

تأثير جسيمات الفضة النانوية في نسجية مبايض الفئران البيض

نور مهدي فاضل^{2*}

غزوة درويش النقيب¹

استلام البحث 2017/ 2/28
قبول النشر 2017/5/24



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

الخلاصة:

تهدف الدراسة إلى التعرف على التغيرات النسيجية لمبيض الفئران البيض Albino Mice المتعرضة لجسيمات الفضة النانوية Silver Nano Particles (SNP). جمعت 60 أنثى بالغة، جرعت بجسيمات الفضة النانوية Silver Nano Particles (SNP) بتركيز 4000p.p.m. وحجم 50-150 نانومتر. قسمت الإناث إلى 3 مجاميع معاملة جرعت بتركيز 1p.p.m، 1.5p.p.m، 2p.p.m لمدة 7، 14، 21 يوماً فضلاً عن مجموعة السيطرة التي عوملت بالمحلول الفسيولوجي Normal Saline. أظهرت المجاميع المجرعة بجسيمات الفضة النانوية حصول تغيرات مرضية نسيجية تختلف باختلاف التراكيز المجرعة والمدة الزمنية هذه التغيرات تمثلت بأحتقان (Congestion) الأوعية الدموية، وحصول نزف (Hemorrhage) وتنكس زجاجي (hyaline degeneration) وتنكس دهني (Fatty Degeneration) وتغلظ النوى (Pyknosis) وتتخر (Necrosis) فضلاً عن حصول اندماج الخلايا الجريبية (fusion cell) وحصول ترسب للبروتينات المتمثلة بالAmyloid داخل الأوعية الدموية وحصول تنخر دهني (Fatty necrosis).

الكلمات المفتاحية: جسيمات الفضة النانوية، المبيض، تأثيرات مرضية نسيجية.

المقدمة:

تتمثل الجسيمات النانوية Nanoparticles بعناقيد (clusters) من الذرات (atoms) والتي يتراوح معدل حجمها ما بين (1-100) nm ويشير الـ nano إلى 1 بليون أو 10 وحدات [1] وتكون المواد النانوية ذات خصائص فيزيائية وكيميائية تختلف عن المواد المنتجة منها ذات الحجم الأكبر (Bulk size). تعد جسيمات الفضة النانوية من أكثر المواد النانوية المستعملة لأهميتها في التطبيقات الطبية والبيولوجية (Medical & Biological Application) لتمييزها بخصائص مضادة للالتهاب (Anti-inflammatory Properties) والفايروسات (Anti-Viral Properties) والفطريات [2] (Anti-fungal Properties). صنفت المواد النانوية تبعاً لنشوءها فمنها مواد نانوية طبيعية و مواد نانوية مهندسة فضلاً عن المواد النانوية الاصطناعية. وينتج من التعرض لمركبات الفضة المضادة لتأثيرات سامة ومضرة في الكبد والكلى والعين والجلد والقناة التنفسية والهضمية وتغيرات عديدة في خلايا الدم [3]. استعملت الجسيمات النانوية في أدوات الأسنان (Tooth tools) إذ لاحظ Yoshida وجماعته [4] إن مركب Resin يتداخل مع جسيمات الفضة النانوية الحاوية على مواد ذات تأثيرات تثبيطية طويلة الأمد ضد بكتريا Streptococcus mutants، كما تستعمل بوصفها مواداً علاجية في علاج العديد من الأمراض كالسرطان (cancer) والأمراض العصبية (Neurological disease) [5] والعدسات اللاصقة للعين [6] كما تستعمل بوصفها مضادات للجروح (wound dressing) وأكثرها شيوعاً Acticoat التي تكون مغلفة ببلاستيك الفضة النانوية [7]. فضلاً عن استعمالها المفيدة فإنه توجد تأثيرات نسيجية مرضية لجسيمات الفضة النانوية توصل [8] إلى حدوث التهاب بكبد الجرذان مع توسع للجيبانيات (Sinusoid) وموت خلوي مبرمج (Apoptosis) كما أظهرت جسيمات الفضة النانوية تغيرات فسلجية في دراسة [9] لاحظ نقصان مستوى هرمون التستستيرون (Testosterone) بمصل الذكور البالغة المجرعة مدة 28 يوماً وبتركيز مختلفة.

المواد وطرائق العمل:

جمع الحيوانات واقلمتها

جمعت 60 أنثى بالغة من الفئران البيض Albino Mice من دائرة الرقابة الدوائية / وزارة الصحة فضلاً عن معهد العقم والتقنيات المساعدة على الإنجاب والمركز العراقي لبحوث السرطان / وزارة التعليم العالي والبحث العلمي وتمت اقلمتها بظروف البيت الحيواني لمعهد العقم والتقنيات المساعدة على الإنجاب لمدة شهر قبل إجراء الدراسة وذلك من خلال توفير الظروف الملائمة التي تمثلت بالتهوية الجيدة ودرجة الحرارة التي تراوحت ما بين (22-25) °م. والإضاءة الطبيعية (إضاءة 12 ساعة وظلام 12 ساعة)، وزودت بالماء والغذاء المناسب لها فضلاً عن توفير الدفاع بموسم الشتاء والبرودة بموسم الصيف.

مجاميع المعاملة والسيطرة

قسمت العينات إلى 3 معاملات علمت العينات عن طريق تلوين الذيل تضمنت مجموعة مؤلفة من 15 أنثى جرعت بتركيز 1p.p.m و 15 أنثى جرعت بتركيز 1.5p.p.m و 15 أنثى جرعت بتركيز 2p.p.m من محلول جسيمات الفضة النانوية (SNP) لمدة 7، 14، 21 يوماً فضلاً عن 3 مجاميع سيطرة تضمنت كل مجموعة 5 إناث جرعت بالمحلول الفسيولوجي Normal Saline، وتمت عملية حقن الإناث بطريق m حقن داخل البريتون (Intra peritoneal injection). بعد انتهاء مدة التجريب شُرحَت العينات وفصلت المبايض وثبتت بمحلول بونز لمدة 22 ساعة [10].

