

LIH: neue Erkenntnisse in der Krebsforschung

Luxemburg. Wissenschaftler der Forschungsgruppe Tumor Immunotherapy und Microenvironment (TIME) unter der Leitung von Bassam Janji vom Luxembourg Institute of Health (LIH) im Department of Oncology (DONC) haben zusammen mit dem schwedischen Pharmaunternehmen Sprint Bioscience die Ergebnisse eines innovativen Ansatzes veröffentlicht, der immunologisch „kalte“ Tumore in „heiße“ Tumore verwandelt. „Kalte“ oder immunologisch leere Tumore sind typischerweise immuntherapie-resistent. Im Gegensatz dazu wer-



Bassam Janji

Foto: LIH

den „heiße“ oder entzündete Tumore vom Immunsystem infiltriert und sprechen auf eine Immuntherapie an. Im Zentrum dieser Strategie steht das neuartige, von Sprint Bioscience entwickelte Molekül SB02024, das nachweislich erfolgreich die Autophagie hemmt. Es greift damit in einen Prozess der koordinierten „Selbstverdauung“ der Zelle ein, der es Krebszellen ermöglicht, Nährstoffe zur Aufrechterhaltung ihres Wachstums zu erwerben. Diese bahnbrechenden Ergebnisse wurden am 29. April in der renommierten Zeitschrift „Science Advances“ veröffentlicht. C.

Studie: Donau hat 134 Kilometer verloren

Augsburg. Die Donau hat in den vergangenen beiden Jahrhunderten durch menschliche Eingriffe 134 Kilometer ihrer ursprünglichen Länge verloren. Dies ist eines der Ergebnisse einer internationalen Studie zur Erforschung der Sedimentablagerungen des Flusses. Wie das Bayerische Landesamt für Umwelt mitteilte, wurde die Donau seit Mitte des 19. Jahrhunderts nicht nur 134 Kilometer kürzer, sie wurde auch bis zu 40 Prozent schmaler. Diese Veränderungen seien durch Begräbnungen, Hochwasserschutzmaßnahmen und den Bau von Staustufen verursacht worden. Durch die Untersuchung sollten die negativen Folgen solcher Baumaßnahmen erforscht und Gegenmaßnahmen vorgeschlagen werden. Grund ist, dass nach den Baumaßnahmen an dem Fluss große Mengen der vom Wasser transportierten Schwebstoffe nicht mehr im Donaudelta ankommen. Diese Schwebstoffe lagern sich entlang des Flusslaufs ab und verändern dadurch das Gewässer nachhaltig. dpa

Olga Barrera forscht am menschlichen Meniskus und macht dabei interessante Entdeckungen

Von Sarah Schött

Luxemburg/Oxford. Er ist nur wenige Zentimeter groß, kann aber trotzdem das Dreifache unseres Körpergewichts tragen – der Meniskus. Beim Gehen und Laufen sorgt er dafür, dass die Kraftübertragung vom Oberschenkel ins Schienbein reibungslos funktioniert. Bisher wurde er allerdings in der Wissenschaft unterschätzt – findet Olga Barrera. Die 37-Jährige forscht an der Universität Luxemburg und der University of Oxford an dem kleinen sichelförmigen Etwas, das für unsere Gesundheit wichtiger sein könnte als bislang gedacht.

„Vor 20 Jahren dachte man noch, der Meniskus sei unnütz, und entfernte ihn. Zehn Jahre später hat man dann erkannt, dass er sehr wohl nützlich ist“, erklärt die Wissenschaftlerin. „Der Meniskus besteht hauptsächlich aus Kollagenfasern und Wasser. Ich habe hochauflösende Micro-CT-Scans gemacht, die gezeigt haben, dass er ganz anders aufgebaut ist, als es in zahlreichen Werken geschrieben steht. Zusammen mit mehreren Experimenten hat das ein ganz neues Bild ergeben.“

