

Dreidimensionaler Herzmuskel aus Hautzellen gezüchtet

Einem Team aus Forschern des Deutschen Zentrums für Herz-Kreislauf-Forschung (DZHK) und des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf (UKE) ist es gelungen, aus Hautzellen schlagendes menschliches Herzmuskelgewebe der Vorhöfe zu züchten. Die in Stem Cell Reports veröffentlichte Studie könnte zu einer personalisierten Behandlung von Herzerkrankungen wie Vorhofflimmern führen und Tierversuche verringern.

Vorhofflimmern ist die häufigste Herzrhythmusstörung. Sie tritt in den oberen Kammern des Herzens, den Vorhöfen, auf. Mehr als zehn Millionen Menschen in Europa sind davon betroffen. Typisch ist ein unregelmäßiger Herzschlag oder Puls, die Betroffenen fühlen sich schwach oder schwindelig. Außerdem können sich in den Vorhöfen Blutgerinnsel bilden, was eine der Hauptursachen für einen Schlaganfall ist.

Aktuelle Behandlungen, wie das Veröden des Gewebes, das den abnormen Rhythmus verursacht, oder Medikamente wie Beta-Blocker helfen nicht allen Patienten und haben oft schwere Nebenwirkungen. Deshalb suchen Forscher nach neuen und besseren Behandlungsmethoden.

Die Arzneimittelentwicklung für Vorhofflimmern ist besonders anspruchsvoll, da es schwierig ist, die Herzzellen der Vorhöfe zu isolieren und sie im Labor am Leben zu erhalten. Tiermodelle von Vorhofflimmern spiegeln nicht genau die menschliche Version der Krankheit wider.

Das Wissenschaftler-Team aus Hamburg hat nun mit der Technologie der induzierten pluripotenten Stammzellen Vorhofzellen aus gespendeten Hautzellen hergestellt. Diese Methode war zuvor schon angewandt worden, um Zellen der unteren Herzkammern zu züchten. In der aktuellen Studie modifizierten die Forscher die Technik durch Hinzufügen einer Chemikalie namens Retinsäure. Dadurch erlangten die Zellen ähnliche Eigenschaften wie Vorhofzellen. Wenn sie dreidimensional gezüchtet werden, entstehen Streifen des Vorhof-Herzmuskels, die sich wie ein echter Vorhofmuskel verhalten. Dies könnte die Entwicklung von Medikamenten für Vorhofflimmern wesentlich erleichtern.

Der Herzmuskel aus dem Labor „schlägt“, leitet Strom und reagiert auf bestimmte Medikamente ebenso wie der menschliche Vorhofmuskel. Als nächsten Schritt will das Team den künstlichen Herzmuskel perfektionieren und ihn dazu bringen, sich wie ein „kranker“ Herzmuskel zu verhalten. Auf diese Weise könnten Medikamente außerhalb des menschlichen Körpers getestet werden. Die Forschung kann so dazu beitragen, die Anzahl der für die Herzforschung benötigten Tiere zu reduzieren.

Der Herzmuskel aus dem Labor ist außerdem patientenspezifisch. Dies macht es möglich, Medikamente an Herzgewebe zu testen, das von einer bestimmten Person stammt, um genau die Vorhof-Erkrankung zu behandeln, die diese Person hat.

Das Züchten von Herzzellen aus Hautzellen und sogar das Züchten von Vorhofzellen wurde bereits früher durchgeführt. Dies ist nun das erste Beispiel für die Verwendung dieser Technologie zum Züchten von dreidimensionalem Herzmuskelgewebe, das sich spezifisch wie Vorhofgewebe verhält.

Dr. Marta Lemme, vom Institut für Pharmakologie und Toxikologie des UKE, Erstautorin

der Studie, sagt:

„Die Idee, dass wir Medikamente an einem Herzmuskel testen können, der für einen bestimmten Patienten gezüchtet wurde, klingt fantastisch. Unsere Forschung zeigt, dass dies jetzt Realität ist, wir benötigen dafür nur einige Hautzellen.“

„Wir sind darauf angewiesen, mithilfe von Tieren neue Medikamente und Behandlungen zu entwickeln – sie sind ein wichtiger Teil des Forschungsprozesses. Unsere Studie kann helfen, Tierversuche zu reduzieren oder sogar ganz zu vermeiden.“

Prof. Thomas Eschenhagen aus dem UKE, Vorstandsprecher des DZHK, das die Studie mitfinanziert hat, und Leiter des Projekts sagt:

„Eine solche Forschung zeigt, wie wir mit Hilfe modernster Technologien die laborbasierte Forschung zum Wohle von Menschen mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen nutzen können. Das DZHK wurde mit genau diesem Ziel gegründet, ich freue mich über dieses Ergebnis.“

Die Forschung wurde am Institut für Pharmakologie und Toxikologie des UKE durchgeführt, das vom DZHK und dem Forschungs- und Innovationsprogramm Horizon 2020 der Europäischen Union im Rahmen der Fördervereinbarung Marie Skłodowska-Curie Nr. 675351 finanziert wird.

Originalarbeit:

Atrial-like Engineered Heart Tissue: An In Vitro Model of the Human Atrium. Lemme et.al., Stem Cell Reports, DOI:[https://www.cell.com/stem-cell-reports/fulltext/S2213-6711\(18\)30431-4](https://www.cell.com/stem-cell-reports/fulltext/S2213-6711(18)30431-4)

www.dzhk.de