

Erste komplette Augen-Transplantation der Welt: Die Innovationen, die sie ermöglichten

„Erfahren Sie alles über Aaron James, der 2023 die erste erfolgreiche Ganzaugen- und Gesichtstransplantation erhielt. Trotz der Herausforderungen und Risiken der Operation bleibt sein transplantiertes Auge gesund, auch wenn er nicht sehen kann. Dieser bahnbrechende medizinische Fortschritt bringt uns dem Ziel näher, eines Tages das Augenlicht durch Transplantationen wiederherzustellen. Lesen Sie mehr über die innovative Chirurgie und ihre Bedeutung für zukünftige Transplantationspatienten.“



Für Aaron James ist es immer noch schwer zu begreifen, dass er die erste erfolgreiche Ganzaugentransplantation in der Geschichte erhalten hat. „Es ist einfach überwältigend, Teil von so etwas Großem zu sein“, sagt der 47-jährige Vater aus Hot Springs, Arkansas.

Im Jahr 2021 wurde James bei einem elektrischen Unfall verletzt, während er als Hochspannungsmonteur arbeitete. Er verlor seinen dominanten linken Arm, sein linkes Auge, sein Kinn und seine Nase. Zwei Jahre lang konnte er keine feste Nahrung zu sich nehmen, nicht schmecken, riechen oder normal sprechen.

Im Mai 2023 erhielt er die erste Ganzaugen- und Gesichtstransplantation am New York University (NYU) Langone Health in New York City. Mehr als ein Jahr nach der Operation bleibt sein transplantiertes Auge gesund – **die Netzhaut** reagiert sogar auf Licht – doch James kann nicht aus ihm sehen.

„Es ist eine technisch brillante Operation“, sagt der Chirurg Bohdan Pomahač von der Yale School of Medicine in New Haven, Connecticut, der 2011 die erste vollständige Gesichtstransplantation in den USA durchführte, aber nicht an James' Fall beteiligt war. „Die Autoren haben die Grenzen der Innovation verschoben.“ Die Operation wird heute in *JAMA*¹ beschrieben.

Marathonoperation

Ein großes Medizinteam transplantierte das gesamte linke Auge, die knöchernen Augenhöhle, die Nase, ein Stück Kinnbein sowie die dazugehörigen Muskeln, Nerven und Blutgefäße von einem Spender **dessen Gehirn keine funktionelle Aktivität zeigte**. Die Operation dauerte etwa 21 Stunden.

Die Ärzte hatten nie damit gerechnet, dass James das Sehvermögen in dem transplantierten Auge zurückgewinnen könnte, sagt Daniel Ceradini, ein Chirurg am NYU Langone Health und erster Autor der Studie. Der Grund dafür ist, dass es keine Hinweise gab, dass der **Sehnerv des Spenders** erfolgreich mit James' Gehirn reconnecten könnte. Der Sehnerv, der Informationen von der Netzhaut zum Gehirn sendet, ist Teil des zentralen Nervensystems, und **wie man dieses System regeneriert, bleibt ein Rätsel**. Doch die Operation bringt die Forscher einen Schritt näher zu einer Augentransplantation, die

eines Tages das Sehvermögen wiederherstellen könnte, was, so Ceradini, als „heiliger Gral“ betrachtet wird.

James benötigte eine Gesichtstransplantation und war bereit, das zusätzliche Risiko einer Augentransplantation einzugehen, um künftigen Organempfängern zu helfen. „Ich würde sowieso Immunsuppressiva für die Gesichtstransplantation einnehmen“, sagt er. „Alles, was wir tun konnten, war, etwas zu gewinnen.“

Übung, Übung

Die chirurgische Dissektion des Auges ist so komplex, dass das Team mindestens 15 Mal an Leichnamen geübt hat, sagt Ceradini.

