تكنولوجيا المحاكاة لتحسين تدفق الدم

يظهر هذا النموذج تحسنًا حيث يتدفق الدم، وذلك بفضل تكنولوجيا المحاكاة المقدمة من إمبريال كوليدج لندن. الحقوق: (Imperial College London)

لقد جرى تدريب الذكاء الاصطناعي على استخدام برامج محاكاة للطيران الفضائي لتصميم جهاز قد يؤدي في نهاية المطاف إلى تحسين عمليات غسيل الكلى للمرضى. وقد استخدم فريق من إمبريال كوليدج لندن وزملائهم تقنيات النمذجة الحاسوبية، والتي عادةً ما تستخدم لمحاكاة كيفية تدفق أكياس الهواء غير المستقرة على متن الطائرة، لنمذجة مقدار عدم استقرار جريان تيارات الدم في أوردة المرضى الذين يخضعون لغسيل الكلى.

أجريت الدراسة، التي نُشرت في مجلة فيزياء السوائل (**Physics of Fluids**)، بالتعاون مع باحثين من مستشفى هامرزميث، ومستشفى نورثويك بارك، ومستشفى سانت ماري. فعندما تتوقف الكلى عن العمل بشكل صحيح، يمكن عندها إجراء غسيل كلى لإزالة الفضلات الضارة والسوائل الزائدة من الدم عن طريق تمريره على جهاز لتنظيفه.

ولتوصيل هذا الجهاز إلى المريض يجب تشكيل اتصال خاص بين شريان ووريد في معصم المريض أو أعلى ذراعه، ويسمى هذا الاتصال باسم ناسور شرياني وريدي (**arterio-venous fistulae (AVF**.

ومع ذلك، ينسد نحو 50 في المئة من هذه النواسير لأن اتجاهات سريان الدم غير طبيعية وغير مستقرة للغاية وتفشل في غضون أشهر من إنشائها بسبب التهاب الجدران الشريانية، والذي يعرف باسم فرط الضخامة البطاني (**Intimal hyperplasia**). وهذا يعني أنه يجب أن يخضع المرضى لإجراء آخر لإنشاء ناسور شرياني وريدي، وفي بعض الحالات تتكرر هذه النواسير لدرجة أنه قد تنفد أحيانًا المناطق على ذراع المريض التي تسمح بإجراء ناسور شرياني وريدي (**AVF**)، وبالتالي لا يمكنهم إجراء غسيل الكلى المنقذ للحياة.

نموذج تدفق الدم بعد إجراء وصلة شريانية وريدية عادية.
الحقوق: إمبريال كوليدج لندن

وقد استخدم الفريق تقنيات النمذجة من قطاع صناعة الطيران الفضائي وذلك لتدريب الحاسوب باستخدام جهاز يفهم الخوارزميات. ويُعدُّ تعلُّم الآلة (**machine learning**) أحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي (**AI**) الذي يوفر للأنظمة القدرة على التعلم تلقائيا والتحسّن بالخبرة دون أن تكون مبرمجة بشكل واضح.

ثم تقدم الذكاء الاصطناعي إلى الأمام، وحسَّن شكل الوصلات الشريانية الوريدية لنتمكن من الحفاظ على ثبات التيار، وقد خضع الجهاز

النموذجي الذي طوروه للحفاظ على الناسور الشرياني الوريدي بالشكل الأمثل لعدة اختبارات أولية في الخنازير، وحتى الآن كانت ناجحة.

ستشمل الخطوة التالية إجراء تجارب على الخنازير لعدة أشهر مرة واحدة لمواصلة اختبار فعالية جهاز الوصلات الشريانية الوريدية، وحتى لو كانت هذه التجارب ناجحة ستفصلنا عدة سنوات عن إجراء التجارب السريرية على المرضى.

يقول الدكتور بيتر فينسنت (**Peter Vincent**)، الباحث المشارك في قسم طيران الفضاء في إمبريال كولدج لندن: "نستخدم المحاكاة الحاسوبية بشكل روتيني لدراسة تدفق الهواء على الطائرات، ويمكن الآن استخدام هذه التقنيات نفسها لتحسين الأجهزة الطبية، بما في ذلك جهاز الناسور الشرياني الوريدي".

ويقول الدكتور ريتشارد كوربيت (**Richard Corbett**)، الباحث المشارك من مشفى هامرسميث: "يمثل غسيل الكلى علاجًا داعمًا لحياة الملايين من المرضى في جميع أنحاء العالم الذين يعانون من الفشل الكلوي، ويعتمد هؤلاء المرضى على إجراءات الناسور الشرياني الوريدية (**AVF**) لتنقية دمهم.

لذلك، يمثل الخلل والفشل في هذا الجهاز مشكلة حقيقية لهؤلاء المرضى، مما يؤدى إلى زيادة مدة البقاء بالمستشفى والعمليات الإضافية. وتقدم هذه التكنولوجيا أملًا كبيرًا لهؤلاء المرضى، فعن طريق تحسين نتائج عمليات الناسور الشرياني الوريدي، يمكن أن نقلل من الحاجة إلى العمليات المتكررة، والتي يمكن أن تؤدي إلى غسيل كلى بجودة أفضل".

في نهاية المطاف، يأمل الفريق أن تفيد تكنولوجيا نموذج الناسور الشرياني الوريدي الإجراءات الطبية الأخرى لتحسين شكل وصلات الأوعية الدموية كما هو الحال في قسطرة القلب وزرع الكلى.

كيف سيبدو نموذج الـ(**AVF**) العلاجي؟ الحقوق: إمبريال كوليدج لندن.

- التاريخ: 2018-05-18
- التصنيف: علوم أخرى

#برامج محاكاة الطيران الفضائي #تقنيات النمذجة الحاسوبية #فرط الضخامة البطاني #تعلم الآلة #جهاز الوصلات الشريانية الوريدية

المصطلحات

- **تعليم الآلة (machine learning)**: تعلم الآلة هو أحد أنواع الذكاء الاصطناعي، يمكّن التطبيقات البرمجية من التنبؤ بنتائج أكثر دقة دون برمجتها بشكل صريح. ويتم ذلك عن طريق بناء خوارزميات تتلقى بيانات الإدخال وتستخدم التحليل الإحصائي للتنبؤ بقيمة المخرجات ضمن نطاق مقبول.

المصادر

- PHYS.ORG

المساهمون

- ترجمة
  - فاطمة القطان
- مُراجعة
  - مريانا حيدر
- تحرير
  - شذى رزوق
  - روان زيدان
- تصميم
  - أحمد أزميزم
- صوت
  - فنتينا شولي
- نشر
  - بيان فيصل