حساب تراكيز مطلقات الفا في نماذج الدم لمناطق مختلفة من محافظة الانبار باستخدام كاشف الأثر النووي (CR-٣٩)

*** محمود سالم كريم ، ** مازن حامد حسن ، ** مازن عبد الحميد عبد القادر**

***قسم الفيزياء ، كلية التربية ، الجامعة المستنصرية**

**** قسم الفيزياء – كلية العلوم-جامعة الأنبار**

الخـــلاصـــة

الهدف من البحث الحالي هو حساب تراكيز مطلقات ألفا في نماذج دم بشري باستخدام تقنية عد آثار جسيمات ألفا المنبعثة من نماذج دم بشري للنوى المشعة (Po-٢١٨,Ra-٢٢٦,Th-٢٣٢,U-٢٣٨)في كاشف الأثر النووي (CR-٣٩) ولمناطق مختلفة من محافظة الانبار وهي (الفلوجة ،الرمادي، ،الخالدية).

وقد أوضحت النتائج التي حصلنا عليها أن أعلى معدل لتركيز مطلقات ألفا في الدم في منطقة الفلوجة حيث بلغت التركيز (٠.١٣٦ ppm) ، بينما اقل معدل لتركيز مطلقات ألفا في الدم كان في منطقة الرمادي (٠.٠٧٥ ppm).

Determination of alpha particles concentrations in blood Samples taken from area situated in Anbar governorate by using nuclear track detector (CR-٣٩)

***M.S.Karim, **M. H. Hasan , **M.A. Abd-alkadr**

***Department of Physics, College of Education, Al-Mustansiriyah University**

****Department of Physics, College of Science, Al- Anbar University**

Abstract

The aim of the present work is to determine the alpha particles concentration in the human blood samples emitted from the radioactive elements (radio nuclides) (U-٢٣٨,Th-٢٣٢, Ra-٢٢٦ and Po-٢١٨) in blood samples by using nuclear track detector (CR-٣٩) from area situated in Anbar governorate (AL-Falluja, ,AL-Ramadi,AL-Kalidyi).

The results obtained have shown that the highest average alpha particles concentration in blood samples was found in AL-Falluja region which was (٠.١٣٦ ppm), while the lowest average alpha particles concentration was found in AL-Ramadi region which was (٠.٠٧٥ ppm) .

المقدمة

إن تعرض الإنسان والكائن الحي إلى الإشعاع يؤدي إلى مخاطر عديدة لا يمكن تجاهلها ناجمة عن مصدرين للإشعاع احدهما طبيعي ينتج من انحلال النوى غير المستقرة بصورة ذاتية وتحولها إلى نواة مستقرة ،والأخر صناعي ينتج من خلال قصف نوى النظائر المستقرة بأنواع مختلفة من الجسيمات النووية [١].

يعتمد تعرض الإنسان إلى النشاط الإشعاعي على (شكل المادة المشعة،نوع المصدر المشع ،طاقته ،النشاط الإشعاعي للمصدر،عمر النصف للمادة المشعة) وتقسم تأثيرات الإشعاع إلى نوعين:

١- تأثيرات حادة: يؤثر التعرض الحاد للجرعة في جميع أعضاء وأجهزة الجسم .

٢- تأثيرات متأخرة: تحدث نتيجة التعرض إلى جرعة واطئة بصورة مستمرة وتترك التأثيرات نتائج متمثلة بظهور إعراض مرضية مثل (سرطان الدم {اللوكيميا} ، سرطان العظام،سرطان الرئة،سرطان الثدي،سرطان الغدة الدرقية، إمراض الجهاز الهضمي، قصر العمر، إحداث طفرات غير مفيدة للإنسان ،وغيرها من الأمراض) [٢].

إن كلا من القناة التنفسية والقناة الهضمية والجلد ممكن إن تكون طرفا ومسلكا لدخول العناصر المشعة إلى داخل الجسم ومن أكثر المسارات الشائعة هي [٤,٣]:

١- الابتلاع (Ingestion): تدخل كمية من الجسيمات النووية المشعة إلى داخل القناة الهضمية عن طريق الابتلاع وذلك خلال تناول أطعمة أو مياه ملوثة أو تناول الطعام باليد الملوثة.

