثالثة كانت مدة تعرضهم للأشعة أقل من 5 سنوات، فكان 54.6%(6 عينات) من المجموعة الأولى، و27.3%(3عينات) من المجموعة الثانية و18.1%(1 عينة واحدة) من المجموعة الثالثة.

أجري اختبار الارتباط بين مدة التعرض للأشعة والقيم الدموية سجل عدم ارتباط معظم القيم ماعدا ارتباطا موجب في الهيماتوكريت r= 0.579، ومتوسط تركيز خضاب الكرية الحمراء r= 0.680، وعدد الخلايا البيضاء r= 0.972، وتركيز الفيرتين r= 0.658، بملاحظة نتائج القيم الدموية لعينات المجموعات الثلاث من حيث مدة التعرض للأشعة لوحظ أن معظم العينات أظهرت انخفاضاً في معظم القيم الدموية وكانت تعاني من فقر الدم مع انخفاض مستوى الفيرتين في المصل مما يشير للإصابة بفقر الدم بعوز الحديد، وبما أن الأشخاص بحسب الاستبيان لا يعانون من أي مرض مزمن أو التهابي فمن المرجح أن يكون هذا الانخفاض في القيم الدموية بأسباب متعددة منها زيادة مدة التعرض للأشعة أو لعدم استخدام واقي الأشعة أثناء التصوير، أوكمية الجرعات الممتصة **[7]**، حيث أن معظم الفنيين كانوا يتعرضون للأشعة بمعدل 8 ساعات يوميا ولايلتزمون بأبسط ضروريات السلامة والوقاية من الاشعاع، إضافة للعدد القليل من العينات في هذه الوحدات.

و كان هذا مخالفاً لنتائج الدراسة التي أجريت في كركوك العراق وأظهرت عدم وجود التغير في نتائج القيم الدموية عند تعريض عينة الدم مباشرة لجرعات متفاوتة (3، 6، 9، 12 جراي) من الأشعة السينية الصادرة من جهاز التصوير المقطعي، بينما حدث التغير في أشكال الكريات الحمراء **[16]** .

- **نتائج عينات الفنيات الإناث في وحدات الأشعة.**

أظهرت نتائج الاختبارات للفنيات الإناث المتعرضات للأشعة السينية في الدراسة كما الجداول **3.** و**4** انخفاضاً في قيم خضاب الدم والهيماتوكريت ومؤشرات الكرية الحمراء وعدد الصفائح الدموية وحديد المصل والفيريتين مع وجود الفروق المعنوية بين متوسطات تلك القيم في المجموعتين الاناث المتعرضات والاناث غير المتعرضات للأشعة عند مستوى المعنوية $p<0.05$ بينما كانت متوسطات الكولسترول والدهون الثلاثية ضمن القيم المرجعية الطبيعية لهما مع عدم وجود فروق معنوية عند مستوى المعنوية $p<0.05$.

الجدول 3. المتوسطات الحسابية والخطأ المعياري للقيم الدموية للفنيات الإناث المتعرضات للأشعة السينية.

القيم	المتوسط الحسابي± الخطأ المعياري		P value
	المتعرضات للأشعة (7)	غير المتعرضات للأشعة (3)	
Hb(جم/ دل)	0.35 ±9.31	0.41 ±13.63	0.000
RBC(× 10^{12}/ ل)	0.32 ±4.84	0.24 ±4.66	0.745
Hct (%)	0.86 ±31.6	3.5 ±40.93	0.006
MCV(فمتولتر)	7.5 ±70.6	1.7 ±90.87	0.128
MCH(بيكوغرام)	1.2 ±26.31	1.2 ±31.47	0.031
MCHC(%)	1.2 ±29.73	2.0 ±34.30	0.072
Plt(× 10^{9}/ ل)	6.9 ±148.7	32 ±331.70	0.000
WBC(× 10^{9}/ ل)	1.4 ±7.76	2.1 ±7.27	0.853

الجدول 4. المتوسطات الحسابية والخطأ المعياري لمستويات الحديد والدهون.

القيم	المتوسط± الخطأ المعياري		P value
	المتعرضات للأشعة (7)	غير المتعرضات للأشعة (3)	
Iron (ميكروجرام/ دل)	5.4 ±34.3	27.0 ±110	0.003
Ferritin(ميكروجرام/ دل)	1.9 ±12.89	0.71 ±30.30	0.000
TG(ميللجرام/ دل)	7.3 ±109.4	23.0 ±105.0	0.811
CHOL (ميللجرام/ دل)	14 ±125.6	6.1 ±121.7	0.862

حسب مدة التعرض للأشعة فكان 14.3% (عينة واحدة) منهن ضمن المجموعة الأولى مدة تعرضهم للأشعة أكثر من 8 سنوات، و14.3%(عينة واحدة) ضمن المجموعة الثانية، و71.4%(5عينات) من المجموعة الثالثة كانت مدة تعرضهم للأشعة أقل من 5 سنوات، أما اختبار الارتباط بين مدة التعرض للأشعة والقيم الدموية سجل عدم ارتباط معظم القيم ماعدا عدد كريات الدم الحمراء r= 0.995، ومتوسط حجم الكرية الحمراء r= 0.869، وعدد الخلايا البيضاء r= 0.782، وتركيز الفيرتين r= 0.525 وتركيز الحديد r=0.62، حيث كانت نتائج

