

„LASERS 4 LIFE“-PROJEKT

Zwei Esslöffel Blut im Kampf gegen Krebs

Zehn Milliliter Blut unter einem Super-Laser: So lässt sich künftig erkennen, ob ein Mensch an Krebs erkrankt ist. Was nach Science-Fiction klingt, kann in wenigen Jahren Realität sein, sagen Forscher des Max-Planck-Instituts in Garching. Hier arbeitet ein ganzes Team an dieser medizinischen Zukunftstechnologie.

VON BARBARA NAZAREWSKA

München – Professor Ferenc Krausz ist ein Mann klarer Worte. Aber manchmal gerät selbst er, Direktor am Max-Planck-Institut für Quantenoptik, ein bisschen ins Schwärmen. Und zwar dann, wenn er seinen Rechner aufklappt und über ein Herzblut-Projekt spricht. Dieses Projekt heißt „Lasers 4 Life“ – und Blut spielt hier in der Tat eine entscheidende Rolle. Denn: Nur zwei Esslöffel des besonderen Saftes könnten die Medizin in zehn bis 15 Jahren nahezu revolutionieren.

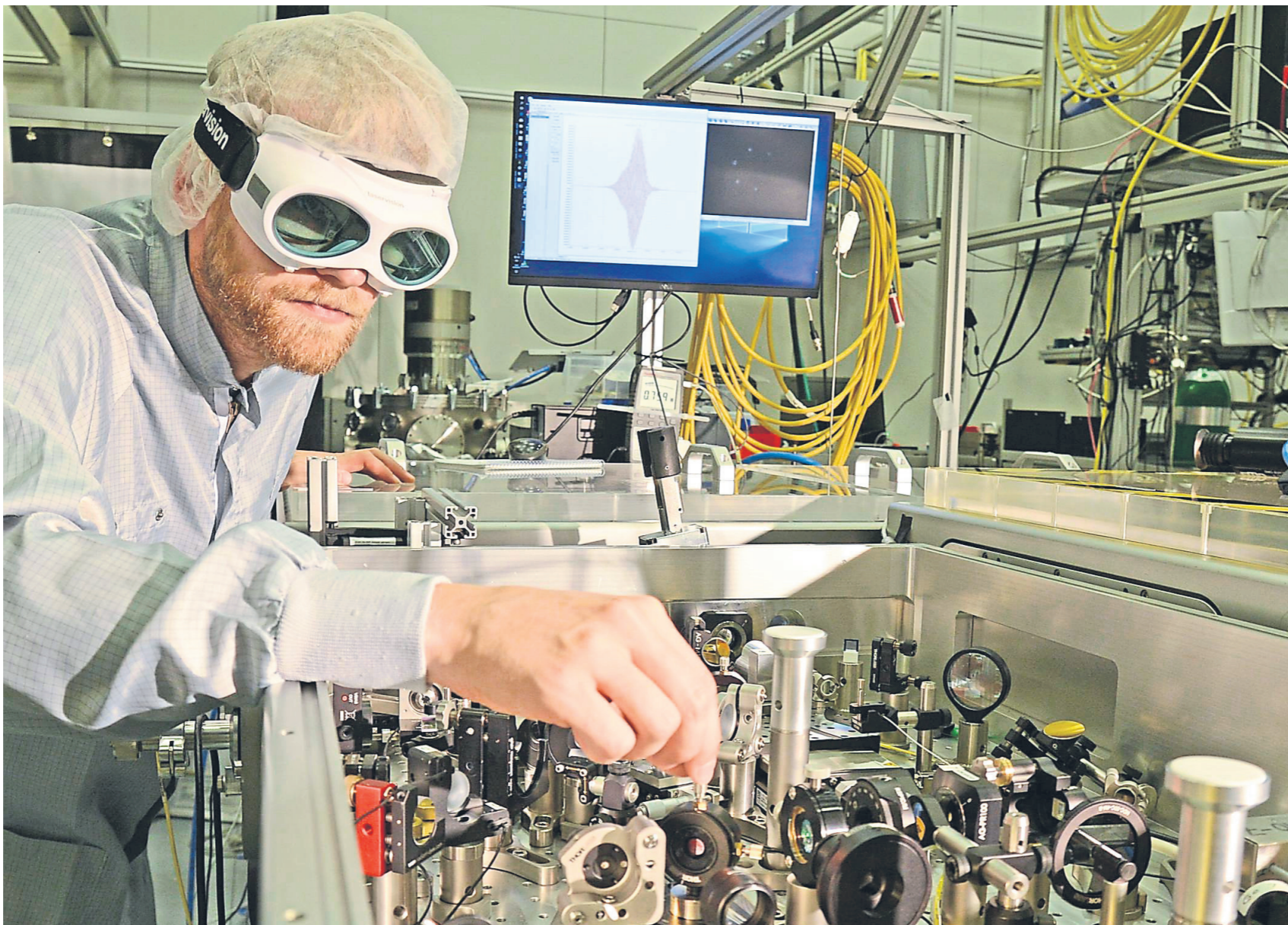
Nun muss man wissen, dass Krausz und sein Team an einer neuen Art der Krebsfrüherkennung arbeiten – nämlich mittels Laser. Konkret bedeutet das: Ein Patient bekommt zehn Milliliter Blut abgenommen, diese Probe kommt unter einen sogenannten Ultrakurzpuls-Laser, das unsichtbare Infrarotlicht des Lasers durchdringt das Blut, und wenige Minuten später steht die Diagnose.