٢- الجلد (Skin): ممكن للثقوب أو التشققات أو غيرها من الجروح إن تهيأ مسار الدخول للنويدات المشعة المترسبة على الجلد،وبعد دخولها عبر هذا المسار فان أجزاء من هذه النويدات المشعة يمكن أن تصل إلى الدم ،أو تنتقل إلى الغدد اللمفاوية وغيرها، يمكن تعريف السرطان على انه نوع من الاضطراب في السيطرة على عملية انقسام الخلايا ينتج عنها تكاثر الخلايا بصورة غير مسيطر عليها من قبل الجسم [٥] وعموما هي ناتجة من أحداث تغيرات تطرأ على نواة الخلية نتيجة تأثير الإشعاع على الجهاز الكروموسومي للخلايا، حيث يؤدي ذلك إلى تغير في عدد الكروموسومات ،وفي طبيعة هذه الكروموسومات،وتعتبر اللوكيميا أو (ابيضاض الدم) من الأمراض السرطانية التي تكون الإشعاعات سببا في تكوينها وينشا هذا المرض من النسيج الرابط للعظام ومن نتائج هذا المرض زيادة مفرطة في عدد كريات الدم البيضاء ويصيب الأطفال أكثر من بقية الفئات العمرية [٦].

تعتبر عملية تقدير احتمالية الإصابة بالسرطان نتيجة التعرض للإشعاعات عملية معقدة للغاية بسبب عدم أمكانية التمييز ما بين السرطان الناتج عن التعرض والسرطان الناتج ذاتيا.

تشير بعض الإحصائيات إلى ظهور السرطان خلال مدة تتراوح بين (٥-٣٠) عام من وقت التعرض للإشعاع، ويعتبر سرطان الدم أول الأنواع التي تظهر على السكان بعد التعرض،يليه سرطان الثدي وسرطان الغدة الدرقية وهما كذلك نتاج التعرض للإشعاع الأكثر شيوعاً [٧].

استخدمت تقنية كواشف الأثر النووي التي تعتبر من التقنيات المهمة في تحديد تراكيز المواد المشعة وذلك بسبب توفرها ودقتها وعدم الاحتياج الى معدات كهربائية معقدة، وتعرف كواشف الأثر بأنها مواد عازلة كهربائياً تتراوح مقاومتها النوعية (ohm.cm $١٠^{٦}$- $١٠^{٢٠}$) تتولد فيها مسارات ضيقة لضرر الإشعاع تسمى بالآثار المستترة وذلك عند مرور الجسيمات المشحونة خلالها [٨].

<u>الجانب العملي</u>

١- تم جمع عينات الدم من المستشفيات والمراكز الصحية في مناطق الدراسة في مستشفى الفلوجة العام و مستشفى الرمادي التعليمي و مستشفى الخالدية في محافظة الانبار، تم اخذ البيانات الخاصة بكل عينة والمتعلقة بالجنس والسكن .

٢- جففت العينات التي تم جمعها كمرحلة أولى بدرجة حرارة ($٩٠\ C^{o}$) لمدة ساعتين،وتم بعد ذلك حرقها في داخل فرن كهربائي بدرجة حرارة ($٤٠٠\ C^{o}$) لمدة خمس ساعات.

٣- تم جمع العينات المرمدة بوزن (٠.٥ g) وكبست باستخدام مكبس نوع (Herzog) على شكل أقراص قطرها (١ cm) وسمكها (١ mm) .

٤- لغرض معايرة النماذج المدروسة حضرت نماذج قياسية معلومة التراكيز حيث استخدم نموذج قياسي معلوم التراكيز ورسمت العلاقة بين التراكيز وكثافة الآثار كما في الرسم البياني شكل (١) حيث كان الميل يساوي (٢٢٢١ track/ppm.mm^{٢})، وللحصول على منحني المعايرة استخدمت العلاقة ادناه:

الوزن الأول (معلوم) × التركيز الأول معلوم = الوزن الثاني (المراد تحضيره) × التركيز المطلوب

خلطت هذه التراكيز مع رماد نماذج دم لأشخاص أصحاء بوزن (٠٥ g). ثم كبست بهيئة أقراص بنفس الإبعاد التي تم بها كبس العينات.

