UNIVERSITÄT GREIFSWALD
Wissen lockt. Seit 1456

Medieninformation

Die Vermessung von Gewebe im Schnellverfahren

Universität Greifswald, 02.06.2020

Verändert sich die Festigkeit einer Zelle, weist das häufig auf eine Krankheit hin. Eine hocheffiziente Methode zur Bestimmung dieser Eigenschaft hat das ZIK HIKE etabliert. Nun ist den Forschern auch die schnelle Vermessung der Festigkeit gelungen.

Die Nachwuchsgruppe Biomechanik im Greifswalder Zentrum für Innovationskompetenz (ZIK) "HIKE" (Humorale Immunreaktionen bei kardiovaskulären Erkrankungen) beschäftigt sich mit den mechanischen Eigenschaften von einzelnen Zellen. Nachwuchsgruppenleiter Oliver Otto hat hierfür das sogenannte RT-DC-Verfahren im ZIK eingeführt. Diese Methode, Real-Time Deformability Cytometry, erlaubt eine Bestimmung der mechanischen Beschaffenheit von biologischen Zellen mit einer Schnelligkeit von bis zu 1 000 Zellen pro Sekunde. So können in kurzer Zeit große Mengen von Zellen bestimmt werden. Zunächst war die Vermessung auf einzelne Zellen beschränkt, um deren Elastizität zu bestimmen, d. h. wie weich oder fest sie sind. Im letzten Jahr kam dann die Viskosität einzelner Zellen als weitere Materialeigenschaft hinzu.

Nun sind die Forscher in der Arbeitsgruppe von Oliver Otto einen Schritt weiter. Anhand von 3D-Zellkulturen, die im Labor gezüchtet werden, können erstmals mit diesem ultraschnellen Verfahren auch Gewebemodelle gemessen werden. Das ermöglicht nun auch statistisch bedeutende Aussagen über die Mechanik der Gewebe machen zu können. Das Verfahren konnte erfolgreich in der Zeitschrift "Nature Communications" publiziert werden. An der Weiterentwicklung dieser methodischen Grundlagen für diese Messungen waren maßgeblich der Bioingenieur und Informatiker für Naturwissenschaften Muzaffar Panhwar und der Physiker Fabian Czerwinski beteiligt.

Von der einzelnen Zelle zum Gewebe

Die von Otto gemessenen Gewebeproben bestehen aus rund 1 000 Zellen. Das ist etwa die Dicke eines menschlichen Haares. Die Frage war, ob die Summe dieser einzelnen Zellen in Form des Gewebes ein anderes Ergebnis zeigt, als bei der Messung einer einzelnen Zelle. Verändern sich die mechanischen Eigenschaften, wenn rund 1000 Zellen gemeinsam auftreten? Otto und seine Kollegen machten eine erstaunliche Entdeckung: "Eine einzelne Zelle ist zehnmal fester, als das künstliche Gewebe, das aus diesen Zelltypen besteht." Das Gewebe ist also mehr als die Summe der einzelnen Teile und es gibt Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Zellen, die die Mechanik des Gewebes elementar verändern.

Dieses Modellgewebe bestand zunächst nur aus gleichartigen Zellen. Im menschlichen Körper hingegen bestehen die einzelnen Organe nicht nur aus einem bestimmten Zelltyp. So befinden sich zum Beispiel im Herzmuskelgewebe nicht nur Herzmuskelzellen, sondern auch Bindegewebszellen.

Für die weitere Forschung ist es interessant, zu erfahren, was passiert, wenn man Modelle misst, die zwei verschiedene Zelltypen haben? Welcher Zelltyp dominiert die mechanischen Eigenschaften? Welche Wechselwirkungen gibt es zwischen den verschiedenen Zellen innerhalb des Gewebes? "Wir können davon ausgehen, dass die Mechanik der Gewebe von den Wechselwirkungen bestimmt wird. Denn, wenn das Gewebe weniger fest ist als die einzelne Zelle, wie wir ja herausgefunden haben, müssen andere Eigenschaften dominieren", so Otto.

Nutzung für die Herz-Kreislaufforschung

Wichtig ist es im nächsten Schritt herauszufinden, welche Zell-Zell-Wechselwirkungen existieren, z. B. wie stark sich unterschiedliche Zellen miteinander verbinden. Hier vermutet Otto entscheidende Ergebnisse, um sagen zu können, was die Festigkeit des Gewebes genau bestimmt.

Mit der Veröffentlichung dieser Forschungsarbeit stehen nun Grundlagen bereit, die in Folgeprojekten ihre Anwendung finden sollen. Bisher wurden HEK-Zellen für die mechanischen Testreihen genommen, das sind menschliche embryonale Nierenzellen. HEK-Zellen werden vielfach als einfach zu handhabende Zelllinien eingesetzt, die sich besonders für erste Versuche neuer Methoden eignen.

Im nächsten Projekt sollen nun Stammzellen aus dem Labor, aus denen Herzmuskelzellen gewonnen werden können, untersucht werden. Hier ist die Handhabung für die Messungen deutlich anspruchsvoller, für den Kardiologen der Universitätsmedizin Greifswald, Stephan Felix aber von großem Interesse: "Bei der Herzmuskelschwäche werden im Körper Hormone und Wirkstoffe gebildet, die den Herzmuskel schädigen. So ist es für die Herz-Kreislaufforschung wichtig, zu wissen, ob diese Hormone auch einen Einfluss auf die Verformbarkeit von Herzmuskelzellen haben". So könnte man eventuell anhand der Festigkeit der Blutzellen eine Aussage machen, ob der Patient noch krank ist oder schon genesen.

Dieser Artikel ist zuerst erschienen unter
https://www.innovation-strukturwandel.de/de/die-vermessung-von-gewebe-im-schnellverfahren-2742.html

Weitere Informationen

Greifswalder Zentrum für Innovationskompetenz (ZIK) "HIKE" (Humorale Immunreaktionen bei kardiovaskulären Erkrankungen)

Das Bild kann für redaktionelle Zwecke im Zusammenhang mit dieser Pressemitteilung kostenlos heruntergeladen und genutzt werden. Dabei ist der Name des Bildautors zu nennen.
Download

Ansprechpartner an der Universität Greifswald

Dr. Oliver Otto
ZIK HIKE
Fleischmannstraße 42, 17489 Greifswald
Telefon +49 3834 86 22342
oliver.otto obscureAddMid() uni-greifswald obscureAddEnd() de