التحضيرات النسيجية

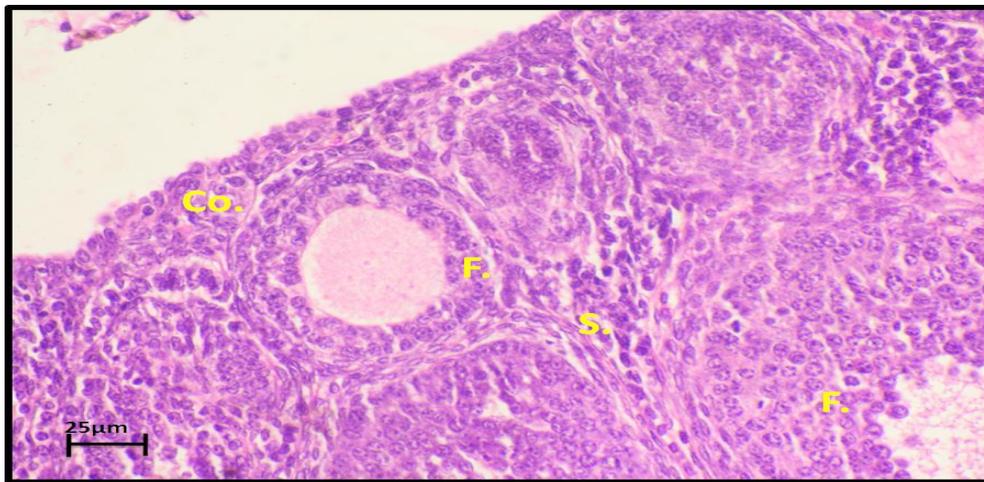
حضرت الشرائح النسيجية بعدة مراحل تضمنت التثبيت (Fixation) و الغسل (Washing) والأنكاز (Dehydration) و التزويق (Clearing) و الارتشاح والظمر (Infiltration and Embedding) التقطيع (Sectioning) و التلوين (Staining) [10] الفحص والتصوير المجهر (Microscope examination and photography).

^{2*} قسم علوم الحياة، كلية العلوم للبنات، جامعة بغداد، بغداد، العراق.
* البريد الإلكتروني للباحث المتابع: No2000896@gmail.com

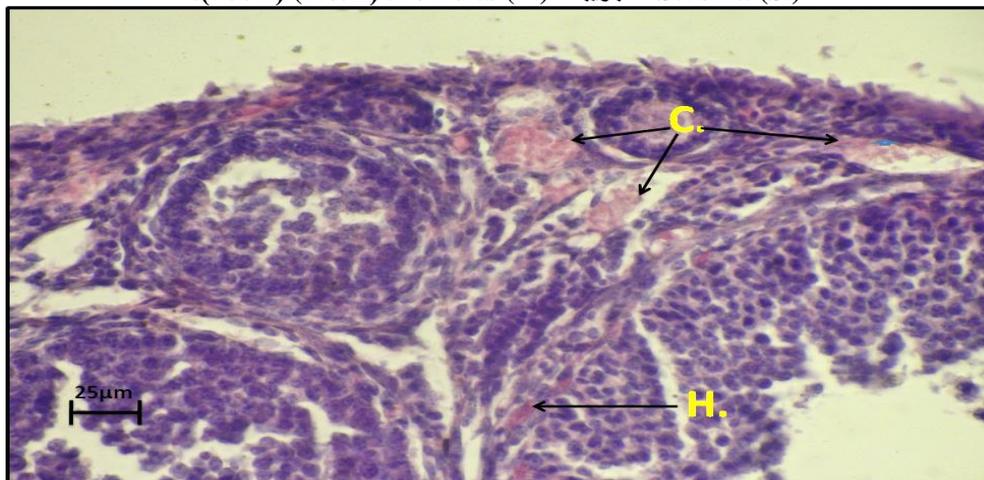
النتائج :

لنوى (Pyknosis) خلايا السدى مع تنخر (Necrosis) في خلاياه فضلا عن حصول اندماج الخلايا (fusion cell) الخلايا الجريبية (شكل 5)، كما بينت الفحوصات المجهرية باستعمال تركيز 1.5p.p.m. للتجريع مدة 14 يوماً من بدء التجريع حصول ترسب للبروتينات المتمثلة بال (Amyloid) داخل الأوعية الدموية (شكل 6). بينت المقاطع النسيجية لتركيز 1.5p.p.m. لمدة 21 يوماً من بدء التجريع ظهور التنخر بخلايا السدى وتتكس زجاجي في خلايا الطبقة الحبيبية (Granulosa Layer) للجريبة الثانوية (شكل 7)، بينما اوضح الفحص المجهرى للمقاطع النسيجية لمبايض الحيوانات الجرعة بتركيز 2p.p.m. لمدة 7 ايام من بدء التجريع حصول تنكس زجاجي في خلايا السدى والخلايا الجريبية للطبقة الحبيبية في الجريبة النامية (Growing Follicle) (شكل 8)، وأظهرت المقاطع النسيجية للمجاميع الجرعة بتركيز 2p.p.m. ولمدة 14 يوماً استمرار التنكس الدهني والتنخر الدهني (Fatty Necrosis) وتغلظ النوى لخلايا السدى (شكل 9). وقد بين الفحص المجهرى للمقاطع النسيجية من مجاميع الحيوانات الجرعة بتركيز 2p.p.m. لمدة 21 يوماً وجود تنكس دهني والتتكس الزجاجي في الطبقة الحبيبية للجريب الثانوي. (شكل 10).

