# دراسة دمية وراثية خلوية للأشخاص المصابين بأطلاقات نارية من قبل القوات متعددة الجنسيات في محافظة الانبار

**عبد المجيد عبد العزيز حمادي[١] ، سمير مشرف خلف[٢]**

[١] قسم علوم الحياة ، كلية التربية للعلوم الصرفة ، جامعة الانبار ، الرمادي ، العراق

[٢] قسم علوم الحياة ، كلية التربية للبنات ، جامعة الانبار ، الرمادي ، العراق

**( تاريخ الاستلام:** ٢٢ / ١ / ٢٠١١ ---- **تاريخ القبول:** ٢٧ / ٩ / ٢٠١١ )

**الملخص**

أجريت الدراسة على عينة عشوائية مؤلفة من(١٩٦) شخصاً جميعهم من الذكور بثلاث فئات عمرية(٦-١٥سنة) و(١٦-٣٩ سنة) و(٤٠- فما فوق) مصابين بعيارات القوات متعددة الجنسيات اخضعوا للدراسة في مستشفى الرمادي العام للفترة من ٢٠٠٥/٨/٣٠ ولغاية ٢٠٠٩/٨/٣٠ إضافة الى (١٩) شخص مصاب بعيارات ناريه لاتعود للقوات متعددة الجنسيات كعينة مقارنة، لغرض معرفة بعض التأثيرات الوراثية والفسلجية الناتجة عن الإصابة بتلك الأسلحة .

بينت الدراسة إن التأثير الأول لهذه الأسلحة هو تمزيق أنسجة الجلد وما تحتها من ألياف عضلية وحدوث التهاب حول المنطقة المصابة يؤدي الى تلف الأنسجة الرابطة والرخوة ثم يتوسع التلف ليشمل جميع أنسجة العضو المصاب وإذا ما وصل الالتهاب الى العظام فأنه يؤدي الى تلف نسيج العظم وفي اغلب الأحيان يؤدي الى الإصابة بالغنغرينا الغازية (الموات الغازي) الذي لا يمكن معالجته إلا ببتر العضو المصاب ، هذا وقد تم تسجيل ٤٦ (٢٣,٤%) حالة بتر للإطراف أو الأعضاء المصابة ، من جانب أخر فان ٢٨ (١٤,٣%) حالة وفاة سجلت بسبب التلف الذي أصاب أعضاء حساسة ومهمة في الجسم وحدوث نزف دموي شديد.

تشير الدراسة الى حدوث انخفاض معنوي $P \leq 0.005$ في تركيز الهيموغلوبين (Hb%) للأفراد المصابين (٨,٢،٩,٤،٨,٦) g% عند المقارنة بعينة السيطرة(١٤,٨) g% مع ارتفاع معنوي $P \leq 0.005$في معدل عدد كريات الدم البيضاء الكلي Total W.B.C (١٨٩٠٠،١٨٢٠٠،١٧٨٠٠) خلية / سم$^3$ مقارنةً بـ (٦٧٠٠) خلية / سم $^3$ في عينة السيطرة وارتفاع معنوي $P \leq 0.005$ في معدل ترسيب كريات الدم الحمراء(Erythrocyte Sedimentation Ratio (E.S.R) (٥٥،٦٢،٦٨) ملم٣ /ساعة مقارنة مع عينة السيطرة (١٢) ملم$^3$ / ساعة.

لوحظ ارتفاع معنوي $P \leq 0.005$ في معدل وظائف الكبد Liver function (معدل بليروبين مصل الدم الكلي Total serum Bilirubin (T.S.b) (٢,٨،٣,١،٣,٢)mg/dl مقارنةً بـ(٠,٨)mg/dl في عينة السيطرة، إنزيم الفوسفاتيز القاعدي Alkaline Phosphates (ALP) (٢٤،٢١،٢٢ ) K.A.U/dl مقارنةً بـ(٩,٨) K.A.U/dl في عينة السيطرة، إنزيمات المصل الناقلة S.AST(GOT) (٣٠،٣٤،٣٦) U/L بالمقارنة مع (١٦) U/L في عينة السيطرة و(S.AST(GPT (٣٢،٢٨،٢٣) U/L بالمقارنة مع (١٢)U/L في عينة السيطرة) ، كما تبين ارتفاع معنوي $P \leq 0.005$في معدل وظائف الكلى Urinary Function test (اليوريا Blood urea (٥٦،٦٤،٦١) mg/dl مقارنةً بـ( ٣٨) mg/dl ، كرياتين المصل Serum Creatinine (٢،٢,٢،٢,٨) mg/dl مقارنةً بـ ( ٠,٧) mg/dl).

من جانب أخر فقد تم تشخيص ١٣ حالة ضرر كروموسومي بعد إجراء فحص النمط الكروموسومي Chromosomal Karyotype وارتفاع معدل دليل الانقسام معنوياً$P \leq 0.005$ Mitotic Index (MI) (٣,١%) مقارنةً بـ(١,٥٥%) في عينة السيطرة و تكون النوى الصغيرة (MN) Micronuclei بأشكال متنوعة في نسبة كبيرة (٦٨) ( ٣٤,٦%) فرد كدليل على حدوث ضرر لايمكن مشاهدته عند إجراء فحص النمط الوراثي).

نستنتج من الدراسة إن الإصابة بالاطلاقات النارية الخاصة بالقوات متعددة الجنسيات لها تأثير واضح (مباشر أو غير مباشر) على أنسجة الجسم الرابطة والرخوة وعلى المادة الوراثية.

