جامعة الإسكندرية
ALEXANDRIA
UNIVERSITY

Alexandria University
Medical Research Institute

Medical Research Institute
Department of Medical Biophysics

Study the Toxic Effects of Copper Oxide Nano Particles on Human Blood: in Vitro Study

A Thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science

In

Medical Biophysics

Presented by

Asmaa Magdy Abd El kader

B.Sc. (Chemistry / Physics), Faculty of Science, University of Alexandria, 2012

2019

794
612.014

الملخص العربي

تكنولوجيا النانو تنمو بمعدل هائل وسيكون لها بلا شك تأثير ونتائج مفيدة، ولكن الاستخدام المفرط قد يؤدى الى سمية على الصحة والبيئة، جزيئات أكسيد النحاس بحجم النانو ذو أهمية خاصة حيث يستخدم على نطاق واسع في عدد من المنتجات الاستهلاكية بسبب خواصه الحرارية والالكترونية والبصرية الواضحة وعلى الرغم من ذلك فيجب ان يتم تخفيض التعرض له. كما اشير الى ان جزيئات اكسيد النحاس بحجم النانو والذي يسبب السمية للخلايا يعتمد على الوقت والتركيز

تهدف هذه الرسالة إلى دراسة وتقييم تأثير سمية جزيئات أكسيد النحاس النانو مترية التي تم تحضيرها على دم الإنسان كدراسة معملية.

ولتحقيق هذا الهدف تم تحضير جزئيات أكسيد النحاس النانو مترية عن طريق الترسيب الكيميائي باستخدام محلول كبريتات النحاس وبإضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم حتى يتكون راسب من هيدروكسيد النحاس الثنائي وهو راسب أسود اللون، ثم يتم غسل هذا الراسب مرات متعددة بكحول إيثيلى لتخلص من كل الشوائب به، ثم يترك في فرن حراري عند درجة حرارة 200 ^0C لمدة 3 ساعات. بعد ذلك يتحول هيدروكسيد النحاس الثنائي إلى أكسيد النحاس االنانومترى.

ويتم توصيف الجزئيات الناتجة حسب الحجم والشكل الخارجي والشحنة والتركيب الداخلي لها كالآتي:

1- دراسة السطح الخارجي باستخدام الميكروسكوب الإليكتروني النافذ.
2- قياس حجم وشحنة الأجسام المتكونة باستخدام محلل حجم الذرة.
3- دراسة المجموعات الفعالة في الأجسام النانو مترية باستخدام جهاز الأشعة تحت الحمراء.
4- دراسة التركيب البلوري باستخدام جهاز تشتت الأشعة السينية.

وقد أظهرت نتائج دراسة الخواص لجزئيات أكسيد النحاس النانو مترية المحضرة كيميائياً ما يلي:

1- من دراسة الشكل باستخدام الميكروسكوب الإليكتروني النافذ وجد أن الجزئيات تمتاز بشكل ابري رفيع متوسط حجمها 27 نانومتر.
2- كما أوضحت نتائج محلل الذرة أن القطر الهيدروديناميكية يساوى 82.24 نانومتر وأن شحنة الجزئيات تساوى - 4.69 ملى فولت.
3- كما أثبتت نتائج دراسة المجموعات الفعالة في الأجسام النانو مترية باستخدام جهاز الأشعة تحت الحمراء، ودراسة التركيب الداخلي باستخدام الأشعة السينية تكون جزيئات أكسيد النحاس في حجم النانو.

درسنا تأثير جرعات مختلفة من أكسيد النحاس بحجم النانو (50، 100، 200 و400 جزء في المليون) على كرات الدم الحمراء البشرية المفصولة، البلازما الغنية بالصفائح الدموية والدم الكامل. وقد وجدنا ان التأثير يعتمد على الجرعة والوقت.

لتقييم مدى سمية المواد المستخدمة تم تجميع 40 عينة دم بشرى وسحبها على أنابيب مفرغة تحتوي على مضادات تجلط للدم أما ثنائي أمين الإيثيلين رباعي حمض الأستيك أو سترات ثلاثية الصوديوم. لاختبار كل عينة من كلا الأنبوبتين.