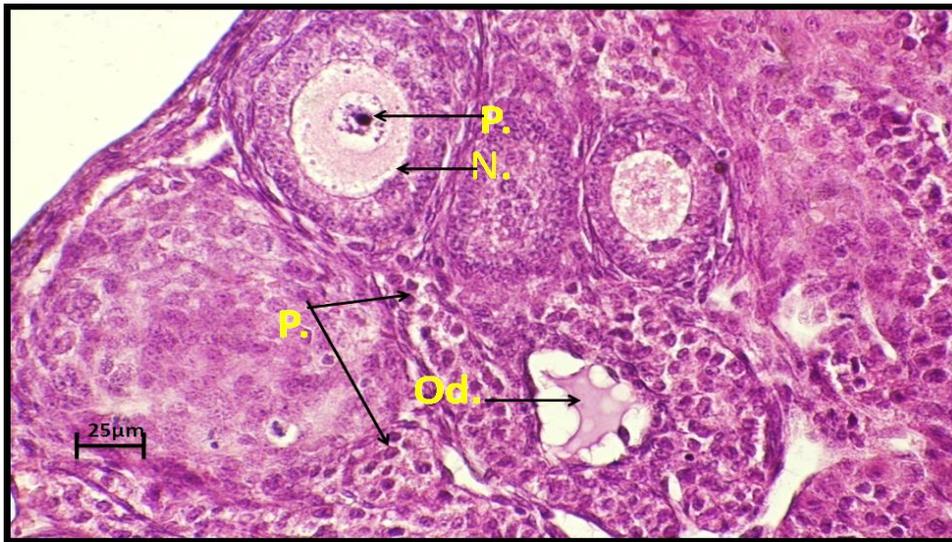
اظهرت نتائج الدراسة ان نسيج المبيض لمجموعة السيطرة لم يظهر تغييرات نسيجية كما في (شكل 1) ، لوحظ عند فحص المقاطع النسيجية للمجاميع الجرعة بجسيمات الفضة النانوية حدوث بعض التغيرات المرضية النسيجية التي تمثلت اولاً باحتقان (Congestion) الأوعية الدموية، والنزف (Hemorrhage) للمجاميع الجرعة بتركيز 1p.p.m. بعد ان جرعت لمدة 7 ايام من بدء التجريع (شكل 2) وظهور وذمة (Odema) وتغلظ نوى (Pyknosis) الخلايا الجريبية (Follicular Cells) ولخلية البيضة (Oocyte) فضلا عن تنخر الخلية البيضية بالجريبة الثانوية في مبايض المجاميع الجرعة بتركيز 1p.p.m. وذلك بعد ان جرعت لمدة 14 يوماً من بدء التجريع (شكل 3) . اما التأثيرات المرضية النسيجية للمجاميع في حيوانات المجاميع الجرعة بتركيز 1p.p.m. ولمدة 21 يوماً من بدء التجريع فقد تمثلت بتغلظ النوى (Pyknosis) في جميع خلايا جريبات المبيض و الجسم الأصفر (شكل 4). بينت المقاطع النسيجية للمجاميع الجرعة بتركيز 1.5p.p.m. لمدة 7 ايام ظهور تنكس دهني (Fatty degeneration) لخلايا الطبقة الحبيبية للجريبة النامية وتغلظ



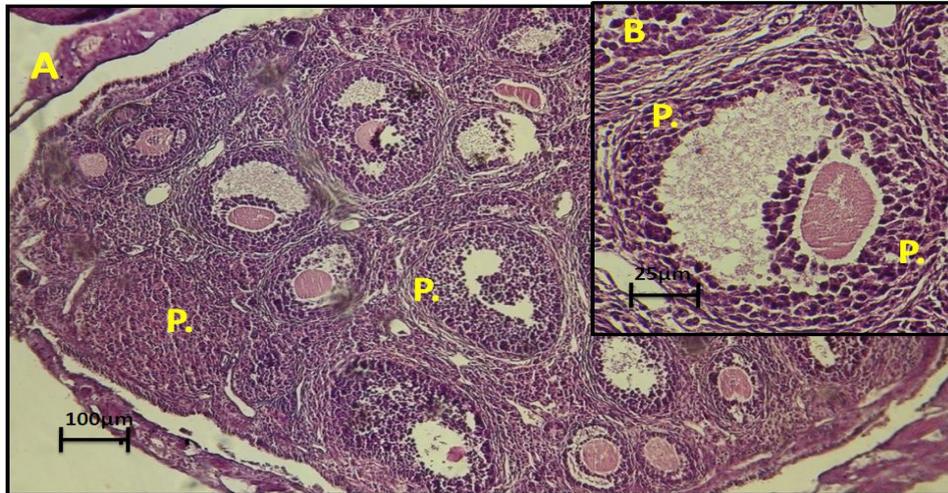
شكل 1. مقطع مستعرض في مبيض انثى عذراء من مجموعة السيطرة (Control) يوضح منطقة القشرة (Co.)، السدى (Cortex)، الجريبات (Follicles (F.))، النسيج (Stroma (S.)). (H&E 400X).