**كلمات مفتاحيه :** اليورانيوم المستنفذ ، القوات الأمريكية ، محافظة الانبار

**المقدمة**

يعتبر اليورانيوم من أهم العناصر المشعة طبيعياً، وله مصادر طبيعية في القشرة الأرضية ويعتبر اليورانيوم "المنضب" depleted uranium معدن ثقيل عالي السمية وهو منتج ثانوي لعملية تخصيب اليورانيوم، وهو مثله مثل اليورانيوم الطبيعي والمخصب، مادة سامة من الناحيتين الكيميائية والإشعاعية، ورغم تسميته بالمنضب يبقى يمتلك 60% من الطاقة الإشعاعية لليورانيوم الطبيعي، وبالتالي فهو يمتلك نفس الخصائص السمية كيميائيا وإشعاعيا لليورانيوم الطبيعي الخام والمخصب، فكل من هذه الأنواع قادرة على إطلاق دقائق ألفا وبيتا وكاما التي تمتلك تأثير مدمر على وحدة بناء جسم الكائن الحي الخلايا حيث تهاجم هذه الدقائق وتخرب الجزء الأولي والحيوي للحياة الا وهي الشفرة الوراثية الموجودة في الكروموسومات، يتم دخول اليورانيوم بجزئياته إلى داخل جسم الإنسان إما عن طريق تنشق غبار اليورانيوم أو عن طريق ابتلاعه[١].

بعد وقوع الحرب الأولى على العراق عام ١٩٩١ تعرضت العديد من المنشآت العسكرية والمدنية والعجلات والأفراد للقذائف الصاروخية الحاوية على اليورانيوم المستنفذ ( المنضبَّ ) ، حيث قدر أن الطائرات الامريكيه قد ألقت على العراق أكثر من ٩٤٠ ألف قذيفة عيار ٣٠ ملم تحتوي كل منها على ٣٠٠ غرام من اليورانيوم المستنفذ ، وان مجموع ما أطلقته مدافع الدبابات أكثر من ٤٠٠٠ قذيفة من عيار ١٢٠ ملم تحوي كل منها كيلو غرام واحد من اليورانيوم المستنفذ، أضافه إلى عدد لا يحصى من أطلاقات الأسلحة الخفيفة ، أي ان مجموع ما ألقته القوات العسكرية الامريكيه في هذه الحرب يوازي ٣٠٠ طن من اليورانيوم المستنفذ [١]

ويقدر خبراء بريطانيون أن مجموع ما ألقي على مدينة البصرة وحدها يتجاوز الـ٤٥ طناً من اليورانيوم المستنفد وان علامات التسمم الأولى باليورانيوم المستنفد بدأت تظهر منذ العام ١٩٩٢ بعد انقشاع غبار الحرب. أضافه إلى هذا فقد ألقت القوات الامريكيه عند اجتياحها العراق عام ٢٠٠٣ آلاف الأطنان من الصواريخ والقذائف والاطلاقات من أسلحتها المختلفة وهي لا زالت تستخدم الذخائر والعيارات النارية ضد الآليات والأشخاص المتواجدين في المدن والقرى مما أدى إلى ارتفاع نسبة التلوث بالمواد الناتجة عن هذه الأسلحة وخاصة اليورانيوم المستنفذ وهذا أدى إلى ارتفاع حالة الإصابة بسرطان الدم ٢٣ ضعفاً عما كان علية في العام١٩٩٠ [٢].

أدى استعمال اليورانيوم المستنفد إلى زيادة عدد مرضى السرطان في العراق بين الأعوام ١٩٩٠ و ١٩٩٧ بنسبة ٩ أضعاف وإلى ارتفاع عدد حالات سرطان الدم عند الأطفال في مدينة البصرة وحدها من ٨٠ حالة عام ١٩٩٠ إلى ٣٨٠ حالة عام ١٩٩٧. كما سُجل ارتفاع الإصابة بسرطانات عدة، إذ ارتفعت نسبة الإصابة في العام ١٩٩٧ بسرطان الرحم عند النساء عشرة أضعاف ما كانت عليه عام ١٩٩٠ وسرطان المبيض ستة عشر ضعفاً[3].

وتشير الأبحاث إلى ان أكثر من ٢٨ جندياً أمريكيا قد توفوا في البلقان بمرض سرطان الدم (اللوكيميا ) بعد ان أدوا خدمتهم العسكرية في كوسوفو فيما أشارت منظمة الصحة العالمية ( WHO ) إلى اكتشاف ٣٠٠ حاله أصابه بالسرطان في إحدى قرى سراييفو ، وقد أدى استعمال اليورانيوم المستنفذ في الريف وحسب احصائيه وزارة الصحة العراقية إلى زيادة عدد مرضى السرطان في العراق إلى ٩ أضعاف ما كان علية قبل الأعوام ١٩٩٥ ، ١٩٩٧ وزيادة حالة الإصابة الرحم والمبيض والخصى إلى ١٣ ضعفاً[٤].

أكد الأطباء الذين قاموا بمعاينة وعلاج أشخاص ادخلوا إلى وحدة الطوارئ في المستشفى جراء الإصابة بعيار ناري أمريكي شخصت حالاتهم بأعراض فريدة تمثلت بحدوث نزف حاد وتلف في الأنسجة يصعب علاجهما بالإضافة إلى حروق شديدة وكسور مضاعفة ناتجة عن انفلاق تلك العيارات داخل الجسم وانتشارها فيه وغالبا ما تنتهي معاناة المصاب إما ببتر العضو المصاب أو استئصال أجزاء منه ونظرا لكون الإصابات تكون في مواقع حساسة ومهمة في الجسم يتعرض معظم المصابين إلى الوفاة ، وما تجدر الإشارة إليه هو ان جثة المصاب تتصلب بسرعة اكبر ويتحول لونها إلى اللون البني المزرق المائل إلى السواد وهي حالة شائعة تترافق مع حالات التسمم بالعناصر الثقيلة [١]

ونظراً لعدم وجود دراسة ميدانية تشير إلى التأثيرات البايولوجية للأسلحة المستخدمة من قبل القوات متعددة الجنسيات ، فقد قمنا بأجراء هذه الدراسة التي تهدف إلى معرفة التأثيرات البايولوجية لأسلحة القوات متعددة الجنسيات على الإنسان في محافظة الانبار.