الوحدات، وقد يرجع ذلك إلى عدم الالتزام بضروريات السلامة والأمان والوقاية من الاشعاع كعدم استخدام واقي الأشعة أثناء التصوير أو جهاز

ارتباط القيم الدموية في هذه الدراسة متوافقة مع نتائج الدراسة في مدينة بيرزان بإيران التي أجراها Keshtkar *et al.*, 2023 **[7]**، والدراسة التي أجراها في مدينة كرمان شاه بإيران Heydarheydari *et al.*, 2018 **[11]**، التي سجلت انخفاض قيم الخضاب ومؤشرات الكريات الحمراء بزيادة التعرض للأشعة السينية، بينما كانت نتائج هذه الدراسة مخالفة لنتائج دراسة سابقة أجراها Talab *et al.*, 2018 في غوجستان بإيران **[17]** التي لم تسجل فروق معنوية بين القيم الدموية. تباينت نتائج القيم المقاسة في هذه الدراسة مع نتائج غيرها من الدراسات السابقة قد تشير الى تأثير زيادة مدة التعرض المزمن للأشعة السينية بهذه قياس كمية الجرعات الممتصة، واختلاف عدد ساعات العمل الأسبوعية **[7، 11]**، كما أن الدراسة ارتبطت بعدة عوائق منها قلة عدد العينات

وعدم إمكانية تحديد كمية الجرعة الممتصة أو كمية الاشعاع داخل غرف التصوير الاشعاعي**[7].**

4.الخلاصة

خلصت هذه الدراسة التي تم اجراؤها على فنيي الأشعة العاملين بوحدات التصوير بالأشعة في كل من مركز سبها الطبي ومستشفى أوباري العام ومستشفى تراغن العام ومستشفى أم الأرانب القروي - جنوب ليبيا، إلى وجود الانخفاض الملحوظ لمعظم القيم الدموية والكيموحيوية المدروسة للفنيين الذكور والاناث مع وجود فروق معنوية، وعدم وجود الارتباط بين معظم القيم الدموية ومدة التعرض للأشعة في معظم عينات الدراسة.

- **المراجع**

[1]. WHO. Ionizing radiation and health effects. *World Health Organization;* 27 July 2023.

[2]. الفاروق، محمد أحمد والسريع، أحمد بن محمد. مباديء الاشعاعات المؤينة والوقاية منها. الطبعة الثانية- مطابع جامعة الملك سعود 2007.

[3] سكيب، حازم فلاح. أجهزة التشخيص الطبي. منشورات شبكة الفيزياء التعليمية، سلسلة تبسيط الفيزياء. 2013.

[4]. Dunn, P., The discovery of X- ray and perinatal diagnosis. *Arch dis fetal neonatal;* 2001. 84*:* 138-139.
[5]. Hill, R., Principles of diagnostic X-ray apparatus. phillips. 1997.

[6]. Meo, S., Hematological findings in male x-ray technicians. *Saudi Medical Journal;* 2004. 25(7): 852-856.
[7]. Keshtkar, M., et al., Comparison of Hematological Parameters between Diagnostic Radiation Workers and Non-Radiation Workers. *Frontiers in Biomedical Technologies.* 2023. 10(1): 96- 101.

[8]. Wang, Q. G., et al., Ionizing Radiation-Induced Brain Cell Aging and the Potential Underlying Molecular Mechanisms. *Cells.* 2021. 10 (12): 3570
[9]. Pramila T., et al., Haematological profile in radiographers exposed to low dose radiation. *J Evid Based Med Healthc*. 2019; 6: 35–8
[10]. بن رابعة، أنور عبدالسلام وحافظ، سهام مفتاح. التأثيرات البيولوجية للإشعاع على العاملين بأقسام الأشعة التشخيصية: تأثير الأشعة السينية على مكونات الدم. مجلة جامعة الزيتونة 2015(14).

[11]. Heydarheydari S., Haghparast A., and Eivazi M. T., A novel biological dosimetry method for monitoring occupational radiation exposure in diagnostic and therapeutic wards: from radiation dosimetry to biological effects. *Journal of Biomedical Physics & Engineering*, 2016. 6 (1).

[12] Waggiallah H., The Effect of X-Ray Radiation on Hematopoietic Tissue among Radiology Technologists. *NJIRM;* 2013. 4(2).
[13]. Mohamed H., The Effects of Radiation on Haematological Parameters of The Technicians in X-Ray Department of Hospital in Benghazi -Libya. *World Journal of Pharmaceutical and Medical;* 2021. 7(5): 18- 27.
[14]. Burtis C. A., and Brund D. E., Tietz Fundamentals of Clinical Chemistry and Molecular Diagnostics. Saunders an imprint of Elsevier Inc, 2015. 7 th edition.
[15]. Faraj K. and Mohammed S., Effects of chronic exposure of X-ray on hematological parameters in human blood. *Comparative Clinical Pathology*, 2018. 27 (1): 31-36.
[16]. Taqi A. H., et al., Effects of high doses of x- ray on hematological parameters and morphology of Red blood cells in Human blood, Iranian Journal of Medical Physics; 2019.16: 112- 119.
[17] Talab A. D., Farzanegan Z., and Mahmoudi F., Effects of occupational exposure on blood cells of radiographers working in Diagnostic Radiology Department of Khuzestan Province. *Iranian Journal of Medical Physics*, 2018.15 (2): 66-70.