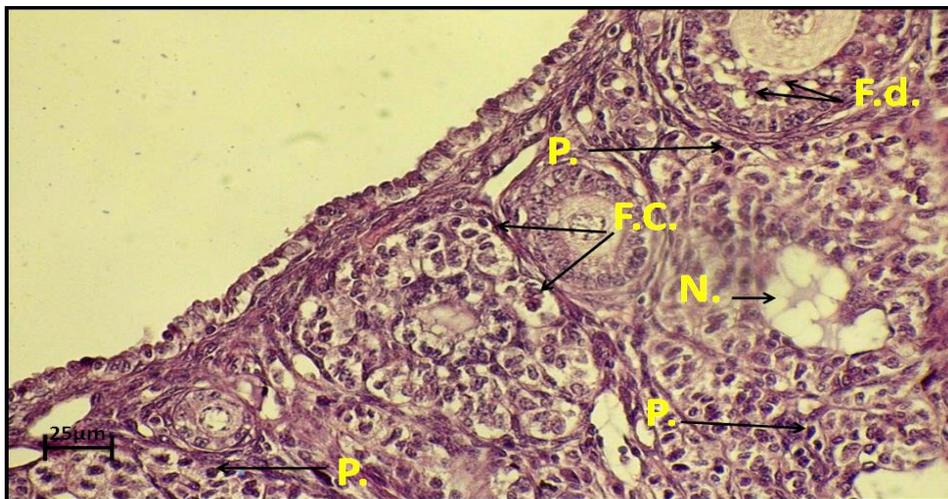
شكل 2. مقطع مستعرض في مبيض انثى عذراء جرعة بجسيمات الفضة النانوية (SNP) تركيز 1p.p.m. لمدة 7 ايام يوضح احتقان (Congestion (C.))، نزف (Hemorrhage (H.)). (H&E 400X).



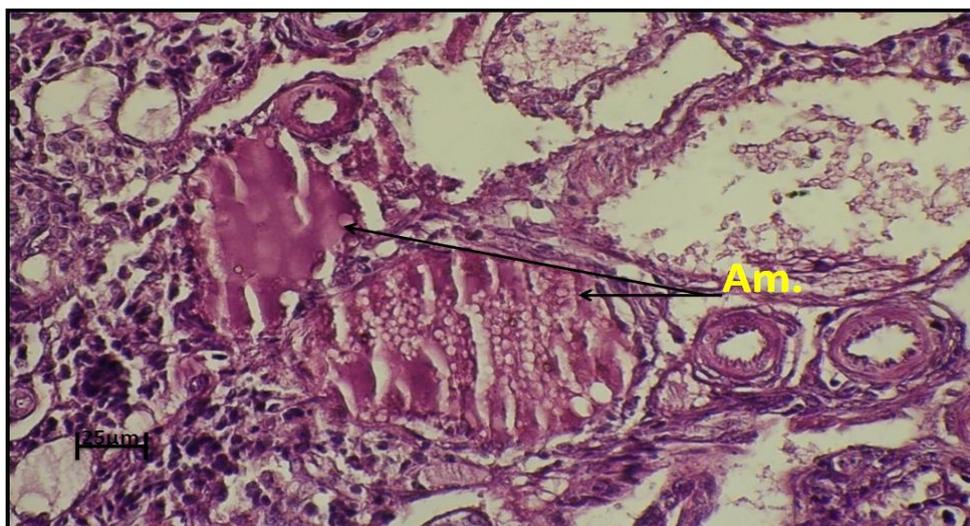
شكل 3. مقطع مستعرض لمبيض انثى عذراء مجرعة بجسيمات الفضة النانوية (SNP) تركيز 1p.p.m. لمدة 14 يوماً يوضح ظهور الوذمة (Od.)، تغلط النوى (Pyknosis (P.)، تنخر (Necrosis (N.) . (400X)(H&E)



شكل 4. A- مقطع مستعرض في مبيض انثى عذراء مجرعة بجسيمات الفضة النانوية (SNP) تركيز 1p.p.m. لمدة 21 يوماً يوضح تغلط النوى (Pyknosis (P.) (100X) (H&E).
B- مقطع مستعرض في الجريب الناضج في مبيض انثى عذراء مجرعة بجسيمات الفضة النانوية (SNP) تركيز 1p.p.m. لمدة 21 يوماً يوضح تغلط النوى (Pyknosis (P.) (400X)(H&E).



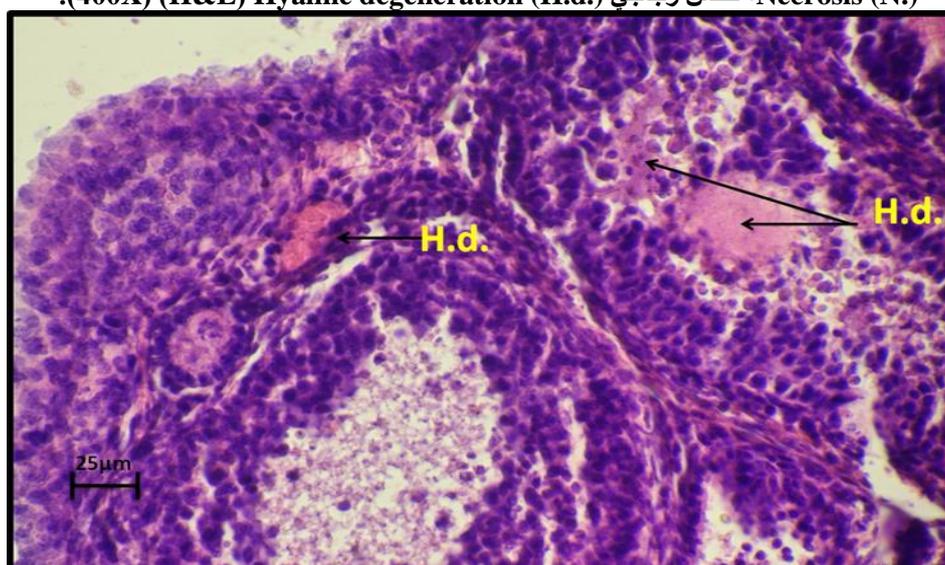
شكل 5. مقطع مستعرض في مبيض انثى عذراء مجرعة بجسيمات الفضة النانوية (SNP) تركيز 1.5 p.p.m. بعد 7 أيام يوضح اندماج الخلايا (F.C.)، تنخر (Necrosis (N.)، تنكس دهني (F.d.)، تغلط النوى (Pyknosis (P.) . (400X)(H&E)