## المواد وطرق العمل

### جمع عينات الدم

تمت المتابعة السريرية لـ(١٩٦) شخص مصاب بعيارات نارية للقوات متعددة الجنسيات في مستشفى الرمادي العام للفترة من ٢٠٠٥/٨/٣٠ ولغاية ٢٠٠٩/٨/٣٠ جميعهم من الذكور بثلاث فئات عمرية الفئة العمرية الأولى من عمر ٦–١٥ سنة ، الفئة العمرية الثانية من عمر ١٦–٣٩ سنة والفئة العمرية الثالثة من ٤٠ فما فوق ،تم سحب عينات الدم من المصابين كما تم جمع (١٩)عينة أخرى من أشخاص مصابين بعيارات نارية لا تعود لقوات التحالف كعينة سيطرة .

### دراسة المتغيرات الدموية

**١- قياس كمية الهيموغلوبين (Hb)**
**Hemoglobin concentration**

استخدمت طريقة ( Cyanmeethaemoglobine) لحساب تركيز الهيموغلوبين في الدم [٥].

**٢– قياس معدل ترسيب كريات الدم الحمر**
**E.S.R measurement**

استخدمت طريقة وستركرين (Westcrgreen method) لتقدير معدل ترسيب كريات الدم الحمر [٥].

**٣– تعداد كريات الدم البيض**
**Estimation of the leukocyte number**

استخدمت طريقة عداد Neubauer counting chamber لتحديد عدد كريات الدم البيض [٥].

**٤– قياس البليروبين الكلي في المصل**
**(Total serum biliraben)**

استخدمت الأنابيب الشعرية (Capillary tubes) وجهاز الطرد المركزي (Haematocrite fuge) والمطياف الضوئي spectrophotometer على طول موجي ٤٥٠ نانوميتر لقياس كمية بليروبين المصل الكلي [٦].

**٥– قياس فعالية إنزيم الفوسفاتيز القاعدي (ALP)**
**Measurement of Alkaline phosphates Activity**

استخدمت طريقة ( Kind & King) في قياس فعالية الانزيم [٦].

**٦– تقدير كمية الانزيمات الناقلة للأمينات البيروفية والاوكزيلية (SGPT&SGOT)**

استخدمت طريقة ( Kind & King) في قياس فعالية الأنزيم [٦]

**٧- تقدير كرياتينين الدم**
**Measurement of blood Creatinine**
تم قياس تركيز الكرياتينين باعتماد طريقة (Jaffe) [7]

**٨- تقدير يوريا الدم Measurement of blood Urea**
استخدمت طريقة(Jaffe) لقياس تركيز يوريا الدم (7)

**- الدراسة الوراثية الخلوية Cytogenetic Study**

**١- الفحوصات الخلوية الوراثية**
استعملت الطريقة المتبعة لزراعة وحصاد الخلايا اللمفاوية المذكورة من قبل[8] والتي اجري لها بعض التحويرات من قبل المركز العراقي لبحوث السرطان والوراثة الطبية. تم زراعة ١٦٦ عينة دم مسحوبة من الأشخاص المصابين وبعد الحصاد فحصت الشرائح الزجاجية جيداً بواسطة المجهر الضوئي نوع (BEL by chine) مزود بشاشة عرض باستعمال العدسة الشيئية (10X) تم إجراء خاصة مسح شامل على الشريحة للبحث عن الخلايا المنقسمة ، فحصت الخلايا المنقسمة باستخدام العدسة الزيتية (100X) (Oil immersion) ثم صورت الخلايا المنقسمة لغرض معرفة العدد الكلي للكروموسومات ، وتم حساب التغيرات الكروموسومية Chromosomal Aberrationفي الخلايا المنقسمة في الطور الاستوائي بواسطة العدسة الزيتية (100X)تم تحديد الاضطرابات الكروموسومية باستخدام نظام اليكتروني (smart Type) ( يستخدم لأول مرة في العراق ) يقوم بفحص كل كروموسوم بجدول تفصيلي وحساب كل التغيرات بجدول عشوائي مارا في الطور الاستوائي من دورة انقسام الخلية ومقارنتها على الشبكة العنكبوتية بقاعدة معلومات معدة أصلا لغرض تحديد الاضطرابات الوراثية[٩].

**٢- تحضير الأنوية الصغيرة Preparation of Micronuclei**
تم إتباع الخطوات الواردة في الفقرة السابقة نفسها مع مراعاة بعض التعديلات [ ١٠].

**٣- معامل الانقسام ( MI )Mitotic Index**
استخدمت طريقة ( Shubber & Allak , 1989)[٨]

**- التحليل الإحصائي Statistics**
تضمن التحليل الإحصائي حساب المتوسط الحسابي واختبار المعنوية ( Significance test) للعوامل المدروسة باستخدام جدول تحليل التباين ( ANOVA) عند مستوى الاحتمالية 0.05 .

**النتائج والمناقشة Result & discussion**
تشير الدراسة الحالية جدول (١) الى حدوث ١٢٢(٦٢,٣%) شخصا تعرض للإصابة في مواقع مختلفة من الجسم وان ٤٦ (٢٣,٤%) شخصا تعرض لبتر الإطراف أو الأعضاء المصابة ، من جانب أخر فان ٢٨ (١٤,٣%) حالة وفاة سجلت بسبب التلف الذي أصاب أعضاء حساسة ومهمة في الجسم وحدوث نزف دموي شديد.

**جدول(١) الفئات العمرية وحالات البتر والوفاة لعينة الدراسة**

| ت | الفئات العمرية | العدد | موقع الإصابة | | | الوفاة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | بطنية | صدرية | طرفية | |
| | | | | | إصابة / بتر | |
| ١ | (٦-١٥)سنة | ٣٩ | ٧ | ١ | ١٣ / ١٠ | ٨ |
| ٢ | (١٦-٣٩)سنة | ٩٤ | ٢٣ | ١٥ | ٢٥ / ٢٤ | ٧ |
| ٣ | (٤٠-فما فوق)سنة | ٦٣ | ١٣ | ١١ | ١٤ / ١٢ | ١٣ |
| **المجموع** | | **١٩٦** | **٤٣** | **٢٧** | **٥٢ / ٤٦** | **٢٨** |

**دراسة المتغيرات الفسلجية**

**١ - تركيز الهيموغلوبين Hemoglobin concentration**
تتألف صبغة الهيموغلوبين الموجودة في كريات الدم الحمراء من جزأين اولهما بروتيني (الكلوبين Globin) الثاني جزء الحديد ( الهيم Heam) ومن المعروف ان تركيز الهيموغلوبين يتفاوت باختلاف العمر والجنس والحالة الصحية وله دور أساسي في عملية التبادل الغازي بين الجسم ومحيطه [١١].

