

Corona-Langzeitfolgen

# "Es gibt vier Hypothesen, was hinter Long Covid stecken könnte"

Wohl niemand hat Corona-Langzeitfolgen so gut erforscht wie die Immunologin Akiko Iwasaki. Sie schließt psychische Ursachen aus und setzt auf das Wissen um Biomarker.

---

Interview: **Jakob Simmank**

Aktualisiert am 10. Juni 2023, 8:54 Uhr ⓘ / 112 Kommentare /

EXKLUSIV FÜR ABONNENTEN

*Wir treffen die Yale-Professorin Akiko Iwasaki im Konferenzraum eines Frankfurter Hotels. Am Abend wird sie für ihre Arbeit den Else-Kröner-Fresenius-Preis bekommen, dotiert mit 2,5 Millionen Euro, fast dreimal so hoch wie ein Nobelpreis. Höflich und sehr fokussiert antwortet sie auf die Fragen des Reporters. Als es um die fehlende Förderung der Long-Covid-Forschung geht, haut sie auf den Tisch und lacht dann, wohl über sich selbst erschreckt, laut auf. Dieser Artikel ist Teil von ZEIT am Wochenende [<https://www.zeit.de/we>], Ausgabe 23/2023.*

**ZEIT ONLINE:** Frau Iwasaki, die akute Phase der Pandemie ist vorbei, aber weltweit leiden noch Millionen Menschen an den Langzeitfolgen [<https://www.nature.com/articles/s41579-022-00846-2>] der Infektion. Sie haben sich seit Beginn der Pandemie damit beschäftigt, was eine Infektion alles anrichten kann. Wie gut verstehen wir Long Covid inzwischen?

**Akiko Iwasaki:** Viel besser als noch vor drei Jahren, aber noch immer nicht wirklich gut. Momentan gibt es vier Hypothesen, was hinter der Krankheit stecken könnte.

**ZEIT ONLINE:** Welche sind das?

**Iwasaki:** Eine Möglichkeit ist, dass es sich bei Long Covid um eine anhaltende Virusinfektion handelt. Es gibt mehr als hundert Veröffentlichungen, in denen Forscher Teile des Virus oder seines Erbguts noch Monate nach der Infektion in verschiedenen Organen nachgewiesen haben.

Die zweite Hypothese ist die sogenannte Autoimmunität. Es ist bekannt, dass verschiedene Viren eine Immunreaktion auslösen können, die sich gegen den eigenen Körper richtet. Dazu scheint auch Sars-CoV-2 zu gehören.

Die dritte Möglichkeit ist, dass im Körper schlummernde Viren wie Epstein-Barr-Viren oder andere Herpesviren reaktiviert werden. Das ist bei einer Untergruppe von Long-Covid-Patienten definitiv der Fall.

**AKIKO IWASAKI**

ist die neugewählte  
Präsidentin der American  
Association of  
Immunologists. Die  
japanisch-US-  
amerikanische  
Immunologin gilt als  
Expertin für die  
Immunantwort gegen  
Viren und Pionierin der  
Forschung an  
Schleimhautimpfstoffen.

Und die vierte Theorie ist, dass die akute Corona-Infektion zu chronischen Veränderungen und Schäden in verschiedenen Organen führt.

**ZEIT ONLINE:** Lassen Sie uns zunächst über die anhaltende Infektion sprechen. Die Annahme ist, dass das Immunsystem das Virus nicht komplett vernichten kann und in der Folge immer weiter dagegen ankämpft?

**Iwasaki:** Genau. Wir gehen davon aus, dass Virusüberreste sowohl das angeborene unspezifische Immunsystem als auch das spezifische Immunsystem mit seinen T- und B-Zellen aktivieren

kann.

**»In einer Untergruppe von Long-Covid-Patienten sehen wir Anzeichen für eine Reaktivierung des Epstein-Barr-Virus und des Virus, das Windpocken und Gürtelrose verursacht.«**

**ZEIT ONLINE:** Und je nachdem, in welchem Organ die Virusüberreste sind, kommt es dann zu typischen Symptomen?

**Iwasaki:** Ja, das ist möglich. Es gibt Berichte, die zeigen, dass sich noch Monate nach der Infektion in den Schleimhautzellen des Magen-Darm-Trakts Virusbestandteile finden lassen. Das könnte möglicherweise eine Entzündung triggern. Und kürzlich wurde gezeigt, dass auch in den Hirnhäuten lange nach der Infektion noch Spike-Proteine vorhanden sein können. Die Virusbestandteile dort könnten Immunzellen stimulieren, was möglicherweise neurologische und kognitive Probleme wie den sogenannten Brain Fog erklären könnte. Ich sage möglicherweise, weil das noch nicht bewiesen ist.