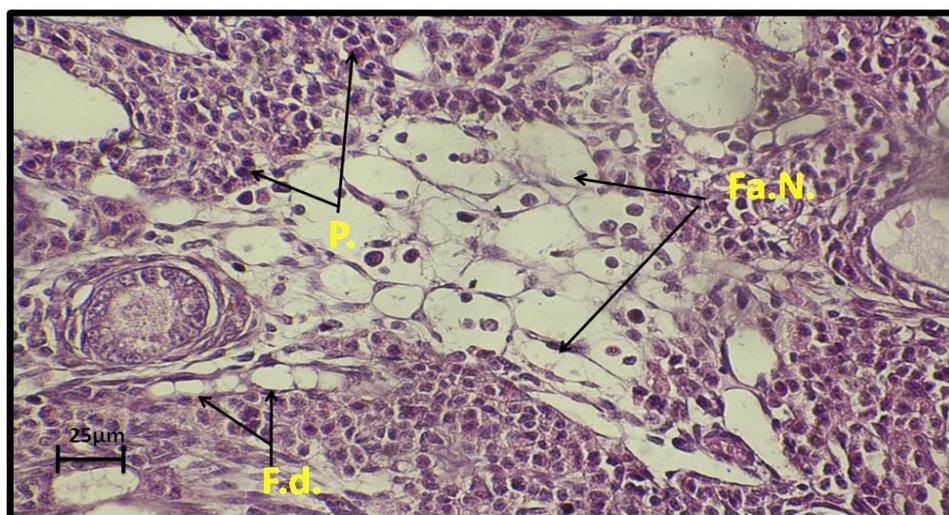
شكل 6. مقطع مستعرض في مبيض أنثى عذراء مجرعة بجسيمات الفضة النانوية (SNP) تركيز 1.5p.p.m لمدة 14 يوماً يوضح ظهور ترسب الامايلويد (Am.) Amyloid (H&E) (400X).



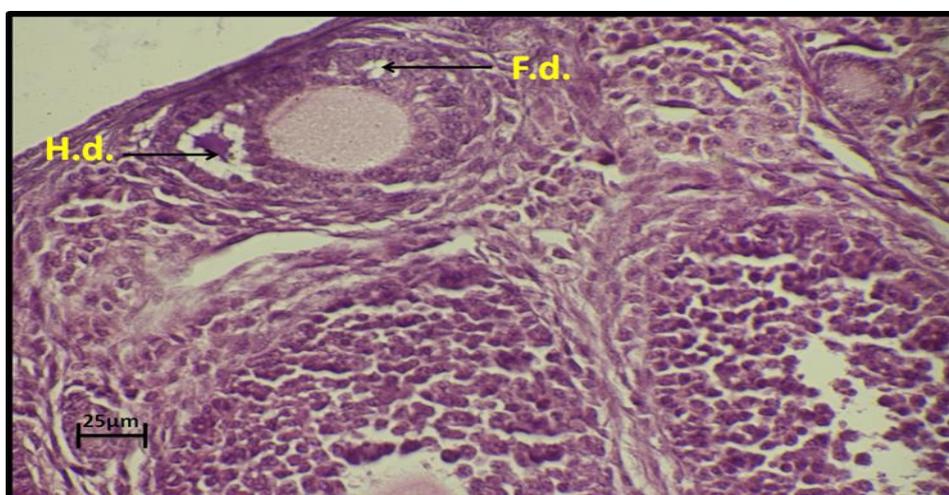
شكل 7. مقطع مستعرض في مبيض انثى عذراء مجرعة بجسيمات الفضة النانوية (SNP) تركيز 1.5 p.p.m لمدة 21 يوماً يوضح تنخر (N.)، تنكس زجاجي (H.d.) Hyaline degeneration (H&E) (400X).



شكل 8. مقطع مستعرض في مبيض انثى عذراء مجرعة بجسيمات الفضة النانوية (SNP) تركيز 2p.p.m لمدة 7 ايام يوضح تنكس زجاجي (H.d.) Hyaline Degeneration (H&E) (400X).



شكل 9. مقطع مستعرض في مبيض أنثى عذراء مجرعة بجسيمات الفضة النانوية (SNP) تركيز 2p.p.m لمدة 14 يوماً يوضح تنخر دهني (Fa.N.)، تنكس دهني (F.d.)، تغلط النوى (P.) (400X) (H&E) Pyknosis (P.)



شكل 10. مقطع مستعرض في مبيض أنثى عذراء مجرعة بجسيمات الفضة النانوية (SNP) تركيز 2p.p.m لمدة 21 يوماً يوضح حصول تنكس زجاجي (H.d.)، تنكس دهني (F.d.) (400X) (H&E) Fatty degeneration (F.d.)

المناقشة :

البريتون (Intraperitoneal Injection) للجرذان الى حدوث نقص في عدد الجريبات المبيضية الناضجة Follicles Mature وذلك لدخول الفضة النانوية للخلايا المبيض مما يؤدي الى حالة الإجهاد التأكسدي Oxidative stress للخلايا. وتتحفز هذه الفعالية وتنتقل التتابع لبقية الخلايا ومن ثم تؤدي النقصان في الجريبات الثانوية Secondary Follicles. وتظهر سمية جسيمات الفضة النانوية بالدرجة الأساسية من خلال تنشيطها لعملية الإجهاد التأكسدي والمسببة للـ Lipid peroxidation وتحرر الجذور الحرة (Free radicals) في الجسم لتهاجم الأغشية الخلوية محررة انواع الاوكسجين الفعالة ROS. وزيادة تراكم هذه الأنواع يحفز حدوث الاستجابة الالتهابية [11].