أظهرت نتائج الدراسة انخفاضا معنويا ($P\leq0.05$) في تركيز الهيموغلوبين لدى الأشخاص المصابين عند مقارنته بمجموعة السيطرة ، حيث كان متوسط التركيز لدى مجموعة المصابين ( ٨,٢)g% ومجموعة السيطرة (١٤,٨) g% جدول (٢) .

وقد يعود السبب في هذا الانخفاض الى النزف الدموي أثناء التعرض للآصابة وفقدان كمية كبيرة من الدم ، ولكن من المفترض ان يعوض الجسم هذا النقص الحاصل في خلال فترة ٤٥ يوماً الا اذا كان هناك معوقا يؤخر عملية التعويض تلك كحدوث اضطراب في تركيز العديد من العناصر التي لها دور فعال في ايض الحديد من خلال السيطرة على عملية أكسدته ومن ثم ارتباطه مع ناقل ( Transferrs) لنقله الى أنسجة الجسم التي يحدث فيها تخليق الهيموغلوبين كالنحاس والخارصين والرصاص اذ ان لبعض هذه العناصر علاقة عكسية في تركيز الهيموغلوبين مما يؤدي الى انخفاض امتصاص الحديد في الجسم وهذا ما أكدته دراسة [٧] وهو ما ذهب اليه [٢] في دراسته والتي أشارت الى ان الخلل في فعالية السيرولوبلازمين وهو البروتين الناقل للنحاس يؤدي الى حدوث خلل في امتصاص الحديد وبالتالي يؤثر في تركيز هيموغلوبين الدم في الجسم هذا من جانب ومن جانب اخر فقد يكون المعوق هو عجز الأنسجة المعوضة عن سد النقص

الحاصل بسبب تأثرها باليورانيوم المستنفذ الذي تأكد تغليفه لتلك العيارات والأسلحة [١٧،١٨].

**٢ – تعداد كريات الدم البيضاء White blood cell count**

تعد كريات الدم البيضاء الخط الدفاعي الأول والذي ينشط حال دخول اي جسم غريب ( مثير Irritant) الى جسم الإنسان محدثا ما يعرف (بالالتهاب Infection) والذي يعد احد آليات الدفاع والذي يعمل فيه الجسم الغريب على إثارة كريات الدم البيضاء وخصوصا اللمفاوية من نوع T لتقوم بانقسامات متكررة متكافئة وحجم المثير الداخل الى جسم الإنسان للحيلولة دون انتشاره والقضاء عليه [٦].

بينت الدراسة ارتفاعا معنويا ($P\leq0.05$) في تعداد كريات دم المصابين البيضاء (١٨٩٠٠) خلية / ملم$^3$ مقارنة بـ(٦٧٠٠)خلية / ملم$^3$ في دم مجموعة السيطرة جدول (٢) .

إن السبب في هذا الارتفاع قد يعود الى الإثارة المباشرة التي تسببها العيارات او بقاياها من المواد الكيميائية (خصوصا اذا ما استقرت او انفلقت داخل الجسم ) والتي تحفز الجهاز المناعي لتكوين كريات الدم البيضاء للإحاطة بهذا الجسم الغريب ومحاولة تخليص الجسم منه مما يؤدي بالنتيجة الى ارتفاع تعداد كريات الدم البيضاء وبجدول مستمر وان هذا التحفيز المتواصل قد يؤثر بجدول سلبي على استجابة الجسم لكثير من المضادات الحياتية متوسطة الفعالية ويدفع الشخص المعالج الى استعمال مضادات حياتية عالية الفعالية والتي يؤدي استعمالها في اغلب الأحيان الى التأثير على الكبد والغدد اللمفاوية .

**٢- معدل ترسيب كريات الدم الحمراء**
**Erythrocyte sedimentation ratio**

تشير الدراسة جدول (٢) الى ارتفاع معدل ترسيب كريات الدم الحمر ، إذ لوحظ ارتفاعاً معنويا ($P\leq0.05$) في معدل الترسيب لكريات الدم الحمر للمصابين ( ٦٠) ملم$^3$ /ساعة مقارنة بـ(١٢) ملم$^3$/ساعة لأفراد عينة المقارنة وقد يكون السبب في هذا الارتفاع الانخفاض الملحوظ في تركيز الهيموغلوبين المقرون بارتفاع تعداد كريات الدم البيض .

وقد يكون بسبب الالتهاب المرافق للإصابة إذ من المعروف إن معدل الترسيب لكريات الدم الحمر يرتفع بجدول ملحوظ عند حدوث التهاب في الغدد اللمفاوية او اللوزتين او حتى التهاب المفاصل ، أما إذا كان الالتهاب ناتج عن جسم غريب فان الارتفاع عادة ما يكون أعلى من النسب الطبيعية بكثير وهذا ما أكدته الدراسة الحالية .