**ZEIT ONLINE:** Wenden wir uns einer weiteren Hypothese zu: Was spricht dafür, dass Long Covid durch eine Reaktivierung von Viren hervorgerufen wird?

## WAS IST LONG COVID?

Von **Long Covid** spricht man, wenn nach einer Corona-Infektion die **Beschwerden nie richtig aufhören, nach einer Weile wiederkommen oder gänzlich neu auftreten** – und vor allem **länger als vier Wochen** anhalten. Dauern die Symptome länger als zwölf Wochen an, spricht man auch von Post Covid.

Insgesamt sind mehr als 200 Symptome beschrieben. Die häufigsten sind **Fatigue, eingeschränkte Belastbarkeit, Atembeschwerden, Muskel- und Gliederschmerzen sowie Riech- und Geschmacksstörungen**. Aber auch kognitive Beschwerden wie Konzentrationsprobleme und das Gefühl, der Kopf sei von einem Nebel gefüllt, Schlafstörungen und Herzrasen kommen vor.

**Iwasaki:** Es gibt verschiedene Herpesviren, die sich an unterschiedlichen Orten des Körpers verstecken und schwelende Infektionen auslösen. Das Epstein-Barr-Virus, das unter anderem das Pfeiffersche Drüsenfieber auslöst, zieht sich etwa in die B-Zellen des Immunsystems zurück, viele andere Herpesviren in Nervenzellen. Normalerweise hält die Körperabwehr die Viren in Schach. Aber unter bestimmten Umständen können die Viren reaktiviert werden. In einer Untergruppe von Long-Covid-Patienten sehen wir Anzeichen für solch eine Reaktivierung des Epstein-Barr-Virus und des Virus, das Windpocken und Gürtelrose verursacht. Das ist wohl ein Hinweis darauf, dass es zu einer Fehlregulation des Immunsystems kommt.

**ZEIT ONLINE:** Zusätzlich werden immer wieder auch winzige Blutgerinnsel in verschiedenen Organen für die Symptome von Long Covid verantwortlich gemacht. Ist auch das eine mögliche Ursache?

**Iwasaki:** Nicht direkt, wir gehen davon aus, dass es zunächst der Krankheit zugrunde liegende Ursachen gibt und in der Folge ganz verschiedene Probleme auftreten. Mikrogerinnsel gehören eher zu diesen Folgeproblemen. Warum sie auftreten, wissen wir noch nicht genau. Es könnte zum Beispiel sein, dass Antikörper gegen das Spike-Protein des Coronavirus und das Protein selbst sich zu sogenannten Immunkomplexen zusammenballen, die sich dann in Gefäßwänden ablagern und zu Gerinnseln führen.



*"Unser Ziel ist, die unterschiedlichen Typen von Long Covid zu beschreiben und die Patienten einordnen zu können. Dann könnte man auch gezielt die verschiedenen Ursachen behandeln." © 2022 Brandon Schulman*

**ZEIT ONLINE:** Das sind viele Hypothesen. Schließen sie sich denn gegenseitig aus?

**Iwasaki:** Nein, diese Mechanismen können alle gleichzeitig passieren oder auch nacheinander. Vor allem aber können sie sich offenbar gegenseitig in Gang setzen. Mein Kollege David Putrino und ich haben diese Prozesse deshalb mit Zahnrädern verglichen [[https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099\(23\)00053-1/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099(23)00053-1/fulltext)]. Bei manchen Patienten drehen sich vielleicht zwei oder drei Zahnräder – Autoimmunität, eine anhaltende Virusinfektion und chronische Schäden der akuten Infektion – und sorgen für Folgeprobleme. Bei anderen dreht sich nur ein Zahnrad, mit der Konsequenz, dass es andere Folgeprobleme gibt. Wir sind bisher aber noch nicht vollends in der Lage, zu sagen, bei welchem Patienten sich welche Zahnräder drehen.