وتتمثل اولى التأثيرات السلبية الناجمة عن الاستجابات الالتهابية بحدوث احتقان (Congestion) في الاوعية الدموية وذلك عند التجريب بتركيز 1 p.p.m لمدة 7 ايام وقد يكون التفسير لهذا التغيير النسيجي هو تأثير الجسيمات النانوية في جدران الاوعية الدموية مسببا توسع الوعاء الدموي في منطقة الوسادة (Microcirculation) بوصفه استجابة لحدوث الالتهاب مما يؤدي الى توسع الشريان (Arteriole) الناتج عن التحفيز العصبي مما يؤدي لورود كمية اكثر من الدم محدثا ضغطاً على العاصرة قبل الشعيرية (Precapillary sphincter) وتراكم الدم في منطقة

تسبب جسيمات الفضة النانوية تأثيرات سمية جانبية في الإنسان والبيئة يعود السبب الرئيس فيها الى الشكل الأيوني للفضة في الطور المائي . ولوحظ تحرر الاطنان من الفضة الى البيئة بسبب الفضلات الصناعية (Industrial Wastes)، فعند التعرض لمركبات الفضة الذاتية ينتج تأثيرات سمية في اعضاء جسم الانسان والكائنات الحية الأخرى، اذ تمتلك هذه الجزيئات (Nanoparticles) ومنها جزيئات الفضة النانوية تأثيرات متباينة باختلاف الأعضاء المتضررة فقد اشار [9] الى أن جزيئات الفضة النانوية تكون معقدات مع بروتين الخلية، فعند دخوله للأعضاء تحت الاستجابة الالتهابية ضد المواد النانوية التي تظهر اولا لتأثيرات السمية في القناة التنفسية والرئتين وخلايا الدم في حالة استنشاق الرذاذ الذي يعتمد على حجم الدقائق وقوة الاستنشاق وقطر الفضة النانوية فضلا عن حركتها البراونية (Brownian movement) [10]، مما يؤدي الى تحرر الحركيات الخلوية (Cytokines) ودخول جسيمات الفضة النانوية الى جهاز الدوران وصولا للأعضاء كالكبد (Liver) والكلى (Kidneys)، فضلا عن الجهاز التكاثري الأنثوي (Female reproductive system) فقد توصل [10] في دراسته لتأثير الفضة النانوية عند الحقن داخل

يؤدي الى الخلل في عمليات انتقال المواد بين داخل الخلية (Intracellular) وخارج الخلية (Extracellular) ويحدث بسبب حدوث خلل بتصنيع البروتين نتيجة تأثير ايونات الفضة المنحرفة التي تتحرر من قبل جسيمات الفضة النانوية، وتتكون لبيفات الامايويد من قطع السلسلة الخفيفة لجزيئات الكلوبيولينات المناعية وربما يحدث الامايويد نتيجة بلعمة الكلوبيولينات المناعية من خلال اخذ السلاسل خفيفة لها من قبل الخلايا وبعد تحللها الجزئي تطرح ألياف بروتينية بشكل امايويد [16].

بينت نتائج الدراسة عدم قدرة بعض الخلايا على التكيف مع التغيرات المتسببة من قبل جسيمات الفضة النانوية والمتمثلة بحدوث تغلط للنوى (Pyknosis) وهي مرحلة من مراحل التخرل التي ظهرت في نوى الخلية البيضية وخلايا السدى وجريبات المبيض فضلا عن الجسم الاصفر في عينات المبيض للحيوانات المجرعة بالتركيز 1p.p.m لمدة 14 يوماً، 21 يوماً على التوالي كم اظهرت في التركيزين 1.5 p.p.m، 2p.p.m. ، ل 14 و 7 يوماً على التوالي متمثلة بتخرالخلايا بتأثير العوامل المحفزة للموت مثل سايتوكروم C المتحرر من المايوتوكونديريا نتيجة لتأثيرايونات الفضة في المايوتوكونديريا، وهذا يعود الى فقدان الrRNA من الشبكة الاندوبلازمية التالفة مسببا تغلط النوى (Pyknotic nuclei) انيصبح الكروماتين مكثفا بهيئة كتلة غامقة وتمثل احد انواع التخرال الناتج عن التأثير السلبى لجسيمات الفضة النانوية في المادة الكروماتينية [12]. كما تسبب جسيمات الفضة النانوية حالة التخرالنecrosis التي ظهرت بالخلية البيضية بالجريبة النامية باستعمال تركيز 1p.p.m لمدة 14 يوماً، وكذلك باستعمال تركيز 1.5 p.p.m لمدة 7 أيام كما ظهرت في انوية خلايا السدى بعد 21 يوماً من التجريع. ويمكن سبب تخرالخلايا في دخول كميات كبيرة من الماء وايونات الصوديوم الى داخل الخلية مسببة انتفاخها. وباستمرار الضرر فإنه يؤدي الى انتفاخ المايوتوكونديريا وفقدان الاعراف وانفصال الرايبوسومات عن الشبكة البلازمية الداخلية الخشنة. واستمرار ضرر الجسيمات يؤثر في النوية مسببا انتفاخا اكثر للمايوتوكونديريا وفقدان انتاج الطاقة (ATP) لأضطرب الفسفرة التأكسدية. كما تسبب اضطراب التوازن داخل خلايا وتحطم النوية والعضيات السايتوبلازمية وتحررالانزيمات الحالة التي تسبب تحلل الخلايا [17]، فضلا عن ظهور التخرال الدهنية Fatty Necrosis والاخيرة ظهرت في عينات المبيض للأنث المجرعة بالتركيز 2 p.p.m. لمدة 14 يوماً. ويعود ظهوره الى حدوث تراكم غير طبيعي للكليسيريدات الثلاثية (Triglycerides)، اذ تنتقل الاحماض الدهنية الحرة (Free fatty acids) الى الخلايا وتتحول بصورة طبيعية بطريقة الأسترة الى كليسيريدات ثلاثية واخيرا كولسترول (Cholesterol) اودهن مفسفرة (Phospholipids)، ولربما تؤكسد الى اجسام كيتونية (Ketone bodies). ويتطلب خروج الكليسيريدات تكوين معقدات مع البروتينات (Apoprotein) لتكون بروتينات دهنية (Lipoproteins) لها القدرة على الدخول الى جهاز الدوران ويؤدي التراكم المستمر للكليسيريدات الثلاثية الى حدوث خلل في احدى الخطوات السابقة مسببا تخرالاً دهنياً (Fatty Necrosis)، والتي تعد حالة تخرال [14]. أظهرت نتائج الدراسة ظهور اندماج الخلايا fusion Cell التي ظهرت بخلايا السدى بعينات المبيض للأنث المجرعة بتركيز 1.5 p.p.m بعد 7 أيام ويعزى السبب لظهورها إلى تجمع عدد من الخلايا المنحرفة التي تدعى بالخلايا شبه الظهارية (Epitheloid Cell) مع بعضها لتكون خلايا عملاقة متعددة الانوية تشترك بالسايتوبلازم نفسه نتيجة الالتهاب المزمن الحاصل بفعل جسيمات الفضة النانوية [18].