**جدول(٢) الفحوصات الدموية لعينات الدراسة**

| ت | الفحص | المصابين | | | السيطرة |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ٦–١٥سنة | ١٦–٣٩ سنة | ٤٠ سنة فأكثر | |
| ١ | تركيز الهيموغلوبين Hb *g%* | ٨,٢ | ٩,٤ | ٨,٦ | ١٤,٨ |
| ٢ | تعداد كريات الدم البيضWBC *خلية / ملم٣* | ١٨٩٠٠ | ١٧٨٠٠ | ١٨٢٠٠ | ٦٧٠٠ |
| ٣ | معدل ترسيب كريات الدم الحمرESR *ملم٣ /ساعة* | ٥٥ | ٦٢ | ٦٨ | ١٢ |

**٤ – وظائف الكبد Liver function**

**– بليروبين المصل الكلي Total serum bilirubine**

ان عملية تكسر كريات الدم الحمر تؤدي الى تحلل الهيموغلوبين الى جزئيه المكونين له ( الكلوبين والهيم ) ويتحول جزء الكلوبين الى أصباغ البليفردين والبليروبين ، لذا يرتبط ارتفاع تركيز البليروبين مع أعراض تكسر كريات الدم الحمراء وبالتالي فقر الدم ، أي أن تركيز البليروبين يتأثر بتركيز الهيموكلوبين [٥].

أظهرت الدراسة الحالية ارتفاعا معنويا ($P\leq0.05$) في مستوى البليروبين لدى مجموعة المصابين مقارنة مع مجموعة السيطرة وكانت ( ٣,٢) mg/dl لدى المصابين و(٠,٨) mg/dl لدى مجموعة السيطرة ، وهذه النتيجة تتناسب مع الانخفاض في تركيز الهيموغلوبين وتثبت العلاقة العكسية بينهما جدول (٣).

جاءت نتائج الدراسة مطابقة لما جاءت به دراسات سابقة[١٤،١٣،١٢،١٥] ، اذ تبين وجود ارتفاع ملحوظ في مستوى البليروبين الكلي لدى مجموعة المصابين بارتفاع مستوى النحاس في الجسم عند مقارنتهم بمجموعة الخاضعين للعلاج باستخدام (Penicillamine) لتقليل مستوى النحاس في حين كانت النتائج مخالفة لما جاءت به دراسة [٣] الذي لاحظ وجود انخفاض في مستوى البليروبين الكلي لدى الأطفال الذين ارتفع مستوى النحاس لديهم من خلال التغذية ،ان ارتفاع تركيز البليروبين لدى المصابين ربما يعود الى خلل في مسار البليروبين او انحلال كريات الدم الحمراء بسبب ارتفاع نسب بعض المركبات والمعادن كاليورانيوم المستنفذ والرصاص والنحاس .

**– أنزيم الفوسفاتيز القاعدي Alkaline phosphates enzyme**

تعد الأنزيمات بصورة عامة ومنها انزيم الفوسفاتيز القاعدي مواد مساعدة ذات أهمية كبيرة في العمليات الحياتية في الخلايا من خلال دورها في تسريع التفاعلات الكيمائية ولذا فان اي خلل يصيب هذه الخلايا يؤثر في هذه الأنزيمات وبالتالي التفاعلات المسؤولة عنها ، كما أن الارتباط في زيادة فعالية الأنزيمات (ALP,GOT,GPT) مع بعضها البعض يكون نتيجة لتحطم او اضطراب في خلايا بعض الأعضاء التي بدورها تؤدي الى زيادة فعاليتها في المصل[٥].

أثبتت نتائج الدراسة ارتفاعا معنويا ($P\leq0.05$) في فعالية انزيم الفوسفاتيز القاعدي لدى المصابين(٢٢) K.A.U/dl عند مقارنتها مع مجموعة السيطرة (٩,٨)K.A.U/dl ، وهذا الارتفاع قد يعود الى تأثر

فعالية الأنزيم بمستوى بعض المعادن في الجسم وكذلك نتيجة تلف الخلايا بسبب الإصابة بالعيارات جدول (٣).

لقد جاءت هذه النتيجة مماثلة لما جاءت به دراسة [١٣] الذي لاحظ وجود ارتفاع في انزيم (ALP) لدى مجموعة من العمال المعرضين لبعض المعادن كالرصاص.

**- الأنزيمات الناقلة لمجموعة الأمين (GOT&GPT) Amine transferees enzymes**

تعد الأنزيمات الناقلة لمجموعة الأمين مهمة جدا في عملية تخليق الأحماض الامينية غير الأساسية وتحرير الطاقة من البروتينات في الخلايا ، فاذا حدث عدم انتظام في فعالية هذه الانزيمات فان ذلك يؤدي الى حدوث خلل في تكوين البروتيات ، كما ان هذين الانزيمين يستخدمان لتشخيص العديد من الحالات المرضية من خلال زيادة فعاليتها في مصل الدم عند تحطم خلايا الكبد، وتحصل الزيادة في فعالية هذين الأنزيمين عند حدوث اي ضرر في خلايا الكبد نتيجة الإصابة بسرطان الكبد او حالات التشمع ( Cirrhosis) او حالات الإصابة الفيروسية للكبد،أظهرت نتائج الدراسة ارتفاعا معنويا ($P\leq0.05$) في فعالية أنزيمي الـ(GOT&GPT) لدى مجموعة المصابين عند مقارنتها بمجموعة السيطرة ، حيث وجد ارتفاعا معنويا ($P\leq0.05$) في فعالية انزيم (GOT) لدى مجموعة المصابين (٣٦)U/L عند مقارنتها بمجموعة السيطرة (١٦) U/L جدول (٣) وهذا ما يؤكد علاقة الإصابة وما نتج عنها من تراكم للمركبات الكيميائية في الكبد وهذه النتيجة مطابقة للدراسة السابقة [١٣]التي أكدت وجود ارتفاع في مستوى فعالية إنزيم (GOT) لدى المجاميع المعرضة للمركبات الكيميائية عند مقارنتهم بمجموعة السيطرة في حين كانت النتائج مخالفة لما جاءت به دراسة [١٢] الذي وجد انخفاضا في فعالية الأنزيمات الناقلة لمجموعة الأمين لدى الجنود الذين حاربوا في كوسوفو. .

كما أظهرت الدراسة ان فعالية انزيم الـ(GPT) لدى المصابين مرتفعة معنويا($P\leq0.05$) (٣٢)U/L عند مقارنتها مع مجموعة السيطرة (١٢) U/L جدول (٣) وان هذه الزيادة قد تعود الى ارتفاع مستوى الرصاص او اليورانيوم المستنفذ او المركبات الكيمائية الأخرى في الكبد والذي يؤدي الى تلف خلايا الكبد وبالتالي زيادة فعالية الانزيم في مصل الدم .