**ZEIT ONLINE:** Könnte man also sagen, dass Long Covid gar nicht eine einzige Erkrankung ist?

**Iwasaki:** Es ist eher ein Sammelbegriff, der verschiedene Krankheiten umfasst. Unser Ziel ist, die unterschiedlichen Typen zu beschreiben und die Patienten einordnen zu können. Dann könnte man auch gezielt die verschiedenen Ursachen behandeln. Man will ja niemanden, bei dem die Autoimmunität im Vordergrund steht, mit antiviralen Mitteln behandeln. Denn die würden vermutlich eher bei jemandem anschlagen, bei dem noch Virusreste im Körper vorhanden sind.

**ZEIT ONLINE:** Stützen die wissenschaftlichen Erkenntnisse denn alle Hypothesen gleichermaßen?

**Iwasaki:** Nein, ich würde sagen, dass es Unterschiede gibt. Das Autoimmunitätszahnrad ist etwas kleiner geworden. Wir und auch andere Forschergruppen haben keine signifikanten Unterschiede zwischen Long-Covid-Patienten und Gesunden gefunden, was Autoantikörper im Blut betrifft. Das heißt aber nicht, dass wir die Autoimmunität damit ad acta legen sollten.

**ZEIT ONLINE:** Warum?

**Iwasaki:** Nicht nur Antikörper können sich gegen den eigenen Körper richten. Dahinter können auch T-Zellen stecken. Ob es so etwas bei Long Covid gibt, haben wir bisher nicht überprüft. Und außerdem ist es zum Beispiel so, dass eine Epstein-Barr-Virusinfektion die Entstehung einer Multiplen Sklerose, also einer Autoimmunkrankheit, noch bis zu zehn Jahre später triggern kann.

**ZEIT ONLINE:** Sie wollen also nicht ausschließen, dass es nach einer Sars-CoV-2-Infektion Folgeschäden gibt, die erst in ein paar Jahren auftreten werden?

**Iwasaki:** Nein, absolut nicht. Wir sehen in einigen Studien bei Long-Covid-Patienten [<https://link.springer.com/article/10.1007/s10286-022-00867-0>] und Corona-Infizierten im Allgemeinen [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35112786/>] einen Anstieg von bestimmten Markern im Blut, von denen wir wissen, dass sie bei neurodegenerativen Erkrankungen erhöht sind. Ich frage mich: Selbst wenn diese Menschen jetzt kein Long Covid haben, wo stehen sie dann in ein paar Jahren oder Jahrzehnten? Haben weite Teile der Bevölkerung aufgrund ihrer Corona-Infektion ein erhöhtes Risiko für Alzheimer [<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35912749/>] oder Parkinson, ohne dass sie davon wissen? Das wird man erst im Rückblick sehen.

**ZEIT ONLINE:** Das klingt gruselig – aber auch sehr spekulativ.

**Iwasaki:** Genau. Bisher deuten nur Biomarker darauf hin, man wird die epidemiologischen Daten abwarten müssen. Also, ob wir in ein paar Jahren tatsächlich einen Anstieg der Fälle sehen.

**ZEIT ONLINE:** Sie fahnden intensiv nach Biomarkern, also Messwerten, mit denen man die Diagnose Long Covid stellen kann. Waren Sie erfolgreich?

**»Unsere Daten stützen eine biologische Ursache der Krankheit. Es gibt keinen Grund, eine andere Erklärung ins Feld zu führen.«**

**Iwasaki:** Es gibt leider noch nicht den einen Messwert, der eine Diagnose erlaubt. Wir konnten zeigen und bestätigen, dass Betroffene einen niedrigen Wert des Stresshormons Kortisol haben (medRxiv: Klein et al., 2022 [<https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2022.08.09.22278592v1>])). Die anderen Biomarker, die wir bisher ausfindig gemacht haben, müssen noch validiert werden, in Tausenden von Patienten.

**ZEIT ONLINE:** Braucht es verschiedene Biomarker, wenn wir doch davon ausgehen, dass Long Covid verschiedene Formen annimmt und verschiedene Auslöser hat?