Die Suche nach „Fingerabdrücken“ einer Krebsart

Noch ist das ein Wunschtraum – und bis zu seiner Erfüllung müssen die Forscher eine Menge Arbeit leisten: Erst mal müssen sie nämlich die spezifischen Muster unterschiedlicher Krankheiten im menschlichen Blut identifizieren: die „Infrarot-Fingerabdrücke“. Allein das ist eine Mammutaufgabe. „Die Gesunden spielen dabei eine große Rolle“, sagt Krausz. Denn man müsse herausfinden, welche „Fingerabdrücke“ typisch für sie sind. Und da jeder Mensch ein bisschen anders ist, wird es nicht ganz einfach, zu definieren, wo Gesundheit endet – und Krankheit beginnt. Aber: Je mehr gesunde Menschen eine kleine Blutprobe zu Forschungszwecken abgeben (siehe Kasten), umso schneller kommt man ans Ziel.

Der Weg dahin sieht so aus: Jede Blutprobe wird gelasert. „Dabei verwenden wir einen Laser, der extrem kurze Lichtblitze aussendet“, erklärt Krausz. Die Blitze regen die Moleküle im Blut an. Was wiederum dazu führt, dass diese kleinsten Teilchen in Schwingung geraten und Lichtwellen aussenden. Jede Lichtwelle ist eindeutig durch ihre Frequenz charakterisiert – und die kann man messen. Wenn sich jetzt eine Welle verändert, hat sich auch etwas im Körper verändert. Die Frage ist nur: Was konkret? Dem müssen Krausz und sein Team nun auf die Spur kommen.

Da man sich einem großen Ziel in kleineren Etappen nähert, begann das Projekt zunächst mit Krebskranken: und zwar am Brustzentrum (Professor Nadia Harbeck) der Ludwig-Maximilians-Universität München, kurz LMU, sowie an den LMU-Kliniken für Urologie (Professor



Der Super-Laser: Unter diesem Hochleistungsgerät wird das Blut untersucht. Doktorand Marinus Huber justiert gerade den Laser.

FOTOS: NAESER (2) / HAAG (2)



Die Blutabnahme: Redakteurin Barbara Nazarewska ließ sich zu Forschungszwecken piksen und spendete Blut.



Die Röhrchen: Blutproben für den Hochleistungslaser.



Die Aufbereitung der Blutproben: Bevor das Blut gelasert wird, macht Dr. Cristina Leonardo die letzten Handgriffe.

Christian Stief) und Pneumologie, also Lungenheilkunde, sowie an der Asklepios Klinik Gauting (Professor Jürgen Behr).

Dr. Gerald Schulz von der Urologie am Standort Großhadern war von Anfang an dabei. Seine Vision: die Verbesserung der Prostatakrebsvorsorge. Und: „Die sichere Unterscheidung zwischen aggressivem Prostatakrebs von weniger aggressiven Vorstufen.“

An der Uniklinik betreute er Männer, die an Prostatakrebs erkrankt waren und denen für das „Lasers 4 Life“-Projekt Blut abgenommen und untersucht wurde. Daraus ergaben sich dann erste Hinweise auf den „Fingerab-

druck“ dieser Krebsart. „Interessant wäre ein solches Verfahren in Zukunft womöglich auch für Patienten nach einer Prostatakrebs-Behandlung“, sagt Dr. Schulz. Denn: „Hier könnten die Laser helfen, durch den Bluttest das Zurückkommen der Erkrankung oder sogar das Ansprechen auf eine Therapie zuverlässig vorherzusagen.“

Dr. Schulz ist jedenfalls davon überzeugt, dass in solchen Tests die medizinische Zukunft liegt – insbesondere aus einem Grund: „Blut ist relativ einfach zu bekommen“, sagt er. Ein ungefährlicher Piki, kein chirurgischer Eingriff, im Prinzip also null Risiko. Wenn man es aber jetzt noch schafft, bei – vermeint-

lich – Gesunden via Bluttest Krebs sicher zu diagnostizieren, das wäre freilich der ganz große Durchbruch.