وتعد هذه النتيجة مطابقة لما جاء في دراسة[٢] حيث لاحظ ارتفاعا في مستوى انزيم (GPT) ، كما جاءت مطابقة لدراسات[١١] حيث كان الارتفاع في تركيز النحاس سببا في تلف خلايا الكبد وبالتالي في ارتفاع فعالية الأنزيم( GPT) في المصل.

**جدول(٣) فحوصات وظائف الكبد لعينات الدراسة**

| ت | الفحص | المصابين | | | السيطرة |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ٦-١٥سنة | ١٦-٣٩سنة | ٤٠سنة فأكثر | |
| ١ | بليروبين المصل الكليTSB *mg/dl* | ٣,٢ | ٢,٨ | ٣,٦ | ٠,٨ |
| ٢ | إنزيم الفوسفاتيز القاعديALP *K.A.U/dl* | ٢٢ | ٢٤ | ٢١ | ٩,٨ |
| ٣ | الأنزيمات الناقلة لمجموعة الأمينGOT *U/L* | ٣٦ | ٣٠ | ٣٤ | ١٦ |
| ٤ | الأنزيمات الناقلة لمجموعة الأمينGPT *U/L* | ٣٢ | ٢٨ | ٣٢ | ١٢ |

**٥- وظائف الكلية (الجهاز البولي) Urinary function**

**- اليوريا Urea**

من المعروف ان اليوريا هي من النتائج العرضية المهمة للعديد من العمليات الحيوية كالهضم والتي يسبب ارتفاعها في الجسم حصول حالة التسمم بها لذا يقوم الجسم بطرحها باستمرار عن طريق الكلية مع الإدرار.

تشير الدراسة جدول(٤) الى ارتفاع معنوي ($P\leq0.05$) في معدل يوريا مصل الدم لمجموعة المصابين (٦١) mg/dl مقارنة بـ(٣٨)mg/dl في عينة السيطرة ، وان هذا الارتفاع قد يكون سببه التلف في خلايا الكبد او الأعضاء الأخرى المصابة والتي تزيد من عملية الايض الخلوي وبالتالي ارتفاع مستوى اليوريا وهذا يماثل ما أشار اليه (٢) في دراسته التي أوضحت ارتفاع مستوى اليوريا لدى الأفراد المصابين بحروق جلدية من الدرجة الثالثة .

**- الكرياتينين Creatinine**

يتكون الكرياتينين في الكبد والكلية ويتم نقله الى أنحاء الجسم الأخرى مثل الدماغ بواسطة ربطه بمركبات الفوسفاتيز ذات الطاقة العالية ثم يعود ليتحول الى الكرياتينين خارج الأعضاء التي تكون فيها ويكون سهل المرور من الكلية خارجا مع الإدرار ولا يعاد امتصاصه مرة أخرى وان اي خلل في مستوى الكرياتينين في مصل الدم يعود الى خلل في تكوينه او طرحه عن طريق الكلية.

أشارت الدراسة الى حدوث ارتفاع معنوي ($P\leq0.05$) في مستوى كرياتينين مصل دم مجموعة المصابين (٢,٨) mg/dl مقارنةً بـ(٠,٧) mg/dl في مصل دم عينة السيطرة جدول (٤) ، ان هذا الارتفاع قد يفسر على أساس ارتفاع مستوى اليورانيوم المستنفذ او الرصاص او النحاس لدى مجموعة المصابين والتي تسبب تلف خلايا الكبد وبالتالي زيادة طرح الكرياتينين في الكلية مما يؤثر على عمل الكلية وكفاءتها في طرح الكرياتينين وهذا يرفع نسبته في مصل الدم ، أكدت هذه النتيجة الدراسة التي جاء بها [16] والتي أجريت على

عمال المعادن وأشارت الى وجود ارتفاع في مستوى الكرياتينين يتناسب مع شدة تعرض العاملين للأبخرة والغازات الناتجة من العناصر كالنحاس والرصاص والخارصين .

**جدول (٤) فحوصات وظائف الكلى لعينات الدراسة**

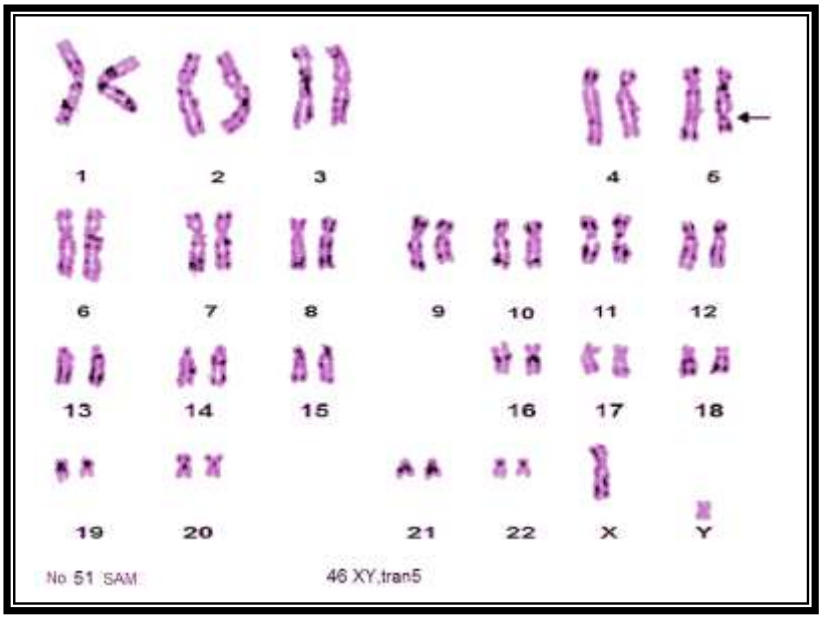
| ت | الفحص | المصابين | | | السيطرة |
|---|---|---|---|---|---|
| | | ٦-١٥سنة | ١٦-٣٩سنة | ٤٠سنة فأكثر | |
| ١ | اليوريا Urea *mg/dl* | ٦١ | ٥٦ | ٦٤ | ٣٨ |
| ٢ | الكرياتينين Creatinine *mg/dl* | ٢,٨ | ٢,٠ | ٢,٢ | ٠,٧ |