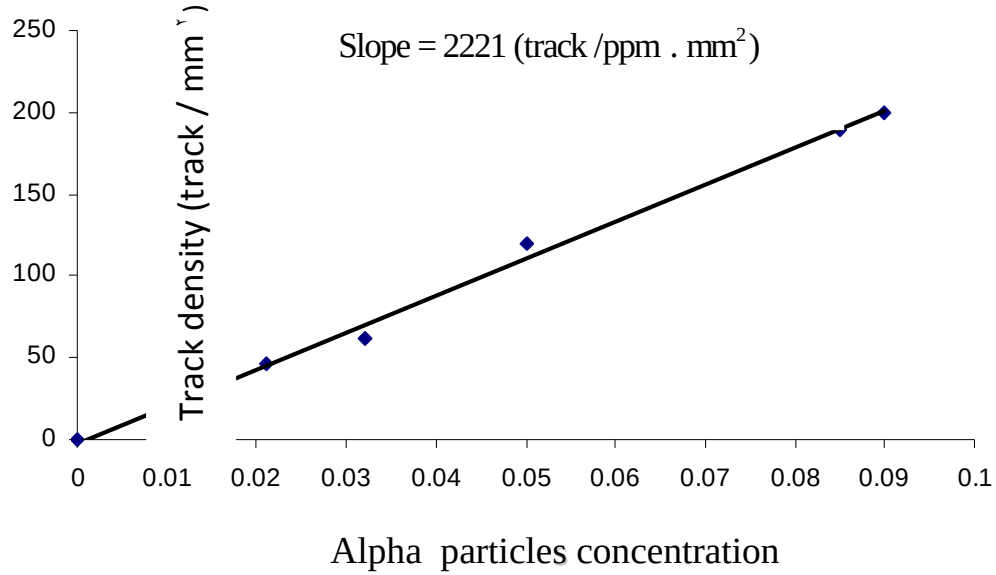
٥- تم وضع قطع صغيرة من كاشف (CR-٣٩) بمساحة (١cm^{٢}) للقطعة الواحدة وبصورة متلاصقة مع العينة وتم تشعيع العينات لمدة شهر كما في الشكل (٢).

٦- بعد مدة التشعيع أخذت الكواشف وأجريت عليها عملية القشط الكيميائي باستخدام محلول (NaOH) وبظروف قشط مناسبة بعيارية (٦.٢٥ N) ودرجة حرارة (٦٠ C^{o}) لمدة ست ساعات.

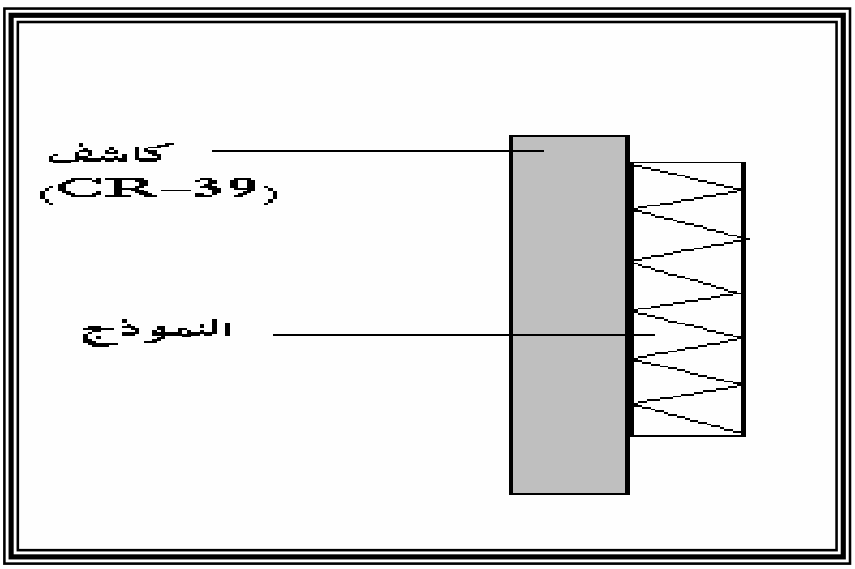
٧- حسبت كثافة الأثر للنماذج والنماذج القياسية المتكونة على الكاشف بوساطة المجهر الضوئي ورسمت العلاقة البيانية بين التراكيز المعلومة للنماذج القياسية (Es) وكثافة الآثار القياسية (Ts) وكانت العلاقة خطية كما في الشكل (١) وحسبت تراكيز مطلقات الفا في عينات الدم للنماذج المجهولة (Ex) من العلاقة :