Das wissen auch die Forscher des Max-Planck-Instituts – und arbeiten an einer großen Datenbank. „Jeder Mensch hat im Blut einen molekularen Fingerabdruck“, sagt Molekularbiologin Dr. Mihaela Zigman, die von Kollegen auch „Molekül-Detektivin“ genannt wird und beim „Lasers 4 Life“-Projekt die Zusammenarbeit zwischen Medizinern und Physikern koordiniert. Erhebliche Abweichungen vom „gesunden Fingerabdruck“ deuten auf eine Krankheit hin. Die Krux ist aber: Krankheit ist eben nicht gleich Krankheit. Und keines-

falls darf es zu Verwechslungen kommen, etwa bei einem fast identischen „Fingerabdruck“ einer Erkältung und eines Tumors. „Wir müssen also für jede Krankheit einen eigenen Fingerabdruck klar definieren“, sagt Professor Krausz. „Dazu ist ein Vergleich mit gesunden Menschen erforderlich.“ Nur so ließen sich Veränderungen feststellen, die eine Krankheit verursacht habe.

Deshalb haben die Wissenschaftler jüngst 100 Blutproben in der Generalverwaltung der Max-Planck-Gesellschaft gesammelt: 100 Blutproben von 100 Menschen, die nicht an Krebs erkrankt sind. „Aber das ist nur ein Tropfen auf den heißen Stein“, sagt

Krausz. Die Forscher brauchen tausende solcher Proben – weltweit. Diesen Donnerstag starten sie nun eine Blutspendeaktion in München (Hinweis unten). Ein kleiner Schritt in eine große Zukunft.

Machen auch Sie mit!

Die Blutspendeaktion für die Forschung findet diesen Donnerstag und Freitag, 14. und 15. Juni, jeweils von 8 bis 20 Uhr in München statt: in der Frauenklinik an der Maistraße 11. Jeder, unabhängig vom Alter, der nicht an Krebs erkrankt ist, kann vorbeikommen, um sich für das „Lasers 4 Life“-Projekt Blut abnehmen zu lassen. Voranmeldung nicht erforderlich!

DEM TUMOR AUF DER SPUR

Wächst im Körper ein Tumor, hinterlässt er auch im Blut Spuren. Weltweit arbeiten nun Forscher daran, diese „lesbar“ zu machen. Damit wollen sie den Krebs früher aufspüren – schon dann, wenn Betroffene noch keine Beschwerden haben.

Was verändert sich im Blut?

Eine Krebserkrankung verändert den Stoffwechsel – und damit die Zusammensetzung der Moleküle im Blut. Vor allem aber: Die DNA, also das Erbgut, von Tumorzellen unterscheidet sich von der DNA gesunder Zellen. Im Blut finden sich manchmal ganze Tumorzellen. Häufiger sind dort allerdings Bruchstücke von Krebszellen. Diese entstehen, wenn die bösartigen Zellen zerfallen, was vor allem bei größeren Tumoren passieren kann. Die Bruchstücke werden im Blut abtransportiert. Auch intakte Tumorzellen geben winzige DNA-Stücke ab, die im Blut zirkulieren.

Wie will man das nutzen?

Dazu gibt es viele Ansätze. Der Garching Super-Laser (siehe Haupttext) versucht zum Beispiel, alle Krebsproben gleichzeitig zu erfassen, statt nach einzelnen Veränderungen zu suchen. Andere Tests zielen darauf ab, einen Anstieg spezieller Eiweiße im Blut nachzuweisen, sogenannte Tumormarker. Dazu gehört etwa der „PSA-Test“, der Prostatakrebs früher aufspüren soll. Ziel vieler Forscher ist es heute aber, auf mehrere Krebsarten gleichzeitig zu testen. Zusammengefasst werden Tests auf Krebsproben im Blut oft unter dem Schlagwort „Liquid Biopsy“, also „Flüssigbiopsie“. Der Begriff ist an die Biopsie, die Entnahme von Gewebe, angelehnt, die bei einem Krebsverdacht meist nötig ist. Bluttests können diese bislang nicht ersetzen.

Gibt es schon Ergebnisse?

Ja. Erst vor wenigen Tagen machte ein neuartiger Bluttest Schlagzeilen, der beim Treffen der amerikanischen Krebsgesellschaft „ASCO“ in Chicago vorgestellt worden ist (wir berichteten). Es handelt sich um einen Test, der auf die winzigen DNA-Stückchen abzielt, die Tumorzellen ins Blut abgeben. Die ersten Ergebnisse der Studie, die Forscher in Stanford und Cleveland durchgeführt haben, klingen vielversprechend: Bei Krebs der Bauchspeicheldrüse, Eierstöcke, Leber und Gallenblase wurde die Erkrankung bei vier von fünf Betroffenen tatsächlich erkannt. Insgesamt zeigte der Test zehn Krebsarten relativ zuverlässig an.