**الدراسة الوراثية – الخلوية**

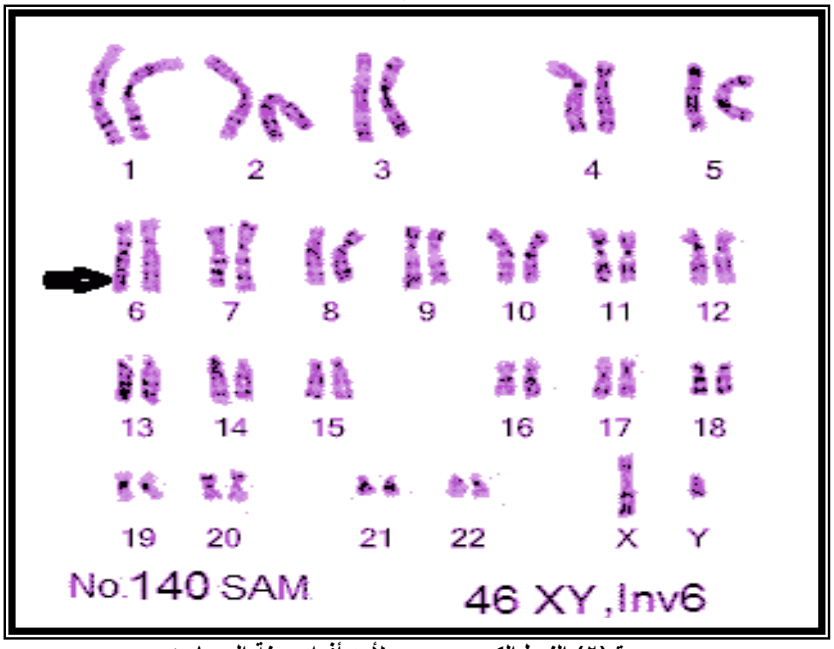
من خلال الفحص الخلوي (السايتولوجي) لـ (٣٠) خلية منقسمة في الطور الاستوائي لكل فرد من أفراد عينة المصابين ، أظهرت الدراسة حصول تغيرات كروموسومية تركيبية في عينة الدراسة شملت (٦) حالات حذف و(٥) حالات انقلاب وحالتي تبادل مقارنة بحالة واحدة في عينة المسيطرة ، وتوضح (صورة١،٢) الهيئة الكروموسومية لأحد المصابين.كما وتشير الدراسة الى تكون النوى الصغيرة Micronuclei (صورة ٣) وبأشكال متنوعة في ٦٨ ( ٣٤,٦%) من المصابين وكذلك ارتفاع معامل الانقسام Mitotic Index ( الذي يعتبر دالة عكسية لزمن الجيل بالنسبة للخلية فيوضح أي تغيير في الزمن المحدد لانقسام الخلية نتيجة لتعرضها للعوامل الكيميائية والفيزيائية ) في جميع الحالات حيث بلغ في عينة المصابين (٣,١%) مقارنة مع عينة المقارنة (١,٥٥%) يحتمل إن يكون مؤشر لحدوث حالات مرضية أو تشوهات أو اضطرابات على المستوى الكروموسومي لم يكن بالإمكان مشاهدتها خلال تقنية التحزيم ، ولم تسجل الدراسة أي تغايرات عددية لعينة المصابين بأطلاقات القوات متعددة الجنسيات أو عينة السيطرة.

**جدول(٤) فحوصات الوراثة الخلوية لعينات الدراسة**

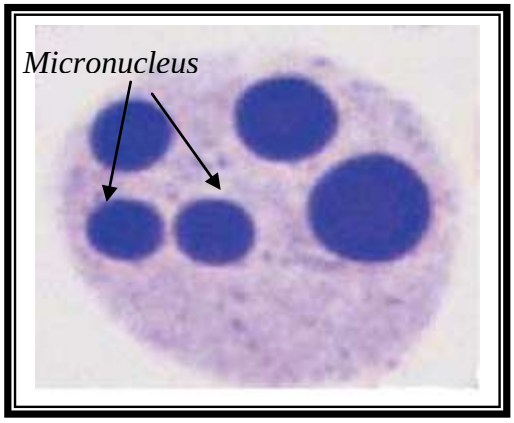
| ت | الفحص | | المصابين | | | السيطرة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ٦-١٥سنة | ١٦-٣٩سنة | ٤٠سنة فأكثر | |
| ١ | النمط الكروموسومي Chromosomal Karyotype | حذف Deletion | ٢ | ١ | ٣ | ١ |
| | | انقلابInversion | ٠ | ٤ | ١ | ٠ |
| | | تبادل Translocation | ١ | ٠ | ١ | ٠ |
| | | اعتيادي Normal | ٣٦ | ٨٩ | ٥٨ | ١٨ |
| ٢ | النوى الصغيرة Micronuclei | | ٢٨ | ١٧ | ٢٣ | ٠ |
| ٣ | معامل الانقسام Mitotic Index % | | ٣,١ | | | ١,٥٥ |



صورة (١) النمط الكروموسومي لأحد أفراد عينة المصابين




صورة (٢) النمط الكروموسومي لأحد أفراد عينة المصابين




صورة (٣) الأنوية الصغيرة لأحد أفراد عينة المصابين

## المصادر


١- **العزاوي** ، سعاد بهاء الدين معروف،صالح محمود مقدام (٢٠٠٠ ) التلوث بالراديوم ٢٦٦ الناجم عن استخدام القذائف الحاوية على اليورانيوم المنضب في المنطقة الجنوبية من العراق . أعمال الندوة العلمية الدولية حول استخدام الأسلحة المحرمة وتأثيراتها على الإنسان والبيئة في العراق مركز أم المعارك للبحوث والمعلومات بغداد .

