باحثون: الزهايمر يرفع درجة حرارة الخلايا و يقليها مثل البيض!

قال علماء باحثون أن تراكم الأميلويد بيتا، وهو أحد البروتينين الرئيسيين المتورطين في مرض ألزهايمر، يتسبب في ارتفاع درجة حرارة الخلايا و"تُقلى مثل البيض".

واستخدم الباحثون من جامعة كامبريدج مستشعرات صغيرة وحساسة بدرجة كافية لاكتشاف التغيرات في درجات الحرارة داخل الخلايا الفردية، ووجدوا أنه عند اختلال أميلويد بيتا ويتكتل معا، فإنه يتسبب في ارتفاع درجة حرارة الخلايا.

وفي تجربة باستخدام خطوط الخلايا البشرية، وجد الباحثون أن الحرارة المنبعثة من تراكم الأميلويد بيتا يمكن أن تتسبب في تجمع أميلويد بيتا الصحي، ما يتسبب في تكوين المزيد والمزيد من الركام.

وفي سلسلة التجارب ذاتها، أظهر الباحثون أيضا، أنه يمكن إيقاف تراكم الأميلويد بيتا، وخفض درجة حرارة الخلية، مع إضافة مركب دوائي.

وتشير التجارب إلى أن المركب لديه إمكانات كعلاج لمرض ألزهايمر، على الرغم من ضرورة إجراء الاختبارات المكثفة والتجارب السريرية.

ويقول الباحثون إن اختبارهم يمكن أن يستخدم كأداة تشخيصية لمرض ألزهايمر، أو لفحص الأدوية المرشحة المحتملة.

ويصيب مرض ألزهايمر ما يقدر بنحو 44 مليون شخص في جميع أنحاء العالم، ولا يوجد حاليا تشخيصات أو علاجات فعالة.

وفي مرض ألزهايمر، يتراكم أميلويد بيتا وبروتين آخر يسمى تاو إلى تشابكات وصفائح، تُعرف مجتمعة باسم التكتلات، ما يتسبب في موت خلايا الدماغ وتقلص الدماغ. وينتج عن هذا فقدان الذاكرة وتغيرات في الشخصية وصعوبة في أداء الوظائف اليومية.

ويصعب دراسة مرض ألزهايمر، لأنه يتطور على مدى عقود، ولا يمكن تقديم تشخيص نهائي إلا بعد فحص عينات من أنسجة المخ بعد الموت.

وما يزال من غير المعروف أي نوع من التغيرات البيوكيميائية داخل الخلية تؤدي إلى تراكم الأميلويد بيتا.

وفي المجموعة البحثية للبروفيسور غابرييل كامينسكي شيرل في قسم الهندسة الكيميائية والتكنولوجيا الحيوية بجامعة كامبريدج، كانوا يدرسون الصلة المحتملة بين درجة الحرارة وتراكم الأميلويد بيتا في الخلايا البشرية.

ويُعرف مجال دراسة التغيرات في درجات الحرارة داخل الخلية بالتولد الحراري داخل الخلايا. إنه مجال جديد وصعب: لقد طور العلماء أجهزة استشعار يمكن من خلالها قياس التغيرات في درجات الحرارة، ومع ذلك، لم يحاول أحد استخدام هذه المستشعرات لدراسة حالات مثل مرض ألزهايمر.

وأوضح تشيي وي تشونغ، المؤلف الرئيسي للدراسة: "ارتبط التوليد الحراري بالإجهاد الخلوي، ما قد يعزز المزيد من التراكم. ونعتقد أنه عندما يكون هناك اختلال في توازن الخلايا، مثل عندما يكون تركيز الأميلويد بيتا مرتفعا قليلا ويبدأ في التراكم، تزداد درجات الحرارة الخلوية".

وقال كامينسكي شيرل، الذي قاد الدراسة: "التسخين الزائد للخلية يشبه قلي بيضة، عندما تسخن، تبدأ البروتينات في التكتل معا وتصبح غير وظيفية".

واستخدم الباحثون مستشعرات درجة حرارة صغيرة تسمى موازين الحرارة البوليمرية الفلورية (FTPs) لدراسة الارتباط بين التجميع ودرجة الحرارة. وأضافوا أميلويد بيتا إلى خطوط الخلايا البشرية لبدء عملية التجميع واستخدموا مادة كيميائية تسمى FCCP كعنصر تحكم، حيث من المعروف أنها تحفز زيادة في درجة الحرارة.

ووجدوا أنه عندما بدأ أميلويد بيتا في تكوين مجاميع تشبه الخيوط تسمى الألياف، بدأ متوسط درجة حرارة الخلايا في الارتفاع. وكانت الزيادة في درجة الحرارة الخلوية كبيرة مقارنة بالخلايا التي لم يضف إليها أي بروتين أميلويد بيتا.

وكشف كامينسكي شيريل: "عندما تبدأ الألياف في الاستطالة، فإنها تطلق طاقة على شكل حرارة. ويتطلب تجميع الأميلويد بيتا قدرا كبيرا من الطاقة للبدء، ولكن بمجرد أن تبدأ عملية التجميع، فإنها تتسارع وتطلق المزيد من الحرارة، ما يسمح بتكوين المزيد من الركام".

وشرح تشونغ: "بمجرد أن تتشكل الكتل، يمكنها الخروج من الخلية والتقاطها من قبل الخلايا المجاورة، ما يؤدي إلى إصابة أميلويد بيتا الصحية في تلك الخلايا. ولم يظهر أحد هذا الارتباط بين درجة الحرارة والتجمع في الخلايا الحية من قبل".