Wo liegen die Grenzen?

An der Studie haben mehr als 1600 Menschen teilgenommen. Davon waren zum Studienstart 749 nicht von Krebs betroffen, bei 878 war die Erkrankung kurz zuvor entdeckt worden. Insgesamt war die Zahl der per Test festgestellten Krebsfälle allerdings gering. Eierstockkrebs zum Beispiel wurde in der Studie nur bei zehn Frauen festgestellt – das relativiert die Treffsicherheit von rund 90 Prozent, die der Test bei dieser Krebsart laut Studie erzielt hat. Bei „Lymphomen“ lag die Genauigkeit bei 77 Prozent, bei „Myelomen“ waren es 73 Prozent, bei Lungenkrebs nur noch 59 Prozent. Auch die Autoren der Studie räumen darum ein, dass noch viel Arbeit vor ihnen liegt.

ANDREA EPPNER

Blutspende für die Forschung: Die wichtigsten Fragen und Antworten

Wie viel Blut wird entnommen?

Bei der Spende werden zehn Milliliter Blut abgenommen – etwa zwei Esslöffel.

Wer kann Blut spenden?

Jeder, der nicht an Krebs erkrankt ist. Andere Erkrankungen (etwa Herz-Kreislauferkrankungen, Diabetes, Allergien, Asthma) schließen eine Teilnahme nicht aus.

Darf ich als Schwangere Blut spenden?

Leider nein, da für Schwangere besondere Auflagen zur Teilnahme an Studien gelten.

Was muss ich zur Spende mitbringen?

Nichts Besonderes. Achten Sie auf Kleidung, bei der sich die Arme gut freimachen lassen, da das Blut in der Armbeuge entnommen wird. Bitte trinken Sie vor und nach der Blutspende genügend!

Muss ich zur Blutspende nüchtern sein?

Nein! Sie werden bei der Blutabnahme gefragt, wann Sie gegessen haben.

Wie läuft die Blutspende konkret ab?

Vor der Blutspende erhalten Sie eine Teilnehmerinformation mit einer detaillierten Beschreibung des Projekts und werden von einem Mitarbeiter der Studie über Nutzen und Risiken aufgeklärt. Danach werden Sie gebeten, eine Einwilligungserklärung zu unterschreiben und einen Fragebogen auszufüllen, in dem Informationen zum Alter, Geschlecht, zu derzeitigen Erkrankungen und zur Medikation enthalten sind. Danach wird Ihnen durch ausgebildetes klinisches Personal Blut entnommen.

Was passiert mit dem Blut?

Direkt nach der Entnahme wird das Blut in Plasma und Serum getrennt; Plasma ist der flüssige Bestandteil des Blutes, Se-

rum die klare Flüssigkeit aus Wasser, Eiweißstoffen und Salzen, die bei der Blutgerinnung abgetrennt wird. Die Proben werden tiefgefroren und so bis zur Untersuchung gelagert. Die Untersuchung findet an der Fakultät für Physik der Ludwig-Maximilians-Universität (LMU) München und am Max-Planck-Institut für Quantenoptik in Garching bei München statt.

Wie lange dauert die Blutspende?

Nur wenige Minuten. Bitte planen Sie aber etwa 20 bis 30 Minuten ein, damit genug Zeit für das Aufklärungsgespräch und das Ausfüllen des Fragebogens bleibt.

Was passiert mit persönlichen Daten?

Natürlich werden auch bei dieser Studie Vorschriften über die ärztliche Schweigepflicht und den Datenschutz eingehalten. Die Daten werden von Mitarbeitern

des Klinikums der Ludwig-Maximilians-Universität erhoben und verschlüsselt („pseudonymisiert“) und an Forscher des Instituts für Laser-Physik der LMU München weitergegeben. Das heißt, dass weder Ihr Name noch Ihre Initialen oder das exakte Geburtsdatum im Verschlüsselungscode erscheinen. Ihre Daten werden nur für Auswertungen im „Lasers 4 Life“-Projekt genutzt.

Bekomme ich die Ergebnisse zu meiner Blutuntersuchung mitgeteilt?

Da sich die untersuchte Methode in der Erprobungsphase befindet, kann Ihnen das Ergebnis leider nicht mitgeteilt werden.

Was, wenn ich meine Einwilligung zur Teilnahme doch zurückziehen will?

Dann werden die bis dahin noch nicht verbrauchten Anteile der Blutprobe vernichtet.