**Iwasaki:** Ja, exakt. Das ist der Weg, den wir gehen müssen. In einer kürzlich erschienen Studie gelang es, anhand der Symptome vier verschiedene Gruppen von Patienten ausfindig zu machen (Jama: Thaweethai et al., 2023 [<https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2805540>])). Wir sollten uns jetzt anschauen, ob es bei diesen Gruppen auch unterschiedliche Ursachen von Long Covid gibt und dementsprechend unterschiedliche Biomarker.

**ZEIT ONLINE:** Noch immer tun manche Menschen Long Covid als psychische Störung ab. Aber auch manche Ärztinnen und Wissenschaftler betonen, dass es eine psychosomatische Komponente gibt. Welche Rolle spielt die Psyche bei Long Covid?

**Iwasaki:** Unsere Daten stützen eine biologische Ursache der Krankheit. Wir können anhand von immunologischen Parametern, einfachen Laborwerten also, Long-Covid-Patienten von Gesunden unterscheiden. Es gibt also keinen Grund, eine andere Erklärung ins Feld zu führen.

**ZEIT ONLINE:** Und trotzdem zeigen Studien, dass eine psychiatrische Diagnose in der Krankengeschichte ein gewisser Risikofaktor für Long Covid [<https://www.sspjournal.org/articles/10.3389/phrs.2022.1604501/full>] ist.

**Iwasaki:** Ja, es gibt diese Studien. Andere Studien, etwa aus Großbritannien mit mehr als 10.000 Teilnehmenden, finden hingegen keinerlei Zusammenhang.

**ZEIT ONLINE:** Etwa die Hälfte der Long-Covid-Patientinnen und -patienten entwickelt ME/CFS, ein Erschöpfungssyndrom, das Menschen extrem stark beeinträchtigt. Wie hängen Long Covid und ME/CFS zusammen?

**Iwasaki:** Wir gehen davon aus, dass die sogenannten postakuten Infektionssyndrome, zu denen auch ME/CFS gehört, die Folge verschiedener Infektionen sein können. ME/CFS, das wussten wir schon vor Corona, kann von verschiedenen Viren, Bakterien und Parasiten getriggert werden, zum Beispiel von EBV und Influenza, aber auch von Borrelien, die von

Zecken übertragen werden. Corona ist nun ein weiteres Mitglied dieser Gruppe. Das zeigt, dass wahrscheinlich nicht ein einzelnes Oberflächenmolekül oder etwas Ähnliches für diese Infektionssyndrome verantwortlich sein kann. Die Infektionen sind nur eine Art Trigger.

#### DIE KRANKHEIT

Das Chronische Fatigue-Syndrom, auch als Myalgische Enzephalomyelitis oder kurz ME/CFS bezeichnet, ist eine **chronische Krankheit, deren Ursachen nicht vollends verstanden sind**. Sie zeichnet sich durch **extreme Erschöpfung** und weitere Symptome, etwa Muskelschmerzen und Konzentrationsstörungen, aus. Auch nach der Corona-Infektion kann es zu ME/CFS kommen. Bei Post-Vac treten ähnliche Symptome im Zusammenhang mit der Corona-Impfung auf. Post-Vac gilt als sehr selten.

#### DIE BETROFFENEN

ME/CFS kann alle Körperfunktionen betreffen. Die Krankheit hatten vor der Pandemie in Deutschland schätzungsweise rund 250.000 Menschen, darunter 40.000 Kinder und Jugendliche, Frauen trifft es häufiger als Männer. Das Leitsymptom ist **Belastungsintoleranz mit Beschwerden, die nach leichten Aktivitäten zunehmen**.

#### DIE DIAGNOSE

Eine Diagnose setzt verschiedene Symptome voraus, die das Immunsystem, das Nervensystem und den Energiestoffwechsel betreffen. Schwere Fatigue, also chronische Erschöpfung, gehört immer dazu. Dazu kommen **Merk- und Konzentrationsstörungen, Muskelschmerzen, -zuckungen und -krämpfe. Die Krankheit kann Herzrasen, Benommenheit, Schwindel und eine Anfälligkeit für weitere Infekte** auslösen. ME/CFS kann diagnostiziert werden, wenn die Beschwerden länger als sechs Monate anhalten.