Von Wolken und Spaghetti

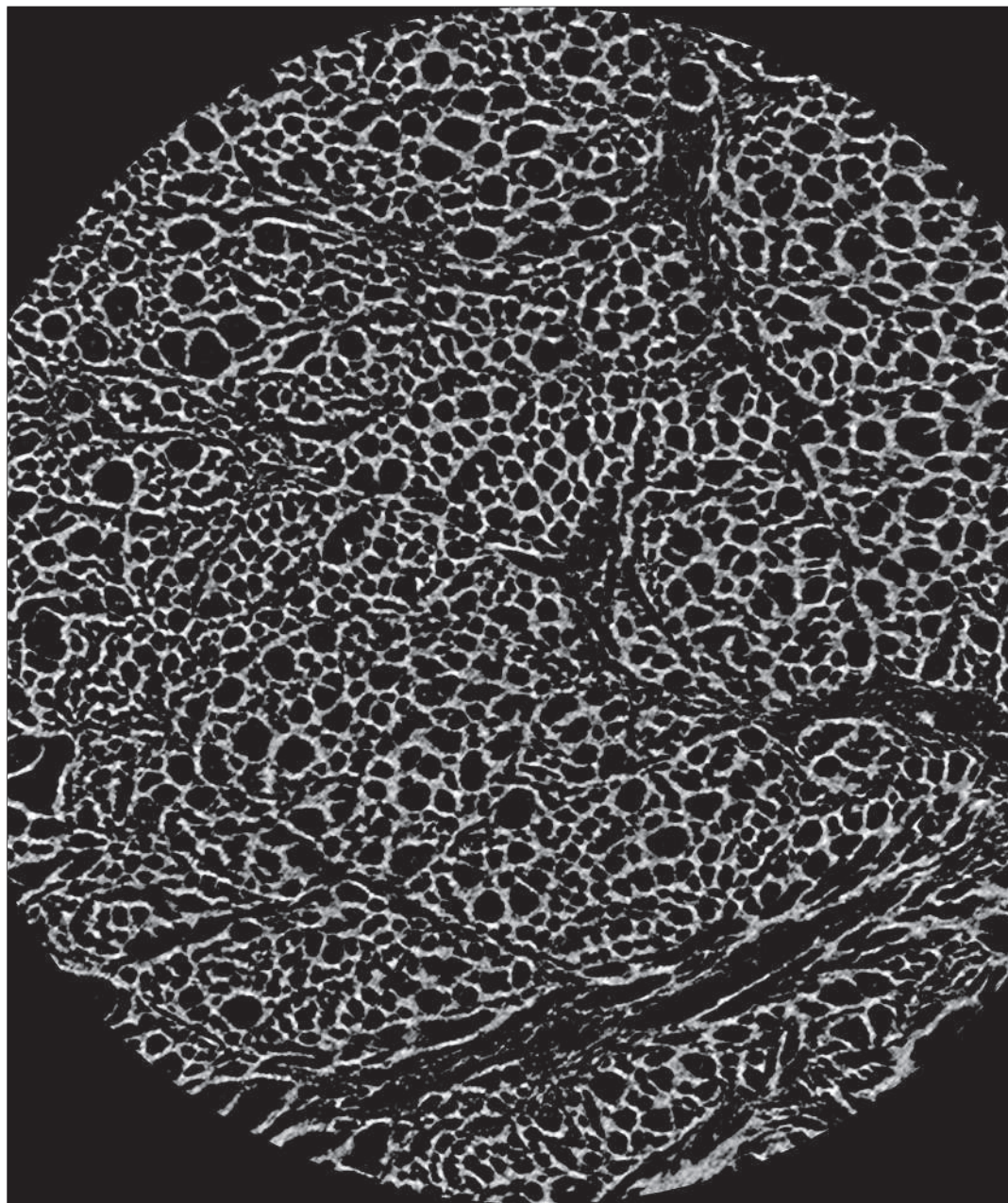
Als Olga Barrera mit ihrer Forschung begann, ging man in der Wissenschaft im Allgemeinen davon aus, dass der Meniskus aus vielen Fasern aufgebaut ist. „Ein bisschen wie Spaghetti aus Kollagen, die C-förmig angebracht sind. Die Idee war, dass das – in Schichten aufgebaut – die Struktur des Meniskus ist. Man dachte also, das Basismaterial seien die Fasern.“ Bei ihrer Arbeit mit hochauflösenden Mikroskopen entdeckte die Wissenschaftlerin aber etwas anderes, nämlich Poren. „Es hat sich herausgestellt, dass es sehr komplizierte Kanäle sind. Eine sehr dichte, fluffige Wolke, in deren Innerem Wasser fließt, wenn wir uns bewegen.“

Mithilfe von Computermodellierung hat Olga Barrera ein 3D-Modell erstellt, das eine Art „Spaziergang“ durch die Kanäle erlaubt. „Geht man, bewegt sich das Wasser darin. So nimmt die Struktur das Gewicht, das von oben kommt, und gibt es nach unten weiter. Die Eigenschaften sind ideal für etwas, was wechselnden Belastungen ausgesetzt ist.“