تقسم الأربعون عينة إلى أربع مجموعات حيث يوضع تركيز مختلف من جزيئات أكسيد النحاس النانو مترية على كل مجموعة من بين (50، 100، 200، 400 جزء من مليون) وذلك خلال فترات حضانة للعينة مختلفة بين (2/1 ساعة، 3 ساعات، 24 ساعة).

لدراسة وتقييم سمية مادة أكسيد النحاس النانومترى المستخدم تم إجراء عدة تحاليل معملية مثل عدد كرات الدم الحمراء وعدد الصفائح الدموية ومدى سرعة عملية التجلط في الدم ومدى نشاط عوامل التجلط في الدم ونسبة حجم كرات الدم الحمراء واختبار الهشاشة الأسموزي. بالإضافة إلى الفحص باستخدام الميكروسكوب الإلكتروني الماسح والفحص باستخدام ميكروسكوب ضوئي ذو تباين مرحلي.

وقد أظهرت نتائج الفحص الآتي:

- انخفاض كبير في عدد كرات الدم الحمراء بعد فترة حضانة 24 ساعة وذلك واضح التأثير مع تركيز 400 جزء من المليون من جزئيات أكسيد النحاس النانو مترية مقارنة بالمجموعة الضابطة الموجبة والسالبة.
- لم يعطى اختبار مدى سرعة تجلط الدم او مدى نشاط عوامل التجلط أي نتائج مع التركيزات المختلفة من جزئيات أكسيد النحاس النانو مترية بسبب ارتفاع معدل وقت التجلط لمستوى غير قابل للقياس بوساطة الجهاز مقارنة بالمجموعة الضابطة الموجبة والسالبة وذلك مع جميع التركيزات المختلفة من جزئيات أكسيد النحاس النانو مترية.
- يوجد زيادة كبيرة في عدد الصفائح الدموية بعد فترة حضانة مدتها 24 ساعة فقط مقارنة بالمجموعة الضابطة الموجبة والسالبة، وذلك واضح التأثير مع تركيز 400 جزء من المليون من جزئيات أكسيد النحاس النانو مترية.
- انخفاض كبير في نسبة حجم كرات الدم الحمراء بعد فترة حضانة 24 ساعة وذلك واضح التأثير مع تركيز 400 جزء من المليون من جزئيات أكسيد النحاس النانو مترية مقارنة بالمجموعة الضابطة الموجبة والسالبة.

التوصيات والاستنتاجات

- نخلص إلى أن تطوير تكنولوجيا النانو ودراسة سمية النانو زادت الوعي لدينا من التلوث البيئي الناتج من الجسيمات المتولدة من مصادر طبيعية واصطناعية، ونأمل ان يكون هذا الوعي الجديد سوف يؤدي إلى تخفيضات كبيرة في تعرض الإنسان لهذه المواد السامة.
- يمكن اعطاء المهنية للتعرض العرضي والمباشر عبر الاستهلاك مثل الطرق الأكثر احتمالا للتعرض لجزيئات أكسيد الزنك بحجم النانو.
- هناك حاجة واضحة لتقييم هذه الآثار السامة يحتمل أن تكون خطرة للمواد متناهية الصغر للإنسان والبيئة في فترة قصيرة الأجل.
- مع زيادة المعرفة، والدراسة المستمرة، ونحن من المرجح أن نجد علاجات للأمراض المرتبطة بالتعرض للجسيمات النانو مترية، ونحن سوف نفهم الأسباب وآلياتها.

- خلايا الدم هي أنظمة ملائمة لدراسة خصائص الغشاء وتفاعلها مع المواد المختلفة وكما نعلم ان الآليات ذات الصلة ما زالت بدائية حتى الأن.
- نقترح إجراء المزيد من الدراسات باستخدام هذه الأنظمة يجب أن يتم تنفيذه.
- نحن نتطلع الى رؤية مستقبل مع معرفة أفضل ونأمل أكثر من ذلك.