

آلية نانوية لاكتشاف الأورام السرطانية في البدايات
وكيفية استخدام هذه التقنية للقضاء على الخلايا
السرطانية

زينة عبد المحسن خداد

جامعة تكريت / كلية العلوم / قسم الكيمياء

آلية نانوية لاكتشاف الأورام السرطانية في البدايات

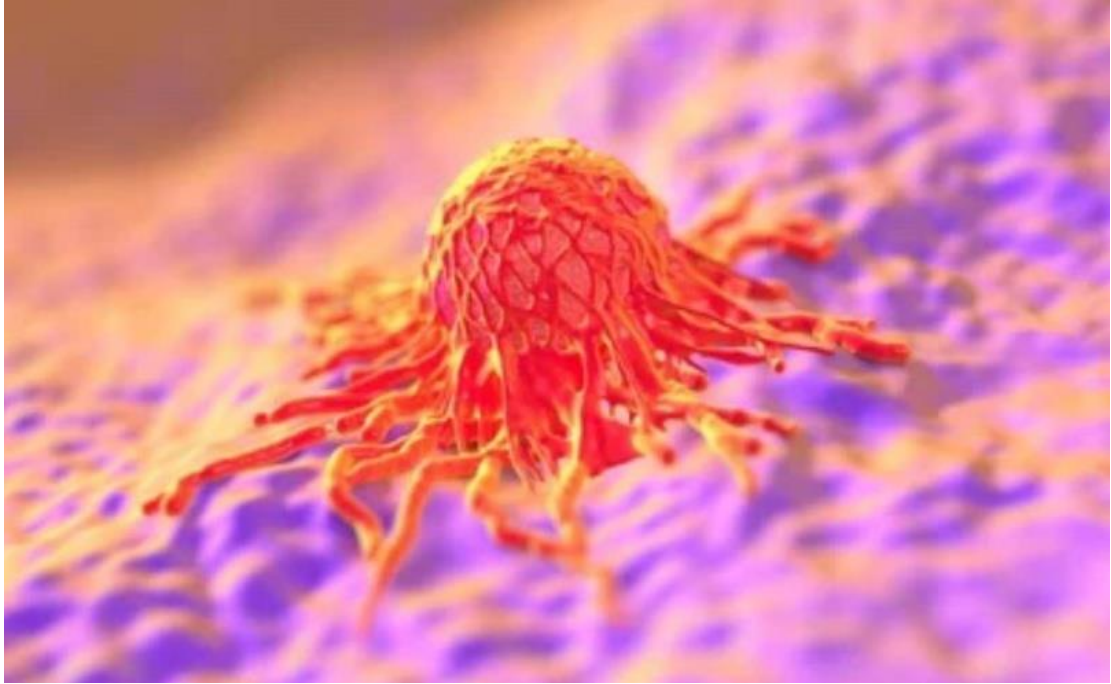
وكيفية استخدام هذه التقنية للقضاء على الخلايا

السرطانية

طريقة جديدة لاكتشاف الأورام السرطانية الصغيرة باستخدام جسيمات نانوية

باعثة للضوء، يمكن استخدامها في رصد وتتبع أكثر من 100 نوع من

السرطانات وعلاجها بطريقة ذكية



بالرغم من التطور التكنولوجي المذهل في مجال الكشف عن السرطان باستخدام التصوير بالرنين المغناطيسي والنظائر المشعة، نستطيع القول إننا كنا نخوض ضده "حربا عمياء" ، حرب تقوم على انتظام الورم حتى ينمو بصورة كبيرة ليتمكن التقاطه وتصويره بأساليب التصوير التقليدية، مما يجعل استئصاله صعبا" بل ومستحيلا" في بعض الاحيان.

لقد كان لدى العلماء حلم الوصول لإمكانات تتبع تطور السرطان في الوقت الحقيقي، وهذا ما نجح فريق بحثي من جامعة روتجرز الأمريكية في تحقيقه، نتائج الدراسة التي نشرتها مجلة "نيتشر بيوميديكال إنجينيرنج" ربما تقربنا من خط النهاية في رحلة الانتصار على "المرض الخبيث" ، بعدما ابتكر فريق من العلماء بالجامعة آلية تسهم في الكشف المبكر عن الاورام السرطانية التي ما زالت في مهدها وتتبع انتشارها.

تعتمد التقنية الجديدة على حقن الجسم بجسيمات نانومترية باعثة للضوء تصدر منها موجات ضوئية قصيرة من الاشعة تحت الحمراء بحيث تسافر عبر مجرى الدم وتلتصق بالخلايا السرطانية الصغيرة.

وكشفت التجارب الأولية التي اجريت على مجموعة من الفئران عن تمكن هذه الجسيمات من الكشف المبكر عن الاورام السرطانية الصغيرة وتعبها خاصة فيما يتعلق بسرطان الثدي وذلك قبل انتشارها في اجزاء اخرى من الجسم. وكذلك فان التقنية الجديدة تستطيع ايضا تتبع الأورام الصغيرة من خلال ضوء معين عبر الانسجة دون ان يحدث لها تشتت او ضعف.