$$\frac{\text{تراكيز النماذج المجهولة (Ex)}}{\text{تراكيز النماذج القياسية (Es)}} = \frac{\text{كثافة الآثار المجهولة(Tx)}}{\text{كثافة الآثار القياسية (Ts)}}$$

$$E_x = (E_s / T_s) \times T_x = T_x / \text{slope}$$



شكل (١) العلاقة بين تراكيز مطلقات الفا وكثافة الآثار للنماذج القياسية [٩].



(٢) عملية التشعيع لحساب تراكيز مطلقات الفا في نماذج الدم.

النتائج والمناقشة

تم جمع عينات الدم من مناطق الدراسة في محافظة الانبار (الفلوجة الرمادي، ،الخالدية) وتم حساب تركيز مطلقات الفا المنبعثة من نويات العناصر (U-٢٣٨,Th-٢٣٤,Ra-٢٢٦,Po-) ٢١٨ في نماذج عينات الدم التي جمعت من المستشفيات والمراكز الصحية لمرضى يعانون من أمراض في الدم لأربع ذكور وأربع نساء لكل منطقة من مناطق الدراسة وكالاتي:

جدول (١) يمثل كثافة الآثار وتركيز مطلقات الفا في عينات الدم لمنطقة الفلوجة حيث جمعت العينات من مستشفى الفلوجة العام و كان أقل تركيز لمطلقات الفا في الدم (٠.٠٥ ppm) وأعلى تركيز(٠.٠٢١ ppm) ومعدل التراكيز(٠.١٣٦ ppm).

جدول (١) يمثل كثافة الآثار وتركيز مطلقات الفا في عينات الدم لمنطقة الفلوجة.

رقم النموذج	الجنس	كثافة الآثار ($track/mm^2$)	تركيز مطلقات الفا (ppm)
١	أنثى	٤٧٠	٠.٢١
٢	أنثى	٤٢٨	٠.١٩
٣	أنثى	٤٠٠	٠.١٨
٤	ذكر	٤٠٠	٠.١٨
٥	أنثى	٢٦٨	٠.١٢
٦	ذكر	٢٠٠	٠.٠٩

٧	ذكر	١٥٦	٠.٠٧
٨	ذكر	١١٤	٠.٠٥
المعدل		٣٠٤.٥	٠.١٣٦

جدول (٢) يمثل كثافة الآثار وتركيز مطلقات الفا في عينات الدم لمنطقة الرمادي حيث جمعت العينات من مستشفى الرمادي التعليمي حيث كان أقل تركيز لمطلقات الفا في الدم (٠.٠٢١ ppm) وأعلى تركيز(٠.٠١ ppm) ومعدل التراكيز(٠.٠٧٥ ppm)

جدول (٢) يمثل كثافة الآثار وتركيز مطلقات الفا في عينات الدم لمنطقة الرمادي

رقم النموذج	الجنس	كثافة الآثار (track/mm^2)	تركيز مطلقات الفا (ppm)
١	أنثى	٢٧٨	٠.١٢٥
٢	أنثى	٢٦٧	٠.١٢
٣	أنثى	٢٢٣	٠.١
٤	أنثى	١٧٨	٠.٠٨
٥	ذكر	١٥٦	٠.٠٧
٦	ذكر	١٥٦	٠.٠٧
٧	ذكر	٦٧	٠.٠٣
٨	ذكر	٢٣	٠.٠١
المعدل		١٦٨.٥	٠.٠٧٥

جدول (٣) يمثل كثافة الآثار وتركيز مطلقات الفا في عينات الدم لمنطقة الخالدية حيث جمعت العينات من مستشفى الخالدية حيث كان أقل تركيز لمطلقات الفا في الدم (٠.٠٠٩ ppm) وأعلى تركيز(٠.٢١ ppm) ومعدل التراكيز(٠.٠٨٢ ppm).