الوسادة الشعيرية (Capillary bed) مؤديا الى جريان دموي عالي داخل الوريد المتوسع (Dilated venule)، ومن ثم فان عمليتي توسع واسترخاء الاوعية الدموية تؤدي الى تنشيط الوسائط الكيميائية [12] (Chemical mediators) كما تسبب جسيمات الفضة النانوية حالة النزف الدموي (Hemorrhage) التي ظهرت بتركيز 1 p.p.m فقط لمدة 7 ايام من تجريع العذارى وهذا ما اشارت اليه دراسة [13] عند دراستهم لجرع مختلفة من Clove Oil وتأثيرها في نسيج مبيض الارانب والذي ينجم عنه تمزق (Rupture) في جدران الاوعية الشعيرية مما يؤدي الى تسرب كريات الدم الحمر وانتشارها ضمن الفسح البيئية في النسيج المتضرر [14]. وبينت عينات الحيوانات المجرعة بتركيز 1 p.p.m لمدة 14 يوماً تجريع ظهور الوذمة (Odema) التي تمثل بالمرحلة المبكرة لعملية الالتهاب حيث تزداد النفاذية الوعائية (Vascular permeability) اذ يحدث توسع للشريان (Arterioe) وزيادة حجم الدم المتدفق مؤدية الى زيادة الضغط الهيدروستاتيكي (Hydrostatic pressure) داخل الوعاء الدموي مما ينتج عنه حركة السوائل من الشعيرات الى الانسجة، والذي يمثل السائل الفسيولوجي (Transudate). فعند زيادة نفاذية الوعاء الدموي فانه يسمح بحركة السوائل الغنية بالبروتين والخلايا الى الانسجة البيئية فيدعى حينذاك السائل بالنضحة (Exudate)، لذا يتميز السائل الفسيولوجي عن النضحة بانه مكون من الماء، والالكتروللايت والبروتين ذيا لكثافة النوعية القليلة مما يؤدي الى حدوث زيادة بالضغط الهيدروستاتيكي اما النضحة فهي سائل التهابي مكون من الماء والالكتروللايت والبروتين ذي الكثافة النوعية العالية وتحدث زيادة بالنفاذية الوعائية (Vascular permeability) وعند دخوله الى الفسح المحيطية بالأوعية الدموية فانه يسبب اختزال الضغط الازموزي داخل وعائي وزيادة الضغط الازموزي بالسائل البيئي وبالتالي يتدفق الماء والايونات الى الانسجة الخارج وعائية، وعند تراكم السوائل في الفسح خارج الاوعية الدموية بالانسجة البيئية تدعى بالوذمة (Odema) [15].

كما بينت الدراسة حالة التتسكس الدهني (Fatty degeneration) عند استعمال التركيز 1.5 p.p.m، 2 p.p.m في تجريع الإناث العذارى لمدة 7، 21 يوماً على التوالي والتي ظهرت في الخلايا الجريبية في الطبقة الحبيبية للجريبة النامية. ويعزى السبب الرئيس للتتسكس الدهني لحدوث اضطراب بأبيض الأحماض الدهنية وعدم التوازن بين كمية الدهون الداخلة والخارجة من الخلايا للضرر الناتج بالغشاء الخلوي بسبب ايونات الفضة، ومن ثم تراكم الدهون داخل الخلايا وحصول تقجي (Vaculated) للخلايا التي عندالتحام الفجوات الصغيرة مع بعضها تكون فجوة كبيرة تشغل معظم السايتوبلازم الخلوي دافعة النواة لمحيط الخلية [15]. كما يحدث تراكم غير طبيعي للكليسيريدات الثلاثية (Triglycerides) اذ تنتقل الاحماض الدهنية الحرة (Free fatty acids) الى الخلايا وتتحول بصورة طبيعية بطريقة الأسترة الى كليسيريدات ثلاثية واخيرا كولسترول (Cholesterol) او دهن مفسفرة (Phospholipids) ولربما تؤكسد الى اجسام كيتونية (Ketone bodies) (14). كما ظهرت حالة التتسكس الزجاجي (Hyaline degeneration) في نسيج المبيض المتضرر في خلايا السدى لعينات الإناث العذارى المجرعة بالتركيزين 1.5 p.p.m او 2p.p.m في الطبقة الحبيبية للجريبة النامية والجريبة الثانوية على التوالي ولمدة 21 يوماً من التجريع عند التركيزين ويعود سبب حدوثه الى ترسب المادة البروتينية في سايتوبلازم الخلايا نتيجة للضرر الذي يحدث في الخلايا الناتج عن جسيمات الفضة النانوية [12].