وتستخدم هذه التقنية وسيلة بصرية تعتمد على استثارة المعادن النادرة في جسيمات النانو بحيث تبعث ضوءا" في طول الموجات تحت الحمراء في اثناء مرورها في مجرى الدم.

وتحقن في الجسم من خلال الوريد مجسات بحجم النانو يمكنها اكتشاف الاورام الثانوية خلال ساعات "تأمل في توجيه المجسات للسرطانات الأولية ليتم صبغ الأورام بسهولة استئصالها قريبا"

إن المواد النانومترية سواء كانت عضوية او غير عضوية او خليطا" بينهما لها اهمية قصوى في تطوير كفاءة المستشعرات الحيوية المستخدمة في الكشف عن الأمراض مثل الاصابة بالسرطان والفيروسات والميكروبات المعدية (مثل البكتريا او الفطريات).

وهناك العديد من البحوث الدولية تعمل على تحضير واستخدام المواد النانوية بأشكالها المختلفة في التطبيقات الطبية التشخيصية اذ ليس تصنيعها بالامر الصعب ولكن التحكم في شكل الرقائق النانومترية وحجمها وابعادها هو ما يشكل التحدي الأهم للباحثين.

ان هذه التقنية يمكن استخدامها على الانسان في مدة تتراوح بين ثلاث الى خمس سنوات حيث انه يمكن استخدامها في كشف أكثر من 100 نوع من السرطانات وتتبعها كما يمكنها مراقبة الاصابة بالسرطان وقت حدوثها وتحديد المرحلة التي وصل اليها المرض بنسبة كبيرة ومن ثم التعامل السليم مع كل مريض.

يمكن الاستعانة بالطب الشخصي لوضع علاج تفصيلي لكل مريض وفق حالته، والاستعانة كذلك بالطب الجزيئي الذي يشهد ثورة" في الوقت الحالي، بحيث يمكن اخذ عينات من الاورام من المرضى وتميئتها داخل جسد الحيوان وتجربة الادوية عليها لمعرفة افضل الادوية التي يستجيب لها المريض.

ان المجسات النانومترية المشار اليها ستقطع شوطا طويلا في مواجهة الاورام الثانوية الصغيرة في جسم الانسان والتي تعد اكبر مشكلة امام التدخل الجراحي من حيث تحديد مرحلة المرض والتخطيط لعلاجها.

تحديد عنوان السرطان

ان المجسات النانومترية كانت اسرع بكثير من التصوير بالرنين المغناطيسي في اكتشاف الانتشار المتعدد للاصابات بالاورام الصغيرة في الغدد الكظرية والعظام لدى الفئران وهذا يعني امكانية اكتشافها مبكرا بفترة زمنية قد تصل لشهور لدى الانسان مما يعني انقاذ حياة الكثيرين. ومن المعروف ان الخلايا السرطانية قد تستقر في مواضع مختلفة بالجسم، ولكن تلك المجسات تتبعها أينما ذهبت مما يمكننا من علاج السرطان بذكاء لأننا نستطيع ببساطة تحديد عنوانها. ويتطلع الباحثون في هذه الدراسة لتطوير المجسات النانومترية في المستقبل لاستخدامها في اي عمليات جراحية لتحديد الانسجة المراد استئصالها.

كما يمكن الاستفادة من هذه المجسمات في تتبع فاعلية العلاج المناعي الذي يتطلب استثارة جهاز المناعة لمحاربة الخلايا السرطانية وهو امر مهم لان الاورام التي لاتحظى بمتابعة جيدة فيما يتعلق بالمناعة تنمو بشكل عنيف وتضعف استجابتهات للعلاج الدوائي.

الكشف عن الأورام الثانوية

ان فاعلية التقنية الجديدة في الكشف عن الاورام الثانوية فعالة جدا" لاعتمادها على خاصية الاشعاع، وان الية عمل تلك المجسات انها تستجيب للأشعة تحت الحمراء عند تعرضها لليزر بطول موجة محدد، يجري استقبال الانبعاث الحراري الصادر عنها بكامرا مخصصة لهذا الغرض وترجمته لصور توضح مكانها بالجسم وبالتالي تحدد موضع الاورام الثانوية.

ان هذه التقنية تتميز بالدقة في الكشف عن مكان الورم دون تعارض مع الانبعاثات الذاتية الصادرة عن الخلايا بالاضافة الى قدرة المجسات على الكشف عن اكثر من ورم صغير في عدة اعضاء بالجسم في وقت واحد مما يوفر الوقت والجهد ويقلل من تكلفة التشخيص مقارنة بالوسائل المتاحة حاليا مثل جهاز الرنين المغناطيسي.

ان المجسات النانومترية المصنعة من المعادن (التي تستجيب للأشعة تحت الحمراء) آمنة ولا تحدث آثارا" جانبية ويمكن استعمالها مع البشر.