Die obere Schicht des Meniskus, direkt am Knorpel, ist dabei eher steif, da sie den Stößen beim Laufen standhalten muss. Gleichzeitig ist das Innere von den Wasserkanälen geprägt. „Sie absorbieren den Stoß, wenn wir laufen oder springen. Damit ist das Material außen hart und undurchlässig – denn die Flüssigkeit soll ja drin bleiben. Aber gleichzeitig ist es innen wie eine Art Wolke.“

Die Tests, die die Wissenschaftlerin mit ihrem Team durchgeführt hat, haben aber auch gezeigt, dass aufgrund der neuen Erkenntnisse bisherige Implantate ganz andere Eigenschaften aufweisen als der Meniskus. „Es geht auch darum zu schauen, wie diese Erkenntnis neue Produkte beeinflussen kann. Wir versuchen von der

Wie auf Wolken laufen



Der menschliche Meniskus unter einem Mikro-CT-Scanner. Aufgrund der wolkigen Struktur passe die Redewendung „Wie auf Wolken laufen“ tatsächlich sehr gut, erklärt Olga Barrera. Fotos: privat



Olga Barrera

Natur zu lernen. Aber sie nachzuahmen ist unmöglich.“

Dennoch könnten die Resultate zur Verbesserung etwa von Prothesen und Implantaten beitragen. Aber auch andere Bereiche könnten von den Erkenntnissen profitieren: „Stoßstangen, Laufschuhe – alles, was mehrfacher Belastung standhalten und trotzdem fest sein muss.“

Am Anfang ihrer Forschung ging es Olga Barrera vor allem darum, zu verstehen, welcher Zusammenhang zwischen Aufbau, mechanischen Eigenschaften und Funktion des Meniskus besteht – um daraus vielleicht neue Implantate herzustellen. „Dann habe ich aber gemerkt, dass es nicht so geradeaus geht, wie ich dachte. Wir haben nicht die Werkzeuge dazu,

Natur zu reproduzieren. Die Kanäle im Meniskus sind etwa 200 Mikrometer klein. Mit einem atomaren Kraftmikroskop (Rasterkraftmikroskop, *Anm. d. Red.*) sah ich die Kanäle auf der Nanoskala. Der Durchmesser liegt etwa bei 20 bis 40 Nanometern (1 Nanometer entspricht einem 10 Millionstel Zentimeter, *Anm. d. Red.*). Es ist unmöglich, so etwas zu reproduzieren.“ Bevor es einen neuen Ersatz gibt, müssen also noch einige Studien durchgeführt werden – etwa darüber, wie viel Flüssigkeit sich in den Kanälen befindet.

Luxemburger Kooperation

Aktuell profitiert die Forscherin von einem Marie-Sklodowska-Curie-Stipendium der Europäischen Union. Damit forscht sie am Interdisciplinary Centre for Security, Reliability and Trust in Luxemburg, in Zusammenarbeit mit einer Forschungsgruppe aus dem Bereich Computertechnik, die von Stéphane Bordas geleitet wird. Daneben kooperiert sie auch mit einer Forschergruppe des Luxembourg Institute of Health unter der Leitung von Romain Seil. Parallel

dazu arbeitet sie in Großbritannien. „Luxemburg ist bekannt für die wissenschaftliche Aufarbeitung von Daten und für die Computertechnik. Und Oxford für eine große Knieklinik. So habe ich Zugang zu Patientenaufnahmen und guten Laboren, wo ich meine Tests durchführen kann“, erklärt sie.

Im nächsten Schritt würde sie gerne eine Datenbank erstellen, auf der sie alle Ergebnisse und Daten veröffentlichen kann. So könnten sich auch andere Forscher beteiligen. Bis es soweit ist, neue Implantate herzustellen, wird es aber wohl noch etwas dauern. „Wenn ich Vollzeit fünf Jahre daran arbeiten könnte, wäre das eine gute Zeitspanne, etwas möglicherweise Funktionierendes zu kreieren. Man braucht viel Vorlauf und viele Studien, bevor man neue Implantate herstellen kann.“

Ihre Ergebnisse beeinflussen nicht nur medizinische Produkte, sie helfen auch, Krankheiten besser zu verstehen. So zum Beispiel Arthritis. „Vorher dachte man, das sei ein reines Knorpelproblem. Nun wissen wir, dass auch Schäden im Meniskus zu Arthritis führen können, denn wenn er die Belastung nicht mehr mitträgt, wird der Knorpel mehr beansprucht und schneller abgenutzt.“

Weitere Informationen zur Forschung von Olga Barrera gibt es unter www.metabiomec.com.

● Die Natur zu imitieren, ist unmöglich.

Olga Barrera, Wissenschaftlerin