اظهرت نتائج الدراسة ترسب الامايويد (Amyloid) الذي يظهر بعينات المبيض بالاناث العذارى المجرعة بتركيز 1.5 p.p.m بعد 14 يوماً من التجريع الذي يتمثل ببروتين ليفي غير طبيعي يترسب في جدران الأوعية الدموية وان تراكم بروتين الامايويد

studies. Res. J. of Pharmac. Biol. and chem. 5(4): 1558-1589.

- [10] Bancroft, J. D. and Steven, A. S. 2012. Theory and practice of histological techniques. 2nded. Churchill living stone, Edinburgh, London: 233-250.
- [11] Ghorbanzadeh, V.; Moshtaghian, S. J.; Habibian, S.; Ebadi, A. J. and Vandechali, O. B. 2012. Influence of nanosilver on secondary follicles of ovary via intraperitoneal injection in rats. Euro. J. of Exper. Biol. 2 (4): 1367-1369
- [12] Gavanji, S.; Sayedipour, S. S.; Doostmhammdi, M. and Larki, B. 2014. The effect of different concentration of silver nanoparticles on enzyme activity and liver tissue of adult male wistar rats in vivo condition .I.I.S.R.K. 4(2): 182-188.
- [13] Dayani, M.; Fathpour, H. and Naghsh, N. 2014. The effect of silver nanoparticles and thioacetamide on blood urea nitrogen and creatinine in male laboratory mice .I. I. B. 4(1): 139-142.
- [14] Robbins, S. L.; and Kumar, V. 1987. Basic Pathology. 4thed Saunders Company, Philidelphia, London: 787.
- [15] Kumar, V.; Abbas, A. K.; Fausto, N. and Mitchell, R. N. 2007. Robbins Basic Pathology. 8thed. John F. Kennedy Blvd. Philadelphia, USA: 85-86.
- [16] Al zahid, A. A.; Faris, K. J. and Kodiari, O. S. 2015. Histopathological study of the toxic doses of Clove Oil Syzygiumaromaticum on ovaries of female rabbits. IOSR-JAVS. 8(8): 33-38.
- [17] Bhattacharya, G. K. 2016. Concise pathology for exam preparation. 3rd Elsevier. RELX India: 14-15.
- [18] Sundritter, W. and Thomas, C. 1979. Color Atlas and Textbook of Histopathology. 6th ed. Sandritter, Walter. USA. : 225.
- [1] Abou El –Nour, K. M. M.; Eftaiha, A. and AlWarthan, A. 2010. Synthesis and applications of Silver nanoparticles .Ar .J. of Chem. 3(3):135-140.
- [2] Zhong, W.; Xing, M. M. and Maibach, H. I. 2010. Nanofibrous materials for wound care. Cutan. Ocul. Toxicol. 29(3):143- 152.
- [3] Panyala, NP.; Pena-Mendez, EM. and Havel, J. 2008. Silver or silver nanoparticles ahazardous threat to the environment and human health .J. Appl. Biomed. 6: 117 -129.
- [4] Yoshida, K.; Tangagawa, M.; Matsumoto, S.; Yamada,T. and Atsuta, M. 1999. Antibacterial activity of resin composites with silver – containing materials. Eur. J. oral sci. 107(4) :290 -296.
- [5] Donner, A. 2010. Nanotechnology in molecular medicine trends in molecular medicine. ESof. 16(12):551 -552.
- [6] Tien, DG.; Lioa, Cy.; Huang, JC. and al. 2008. Novel Technique for preparing anano- silver water suspension by the arc –discharge method. Review on. Advanced materials science, 18: 750 -756.
- [7] Trop, M.; Novak, M.; Rodl, S.; LLellbom, B.; Kroell, W. and Goessler, W. 2006. Silver coated dressing Acticoat caused raised liver enzymes and Argyria like symptoms in burn patient. J. Trauma. 60: 648- 655.
- [8] Sardari, R. R. R.; Zarchi, S. R.; Talebi, A.; Wang, S.; Wang, J.; Liu, L.; J.; Li, J.; Yuan, F.; Lu, S.; Wan, Z.; Chou, L. and Xi, T. 2012. Toxicological effects of silver nanoparticles in rats. Afr. J. Microbiol. Res 6(27):5587- 5593.
- [9] Attia, A. A. 2014. Evaluation of the testicular alterations induced by silver nanoparticles in male mice: Biochemical, Histological and ultrastructural

المصادر:

Effect of the Silver Nanoparticles on the Histology of Albino Mice Ovaries

Gazwa D. Al –Nakeeb ¹

Noor Mahdi Fatheel ²

^{1,2} Department of Biology, College of Science for Women, Baghdad University, Baghdad, Iraq.

Received 28/2/2017

Accepted 24/5/2017

Abstract:

The aim of study is to identify the histological changes in ovaries of the albino mice exposed to silver nanoparticles. Sixty adult females were collected and exposures by 4000 p.p.m. and 50-150 nm in size, Females were divided into 3treated groups. The concentration dosage was (1, 1.5 and 2) p.p.m. of silver nanoparticles for 7, 14 and 21 days as exposure periods as well as control group which treated by normal saline. Treated groups appeared different histopathological changes, it is depending on the concentration of silver nanoparticles and the period of exposure. These changes were included congestion in the blood vessels, hemorrhage, hyaline degeneration, fatty degeneration, pyknosis, necrosis as well as fusion of cells in follicular cells, amyloid proteins in the blood vessels and Fatty necrosis.

Keywords: Silver Nanoparticles, Ovary, Histopathological effects.