وهناك انواع اخرى من المجسات يعمل الباحثون على تصنيعها للغرض نفسه ولأغراض طبية أخرى.

كيفية استخدام تقنية النانو للقضاء على الخلايا السرطانية

وفقا لدراسة تناولت تقنية النانو الجديدة فان بإمكان مجموعات من ذرات الذهب اكتشاف وقتل الخلايا السرطانية التي تتبقى عادة بعد العملية الجراحية لاستئصال الورم.

لم يطبق هذا المنهج بعد الا على عدد قليل من الفئران لكن الباحثون يقومون بتصميم تجارب سريرية لاختبار العلاج على البشر في النين القادمة مما قد يزيد بشكل كبير احتمال شفاء مرضى السرطان خاصة في الحالات التي يكون فيها ازالة الورم جراحيا بالكامل امرا غير ممكن.

عندما يجري الجراحون عملية جراحية لمرضى السرطان فانهم يقومون بافضل ما لديهم لازالة جميع الخلايا المرضية لان اي خلية تترك قد تنمو مجددا مسببة ورما جديدا او قد تنتشر الى مكان اخر من الجسم، يتبع اطباء الاورام عادة العملية الجراحية بعلاج شعاعي او علاج كيميائي لزيادة فرص القضاء على اي خلية ورمية متبقية الا ان هذا النهج التقليدي لمحاربة السرطان غير مضمون لذلك بحث الاطباء والعلماء في تقنية النانو للمساعدة في العلاج حيث اظهروا ان مجموعات من ذرات الذهب المعروفة باسم الجسيمات النانوية يمكن ان تكون سلاحا فعالا في محاربة الخلايا السرطانية.

تملك الاورام السرطانية الصلبة عادة اوعية دموية نفوذية ونتيجة لذلك عندما يتم حقن جزيئات الذهب في مجرى الدم فانها تتسرب من خلال فتحات في الاوعية الدموية وتتجمع حول الورم، كما تقوم هذه الخلايا بابتلاع جزيئات النانو لتنظيف الاماكن المحيطة بها. وبمجرد ان تصبح هذه الجزيئات داخل الخلايا فانها تتصرف كاحصنة طروادة.

عندما سلط الباحثون ضوء اشعة الليزر تحت الحمراء على جزيئات الذهب تم اختراق سنتيمترات من الانسجة وتسخين الجزيئات التي قتلت بدورها الخلايا السرطانية.

ان في استراتيجية تسخين جزيئات النانو مشكلتين:

الاولى: ان بعض جزيئات الذهب تتموضع داخل خلايا طبيعية وفي محيطها لذلك فان الانسجة السليمة يمكن ان تتضرر عندما يستهدف الليزر الخلايا السرطانية.

الثانية: ان اشعة الليزر التي تستخدم عادة لتسخين الجزيئات تطلق حزم مستمرة من ضوء الاشعة تحت الحمراء فتنتشر الحرارة الى ما هو ابعد من الخلايا السرطانية الى الانسجة الطبيعية. وفي الحالات التي يكون فيها نمو الاورام في الانسجة الحبيوية وفي محيطها مثل الاعصاب او جدران الشرايين فان اي ضرر ثانوي على الانسجة السليمة يمكن ان يضعفها او يجعلها في حالة خطيرة .

سعى الباحثون لتعديل طريقة انطلاق جزيئات النانو في محاولة لتقليل تركيز العلاج، فبدأوا بالفئران التي تم زرع خلاياها بسرطان الخلايا الحشوية البشرية، وهي خلايا سرطانية شائعة في اورام الرأس والرقبة وتعتبر من الاورام البشرية صعبة العلاج بالطريقة التقليدية، كما قاموا بتزويد جزيئات الذهب باجسام مضادة (بروتينات مناعية) تقوم بالارتباط بالمستقبلات المتواجدة على سطح الخلايا الحشوية، وهكذا تتجمع الجزيئات مُشكلة مجموعات مكونة من العشرات منها داخل الخلايا السرطانية وحولها وبدلاً من اطلاق اشعة ليزر مستمرة اطلق الباحثون فقط نبضات من الاشعة تحت الحمراء فائقة القصر .

لقد قام هذا التعديل كما هو متوقع بمنع الحرارة من الانتشار الى الانسجة السليمة المحيطة ولكن هذه الطريقة اكثر اهمية حيث تسبب بارتفاع درجات الحرارة بشكل اعلى حيثما وجدت مجموعات كبيرة من جزيئات الذهب مما ادى الى تبخر جزيئات الماء المجاورة وتشكيل فقاعات نانوية تتوسع بسرعة وتنفجر فتمزق الخلايا السرطانية دون الانسجة السليمة.

ويرى الباحثون ان نجحت هذه الطريقة فانها سوف تفتح نافذة جديدة لاكتشاف الخلايا السرطانية المتبقية بعد العمليات الجراحية والقضاء عليها .