#### DIE AUSWIRKUNGEN

**Rund die Hälfte der Betroffenen sind dauerhaft arbeitsunfähig**, ein Viertel kann das Haus nicht verlassen oder ist bettlägerig, ein Viertel kann trotz der Erkrankung in begrenztem Umfang arbeiten oder ihre Kinder betreuen (*Healthcare: Montoya et al., 2021* [<https://www.mdpi.com/2227-9032/9/10/1331>]). Eine zugelassene Therapie gibt es derzeit nicht, Symptome können jedoch behandelt werden.

**ZEIT ONLINE:** Bekommen Syndrome wie ME/CFS erst jetzt Aufmerksamkeit, weil es, nachdem sich förmlich die ganze Welt gleichzeitig mit Corona angesteckt hat, einen regelrechten Schwall von Patienten gibt?

**Iwasaki:** Ja. Die postakuten Infektionssyndrome wurden von der Medizin lange ignoriert, weil sie so schwer zu diagnostizieren und zu behandeln sind. Die Pandemie ist in diesem Sinne eine Chance für uns, weil die Patienten nicht wie sonst langsam reintröpfeln, sondern viele gleichzeitig kommen und alle den gleichen Auslöser, Corona, haben.



*Akiko Iwasaki schaut sich in ihrem Labor Viren in Zellkulturen an.*

© 2022 Brandon Schulman

**ZEIT ONLINE:** Lassen Sie uns über die Corona-Impfung sprechen: Wie gut schützt die vor Long Covid?

**Iwasaki:** Bei Geimpften liegt das Risiko, nach einer Infektion Long Covid zu bekommen, wahrscheinlich um ungefähr 30 Prozent niedriger. Und jede Maßnahme, die das Risiko senkt, ist wichtig. Denn jede Infektion erhöht das Risiko für Long Covid. Noch besser könnten neue Impfstoffe wirken: Unsere Arbeitsgruppe arbeitet gegenwärtig an nasalen Impfstoffen, die den Vorteil haben, dass sie das Virus dort aufhalten, wo es in den Körper gelangt. Das sollte nicht nur die Krankheit, sondern auch die Ansteckung und Transmission verhindern.

**ZEIT ONLINE:** Immer wieder berichten Menschen, nach der Impfung ähnliche Symptome zu entwickeln wie Long Covid-Patienten. Schnell bürgerte sich der Begriff Post-Vac-Syndrom ein. Gibt es das wirklich?

**Iwasaki:** Ja, bei einer sehr kleinen Gruppe. Und es gibt auffallende Ähnlichkeiten zwischen diesen Fällen und Long Covid. Ich habe eben kurz gestockt, weil ich eine Impfstoffforscherin bin. Ich glaube fest an den Nutzen von Impfungen. Aber alles hat seinen Preis. Wir müssen Impfnebenwirkungen erforschen, um sicherzustellen, dass die – wenigen – Betroffenen identifiziert, entschädigt und vor allem gut behandelt werden können.

**ZEIT ONLINE:** Was könnte die Ursache für Post Vac sein?

**Iwasaki:** Ich habe Hypothesen. Eine ist, dass das Spike-Protein selbst dahintersteckt. Die südafrikanische Forscherin Resia Pretorius konnte zeigen, dass das Spike-Protein allein die Entstehung von Mikrogerinnseln triggern

[<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8380922/>] kann. Es könnten aber auch die Lipidnanopartikel sein, die in den Impfungen enthalten sind, oder die mRNA selbst, die eine angeborene Immunreaktion auslöst. Aber wir beginnen gerade erst, das genauer anzuschauen.

**ZEIT ONLINE:** Wird es eines Tages möglich sein, bei einzelnen Patienten vorauszusagen, wie hoch ihr Risiko ist, Long Covid zu bekommen?

**Iwasaki:** Das ist mein Traum. Was es bereits gibt, sind Studien zu Risikofaktoren während der akuten Infektion: Wer in der akuten Infektion hohe Mengen des Coronavirus im Blut hat, eine Reaktivierung von EBV aufweist, bei wem bestimmte Autoantikörper nachweisbar sind oder wer Diabetes hat, der erkrankt später deutlich häufiger an Long Covid (I Su et al., 2022 [[https://www.cell.com/cell/fulltext/S0092-8674\(22\)00072-1](https://www.cell.com/cell/fulltext/S0092-8674(22)00072-1)]).