Viele wissenschaftliche Fortschritte kamen zusammen, um die Operation zu ermöglichen. Das Team „entwickelte im Wesentlichen eine neue Operation basierend auf bestehenden Prinzipien“, sagt Pomahač. Die Blutversorgung der Augen erfolgt über eine andere Arterie als die, die die restlichen Teile des Gesichts versorgt. Um sicherzustellen, dass das gespendete Auge nicht zu lange ohne Blutversorgung bleibt, verbanden die Chirurgen die Arterie, die das Auge des Spenders versorgte, mit einem Ast der äußeren Halsschlagader des Spenders, einem großen Gefäß, das in der Nähe des Halses beginnt. Der gesamte Aufbau wurde dann in James transplantiert, ein Verfahren, das noch nie bei Menschen durchgeführt wurde. „Sie haben herausgefunden, wie man einen Augapfel so wiederherstellt, dass der Blutfluss nicht beschädigt wird“, sagt Pomahač.

Ein weiterer Fortschritt war die Herstellung eines Satzes von 3D-gedruckten chirurgischen Schablonen, die es den Chirurgen ermöglichten, genau die richtige Menge an Spenderknochen zu entnehmen, die James' Gesicht benötigte. Die Schablonen basierten auf Computertomographie-Scans der Gesichter von Spender und James und wurden während der Operation über ihre Gesichter angelegt. „Das Spenderstück passt genau hinein, wie ein passgenaues Puzzlestück“, sagt Ceradini.

Nach all dem wusste niemand, wie sich der transplantierte Augapfel verhalten würde, sagt Ceradini: „Schrumpft er? Funktioniert die Netzhaut?“

Ein Juckreizgefühl

Als James aus der Operation erwachte, bemerkte er als erstes den Geruch. Nach zwei Jahren ohne **Geruchssinn** war er dankbar, obwohl der Geruch „krankenhausmäßig“ war, sagt er lachend.

Nach etwa anderthalb Wochen sah er sein neues Gesicht zum ersten Mal. Selbst jetzt, wenn er an einem Spiegel vorbeigeht, bleibt er fasziniert stehen. Er trägt nicht mehr die Augenbinde und die Maske, wenn er hinausgeht, wie er es vor der Transplantation gemacht hat. Er ist begeistert, wieder einen Bart wachsen zu lassen.

Das transplantierte Auge kann sich nicht bewegen oder sehen, hat aber normalen Druck und eine gute Blutversorgung, und die Netzhaut reagiert auf Licht. James kann ein Juckreizgefühl tief in der Augenhöhle verspüren, und das Gefühl um das Auge herum beginnt zurückzukehren. Die peripheren Nerven um das Auge wachsen eher zufällig zurück, sagt Ceradini.

Das Sehvermögen wiederherstellen

Es ist unklar, ob eine Augentransplantation, bei der der Empfänger das Sehvermögen zurückgewinnt, eines Tages realisierbar sein wird. Ceradini glaubt, dass es „ein erreichbares Ziel in naher Zukunft“ ist. Pomahač ist anderer Meinung. Beide sind sich jedoch einig, dass das fehlende entscheidende Element, um dies zu erreichen, darin besteht, herauszufinden, wie man den Sehnerv regeneriert. Pomahač glaubt, dass dies unwahrscheinlich sein wird. „Es könnte geschehen, wenn wir die Regeneration von Gehirn oder Rückenmark herausfinden“, sagt er.

Trotzdem sind James, seine Frau Meagan und ihre 19-jährige Tochter Allie guter Dinge, was für sie bedeutet, einander zu necken. Allie hat kürzlich auf TikTok gepostet und die Dinge bewertet, die ihr Vater gemacht hat, erinnert sich Meaghan. „100/10, hat medizinische Geschichte geschrieben“, postete Allie. „Immer noch kahl, allerdings.“

1. Ceradini, D. J. *et al.* *JAMA*
<https://doi.org/10.1001/jama.2024.12601> (2024).

Artikel

Google Scholar

Referenzen herunterladen

Details

Besuchen Sie uns auf: natur.wiki