# الطلاء بالبوليمرات النانوية

تعد أنابيب القسطرة أداة هامة في الرعاية الصحية للمرضى حيث تستخدم لتوصيل السوائل و الأدوية عبر الأوردة، ما يعني اتصال أنابيب القسطرة بمجرى الدم مباشرة، الأمر الذي يستدعي خلو مثل هذه الأنابيب من أي تلوث جرثومي وعدا ذلك قد ينذر بحدوث تلوث بكتيري في دم المريض مصدرها أنابيب القسطرة المستعملة أثناء الرعاية الصحية. تصنع أنابيب القسطرة من مواد مطاطية مرنة كالسليكون منخفض السمية، والتي قد تكون عرضةً لتكون مستعمرات بكتيرية على سطحها، أو ما يسمى بـ ( biofilm formation)، أي تواجد عدداً من الجراثيم سرعان ما تتكاثر وتكون طبقة على السطح، وعندها سيكون من الصعب على المضادات الحيوية أو حتى جهاز المناعة في الإنسان أن يقاوم هذه الجراثيم. يقتصر تعقيم أنابيب القسطرة من النمو البكتيري على سطحها على طريقتين شائعتين وهما:

**1. تعقيم أنابيب القسطرة بالمضادات الحيوية.**

•ان من اهم تطبيقات تقنية النانو في مجال الطب هو الطلاء بالبوليمرات النانوية , كانت الطريقة التقليدية ل طلاء السطح المطاطي لانابيب القسطرة بمادة الفضة. ولكن... الاستخدام المتكرر للمضادات الحيوية يكسب البكتيريا مع مرور الوقت صفة المقاومة للمضادات الحيوية المستخدمة، مما يزيد من فرصة تلوث أنابيب القسطرة بالبكتيريا ، كما أن الطلاء بمركبات الفضة قد تسبب تسمم الدم. إن وجود مثل هذه العوائق دفع فريق بحثي في الهندسة الحيوية والنانو تكنولوجي في سنغافورة لإيجاد طريقة بديلة للتعقيم. هذه الطريقة الجديدة تعد تطبيقاً سهلاً وفعالاً لتقنية النانو، حيث يتم معالجة الأنابيب المطاطية بواسطة بوليمرات نانوية دقيقة، تسمى البوليمرات المشتركة (co-polymers) ، وهي مزيج من بوليمرين، لكلٍ منهما تركيب وصفات خاصة. البوليمران وهما: بوليمر جلايكول عديد الإيثيلين، وبوليمرعديد الكربون. بوليمر عديد الكربون هذا يتكون من وحدات محبة للماء (hydrophilic units ) ، و وحدات كارهة للماء.( hydrophobic units)

**2. تجهيز الأنابيب المقاومة للالتصاق البكتيري :**

•الخطوة الأولى هي أن تعالج الأنابيب المطاطية بمادة الدوبامين، وهي مادة عضوية تلتصق سريعاُ بالمواد التي تضاف لها، وتساعد أي بوليمرات المشتركة على الالتصاق بسطح الأنابيب المطاطية، أي أن الدوبامين يشكل الركيزة لإلتصاق البوليمرات النانوية بسطح الأنابيب المطاطية.

•ثم تُغمس الأنابيب المطاطية في محلول محتوي على البوليمرات النانوية، والتي سرعان ما تلتصق بسطح الأنابيب، والتي ستعطيها صفة منع الإلتصاق البكتيري بها. قام الباحثون باختبار فعالية هذه التقنية، حيث قاموا بإضافة البكتيريا العنقودية الذهبية، وهي من نوع موجبة جرام، قاموا بإضافتها إلى الأنابيب المطلية بالبوليمرات النانوية، و وجدوا أن البوليمرات النانوية منعت إلتصاق البكتيريا العنقودية بسطح أنابيب القسطرة، بسبب وفرة بوليمر جلايكول عديد الإيثيلين الذي يمنع إلتصاق البكتيريا بالسطح. كما يقوم بوليمر عديد الكربون والذي يحتوي على وحدات كارهة للماء بقتل البكتيريا الموجودة في المحلول. هذا يسلط الضوء على بوليمر عديد الكربون في احتوائه على وحدات كارهة للماء (hydrophobic units) من حيث أهميته في قتل البكتيريا. وتبعاً لنجاح التقنية، فقد أفادت الدراسة أن القليل جداّ من خلايا الدم تعلق في مجرى أنابيب القسطرة، حيث لا يوجد إلتصاق للصفائح الدموية أو بروتينات الدم بسطح أنابيب القسطرة، ما يعني ملائمة البوليمرات المستخدمة. كما يتوقع البحث أن تنجح البوليمرات النانوية في محاربة البكتيريا سالبة جرام،وأن يُطَّور نطاق استخدام البوليمرات النانوية في طلاء العدسات اللاصقة، وطلاء الأعضاء التي تُزرع داخل الجسم، وذلك لمنع حدوث الإلتصاق البكتيري أو ما يسمى البيو فلم.