

Virale Hochstapler: Durchbruch für die Virenforschung

Das Eindringen von Viren in Zellen kann nun mit bislang unerreichter Präzision verfolgt werden, dank Würzburger Forschenden und ihrem innovativen Pseudoviren-Design.

Pseudoviren gleichen Hochstaplern: Obwohl harmlos, sind sie so konzipiert, dass sie äußerlich kaum von ihren gefährlichen Verwandten zu unterscheiden sind. Dies macht sie zu einem unschätzbar wertvollen Werkzeug in der Virusforschung. Mit ihnen können Infektionswege von gefährlichen Virenvarianten exakt analysiert werden.

Ein Hindernis in der Forschung war bislang die verlässliche Sichtbarkeit der Pseudoviren unter dem Mikroskop. Traditionelle Markierungsmethoden beeinflussten die Aktivität der "Hochstapler" und verfälschten so die Bildgebung.

Ein Team vom Rudolf-Virchow-Zentrum - Center for Integrative and Translational Bioimaging der Julius-Maximilians-Universität (JMU) Würzburg, geleitet von Professor Markus Sauer und Dr. Gerti Beliu, hat nun eine Lösung entwickelt: Durch Kombination von genetischer Code-Erweiterung und Click-Chemie wurde ein eindeutiges Erkennungsmerkmal für Pseudoviren geschaffen, welches ihre Aktivität unbeeinflusst lässt. Diese Erkenntnisse wurden im Journal ACS Nano veröffentlicht.

Neue Horizonte in der Virusforschung öffnen sich

Die neuartigen „klickbaren“ Pseudoviren sind stark fluoreszierend. Was die Bindung und das Eindringen in Zellen angeht, besitzen sie jedoch dieselben Eigenschaften wie ihre krankheitserregenden Verwandten. Einmal in den Zellen angekommen, lösen sie aber keine Krankheiten aus und ermöglichen die Handhabung unter reduzierter biologischer Risikostufe in S1/2-Standardlaboren.

Markus Sauer ist begeistert: „Mit dieser Methode öffnen sich uns völlig neue Horizonte in der Virusforschung. Es ist ein Sprung nach vorn in unserer Fähigkeit, die komplexen Dynamiken von Virusinfektionen in lebenden Organismen mit hochauflösenden Mikroskopiemethoden zu beobachten.“

Innovation trifft Präzision

Ein weiterer Vorteil der neuen Methode ist ihre hohe Detektionseffizienz. Im Vergleich zu konventionellen Immunfärbemethoden konnte das JMU-Team eine vielfach höhere Erfassungseffizienz feststellen. Dadurch werden feinere Details und subtile Prozesse des Infektionsprozesses sichtbar.

„Die klickbaren Pseudoviren haben das Potenzial, die Forschung der Virus-Zell-Interaktionen zu revolutionieren. Es ist, als würden wir mit unseren Mikroskopen in eine bisher unsichtbare Welt eintauchen“, erklärt Gerti Beliu.

Zukunftsansichten und mögliche Anwendungen

Die neuartige Visualisierungstechnologie hat das Potenzial, die Landschaft der Virusforschung nachhaltig zu verändern. Sie könnte nicht nur zu einem tieferen Verständnis von

Infektionsmechanismen führen, sondern auch die Entwicklung innovativer therapeutischer Ansätze und Impfstoffe beeinflussen. Ihre Einsatzmöglichkeiten könnten sehr weit reichen, von der Grundlagenforschung bis zur klinischen Medizin.

Originalpublikation:

Re-Engineered Pseudoviruses for Precise and Robust 3D Mapping of Viral Infection. Marvin Jungblut, Simone Backes, Marcel Streit, Georg Gasteiger, Sören Doose, Markus Sauer, Gerti Beliu. ACS Nano 2023. Open Access: <https://doi.org/10.1021/acsnano.3c07767>