**2. Yacoub, A., Al-Sadoon I and Hasan G. (1999).** Depleted uranium and health of people in Basra: epidemidogical perspective Incidence and pattern of malignant cases among children in Basra. *The Medical Journal of Basra University* ; 17:17-25

**3. Yacoub, A.,Al-Sadoon I. and Hasan G.(2000)** Further evidence on the Relation between depleted uranium and the incidence of Malignancies (with specific reference to leukemia's) among Children in Basra, southern Iraq. *The Medical Journal of Basra University* ; 18:3-6

٤. **UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME** (2001) Depleted Uranium in Kosovo, Post-Conflict Environmental Assessment, UNEP,Nairobi (2001).

٥. **Martin H.(2006)** Basic Methods for the Biochemical Lab,1st.Ed. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

٦. **Tracey Hopkins, BSN, RN(2005)** LAB Notes guide to lab. diagnosis test, F. A. Davis Company, Philadelphia,.

**7. World Health Organization(2003)** Manual of basic techniques for a health laboratory, Second edition, Geneva.

**14. ROYAL SOCIETY**(2001)**,** The Health Hazards of Depleted Uranium Munitions, Part I, Royal Society, London.

**15. FETTER, S. and VON HIPPEL, F.N.** (1999)**,** The hazard posed by depleted uranium munitions , Sci. Global Security 8 125–161.

**١٦. Taylor, D. and Taylor, K.** (1997) Environmental Uranium & Human Health, *Reviews of Environmental Health*;12:147-253

**17. Neil Mackay(2003)**US Forces' Use of Depleted Uranium Weapons is 'Illegal' Pub. by The Sunday Herald (Scotland).

١٨. **الوكالة الدولية للطاقة الذرية** (٢٠٠٣) الأوضاع الإشعاعية في مناطق الكويت التي توجد فيها مخلفات اليورانيوم المستنفذ

**8. Hon Fong L (2000)** medical Cytogenetics Madison Avenue, New York,**.**

**9- http//www.smarttype.biz/**

**10- Yaseen, N.Y.**; Hummadi, A.M.A.; Tawfik, M.S. and Rasheed, S.R. (1999). Modified technique in Cytogenetic prerartion of leukaemia. J. Nah. Univ. Sience . 3: 175-180.

**١١. McLaughlin JR., King WD, Anderson** (1993). Paternal radiation Exposure and leukemia in offspring's. *British Medical Journal*; 307: 959-966

**12. DANESI, P.R., et al.,** Depleted uranium particles in selected Kosovo samples, J. Environ. Radioact. 64(2003) 143–154.

**13.UNITED NATIONS, Sources and Effects of Ionizing Radiation (2000)** (Report to the General Assembly), Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR), UN, New York.

# Hematological & Cytogenetic study for person shot by Coalition forces in Al-Anbar governorate

**Abdulmajeed Abdulazeez Humadi[1] , Samir Mishrif Khalaf [2]**

[1] *Biology Dpt. , Coll. For Science , Anbar Uni. Educ. ,*

[2] *Biology Dpt. , Coll. For women , Anbar Uni. Educ. ,*

(**Received:** 22 / 1 / 2011 ---- **Accepted:** 27 / 9 / 2011)

## Abstract

This study was conducted on (**196**) males who fall into three age groups(**6-15** years) & (**16-39** years) & (**40**-). The persons under study were shot by Coalition forces and entered Ramadi general hospital for treatment from 30/8/2005 to 30/8/2009 and (19) persons were shot by weapons not belong to the Coalition forces as control sample.

The study aims to uncover some of the genetic & physiological influences that result from these weapons .

The study shows that the primary effect for these weapons is the tearing of the skin tissue and the muscular fibers beneath them , An infection appears around the injured area which causes damages in the bonding and soft tissues . The damage then increase to include all the tissues of the injured organ. if the damage reaches the bones it causes damages in the bone tissue leading in most cases to Gas Gangrene whose only treatment is mutilation of the infected organ.**46**(23.4%) cases of mutilation were registered whereas **28** (14.3%) death cases because of the damages to sensitive organs and sever bleeding. The study indicates a significant decrease $P \leq 0.005$ in the concentration of hemoglobin (Hb %) for injured person (**8.2**,**9.4,8.6**) g% as compare with the control group (**14.8**)g%. There is also a significant rise $P \leq 0.005$in the ratio of total W.B.C to (**18900,18200,17800**) cell/ $mm^3$ as compare with the control group(**6700**) cell/$mm^3$. There is also a significant rise $P \leq 0.005$ in the Erythrocyte sedimentation ratio to (**55,62,68**) mmol./hor as compare with the control group (**12**) mmol/hr. There is a significant rise $P \leq 0.005$ in the average of liver function (( total serum Bilirubin to (**3.2,2.8,3.6**) mg/dl as compare with the control group (**0.8**) mg/dl , alkaline phosphates enzyme ALP (**22,24,21**) K.A.U./dl as compare with the control group (**9.2**) K.A.U./dl, serum transferees enzymes A.AST (GOT) (**36,30,34**)U/L as compare with the control group (**16**) U/L,A.AST (GPT) (**32,28,32**) U/L as compare with the control group (**12**) U/L)) there is also a significant rise $P \leq 0.005$ in the Urinary functions (( serum Creatinine (**2.8,2,2.2**) mg/dl as compare with the control group (**0.7**) mg/dl and blood urea (**61,56,64**)mg/dl as compare with the control group (**38**)mg/dl )). On the other side 13 damage cases was noticed at the genetic level of chromosomal number or order after conducting chromosomal Karyotype test. and there is a significant rise $P \leq 0.005$ in the mitotic index (MI) to (**3.1**%) as compare with the control group(**1.55%**) in addition to the formation of micronuclei in different shapes in 68(34.6) person. This is an indication of damage that escapes the genetic type test. The study results that these weapons have clear effect on the body tissues and genetics .

**Key words :** depleted uranium, Coalition forces , Al-Anbar governorate