جدول (٣) كثافة الآثار وتركيز مطلقات الفا في عينات الدم لمنطقة الخالدية

رقم النموذج	الجنس	كثافة الآثار (track/mm^2)	تركيز مطلقات الفا (ppm)
١	أنثى	٤٦٧	٠.٢١
٢	ذكر	٢٤٥	٠.١١
٣	أنثى	٢٢٣	٠.١
٤	أنثى	٢٠٠	٠.٠٩
٥	أنثى	١٣٤	٠.٠٦
٦	ذكر	١٣٤	٠.٠٦
٧	ذكر	٤٥	٠.٠٢
٨	ذكر	٢٠	٠.٠٠٩
المعدل		١٨٣.٥	٠.٠٨٢

يلاحظ مما تقدم ارتفاع معدل تركيز مطلقات الفا في الدم لمنطقة الفلوجة عند مقارنة النتائج مع بحوث سابقة ،الدراسة التي أجراها الباحث (مرتضى) [١٠] لقياس تراكيز اليورانيوم المنضب في الدم من سكنة المحافظات الجنوبية باستخدام كاشف الأثر النووي (CR-٣٩) وكانت التراكيز تتراوح بين (٠.٢٠٢-٠.٠٦٦ ppm)، الدراسة التي أجراها الباحث (وصفي) [١١] لحساب تراكيز اليورانيوم في الدم باستخدام كاشف اللكسان النووي حيث

تراوحت التراكيز بين (ppm ٠.٠٧٣-٠.٠٤١) ، نلاحظ ارتفاع تركيز مطلقات الفا في الدم لمنطقة الفلوجة وذلك لتلوث المنطقة بالإشعاعات نتيجة العمليات العسكرية التي حدثت في تلك المنطقة أما منطقة الرمادي و الخالدية فكانت النتائج مقبولة نسبيا ونلاحظ ايضاً ان تركيز مطلقات الفا في الدم للإناث أكثر من الذكور وذلك لان حجم الدم في الإناث (٤-٥) لتر بينما في الذكور(٥-٦) لتر، مما تقدم ينصح لسكان منطقة الفلوجة والمناطق المحيطة لها بتحليل دوري للدم للكشف المبكر لسرطان الدم (اللوكيميا).

المصادر

١) بهاء الدين حسين معروف" الوقاية من الإشعاعات المؤينة " منشورات الطاقة الذرية (١٩٨٩).
٢) Herman Cember,health. Phys. ١st. edd (٣-٨),(١٩٦٩).
٣) Deitzy L.A." Uranium Battle Fields" progressive Alliance for community ,New Mexico (١٩٩٣).
٤) Uurner J. E. T. , "Radiation &radiation protection" (١٩٩٥).
٥) خالد عبيد الأحمد " مقدمة في الفيزياء الصحية " جامعة الموصل (١٩٩٣).
٦) Sasazuki T, Nishimura& Tonomura A. ,"Imm unological featheurse of patients at High risk for leu Kemogenesis" Japan,Sci.,press,Tokyo (١٩٨٠).
٧) حسين الونداوي "مجلة الذرة والتنمية " مجلد ١١، عدد ٣ ، (١٣-١٥) (١٩٩٩) .
٨) Durrani S.A.&Bll R.K.,"Solid state Nuclear Track Deyection Principes ,Methode &Applications "Pergamon Boods , Ltd (١٩٨٧).
٩) أ.د.حازم لويس منصور ، محمود سالم كريم،عدنان هاشم محمد " حساب تراكيز مطلقات الفا لنماذج بايولوجية في بعض محافظات العراق باستخدام كاشف الأثر النووي (CR-٣٩) " بحث منشور في مجلة كلية التربية ،العدد السادس، ص٩٢-١٠١ (٢٠٠٩).
١٠) مرتضى فائز سلطان " قياس تراكيز اليورانيوم المنضب في دم المصابين بسرطان الدم باستخدام تقنية آثار شظايا الانشطار النووي المستحث " أطروحة ماجستير، قسم الفيزياء- كلية العلوم،الجامعة المستنصرية (١٩٩٨).
١١) وصفي محمد كاظم " إيجاد تراكيز اليورانيوم المنضب في نماذج بايولوجية " أطروحة ماجستير، قسم الفيزياء- كلية العلوم،الجامعة المستنصرية (٢٠٠٣).