Der nächste Schritt ist, genetische Faktoren und andere Biomarker zu finden, die schon vor der Infektion anzeigen, wer ein erhöhtes Risiko hat, ein postakutes Infektionssyndrom wie Long Covid zu bekommen. Diese Menschen müssten dann besonders vorsichtig sein.

**ZEIT ONLINE:** Wie lange wird es dauern, bis wir eine gute Therapie gegen Long Covid haben?

**Iwasaki:** Wir sollten vor allem nicht so lange warten, bis wir alles genau wissen. Vielen Betroffenen geht es extrem schlecht, sie können nicht länger warten. Wir sollten jetzt mit der Behandlung anfangen. Wir beginnen gerade eine Studie, in der wir Betroffenen 15 Tage, also deutlich länger als üblich, das antivirale Mittel Paxlovid geben. Wir machen vorher und nachher intensive Tests und prüfen, welche Patienten besonders profitieren.

**ZEIT ONLINE:** Ihre Hypothese ist, dass jene Patienten von Paxlovid profitieren, bei denen Virusüberreste die Erkrankung ankurbeln?

**Iwasaki:** Exakt. So können uns bestimmte Medikamente auch helfen, die Erkrankung zu verstehen. Etwas Ähnliches müssen wir für die anderen drei Zahnräder tun. Sobald wir

besser verstehen, ob und wie genau es zur Autoimmunität kommt, könnte man bestimmte Immunzellen medikamentös zügeln. Und die Reaktivierung von Herpesviren könnte man versuchen mit antiviralen Mitteln oder Impfungen zu unterdrücken. Derartige Anstrengungen sollten jetzt überall auf der Welt gleichzeitig passieren.

Bisher aber gibt es zu wenig Forschung. Wenn es nicht eine starke Zusammenarbeit von Regierungen und Pharmaunternehmen gibt, werden wir nicht schnell genug vorankommen.

**»Es geht wirklich darum, den Patienten zuzuhören, sie als ebenbürtige Partner einzubeziehen, von denen man über die Krankheit lernt.«**

**ZEIT ONLINE:** Während der Pandemie gab es die extrem aufwendige, von der Uni Oxford geleitete *Principle*-Studie, die die Wirksamkeit verschiedener Medikamente gegen Corona untersucht hat. Braucht es so etwas auch für Long Covid?

**Iwasaki:** Das wäre großartig. Wenn wir nur zehn Prozent des Budgets hätten, das für solche Studien und die Förderung der Impfstoffentwicklung in den USA zur Verfügung gestellt wurde, wäre das toll. Aber ich sehe gerade nicht, dass das passiert.

**ZEIT ONLINE:** Woran liegt das?

**Iwasaki:** Während der akuten Phase der Pandemie waren alle an Bord, wenn es um die Finanzierung von Forschung und großen klinischen Studien ging. Jetzt ist das ganz anders. Aber Corona ist nicht vorbei, nur weil fast jeder über Impfungen und Infektionen mit dem Virus in Kontakt gekommen ist. Das Virus und damit das Risiko für Long Covid verschwindet ja nicht.

**ZEIT ONLINE:** Wie wichtig sind die Patientinnen und Patienten für die Forschung?

**Iwasaki:** Sie sind ganz essenziell. Die Patienten sind die Experten ihrer eigenen Krankheit. Nicht umsonst heißt eine unserer Studien *Yale Listen*. Es geht wirklich darum, den Leuten zuzuhören, sie als ebenbürtige Partner einzubeziehen, von denen man über die Krankheit lernt. Viel unserer Forschung geht auf Anekdoten unserer Patienten zurück. Ich glaube, die Art und Weise, wie wir Medizin- und Biowissenschaft machen, muss sich generell ändern. Die Wissenschaftler wissen nicht immer alles besser, sie müssen auch zuhören.

**ZEIT ONLINE:** Erinnern Sie sich noch, wie Sie das erste Mal von Long Covid gehört haben?

**Iwasaki:** Es war im Sommer 2020, als wir extrem beschäftigt damit waren, die akute Infektion zu verstehen. Wir untersuchten Patienten im Krankenhaus und ihre Immunreaktion und stellten fest, dass nicht das Virus selbst sie so krank machte, sondern eine fulminante Überstimulation des Immunsystems. Zu dieser Zeit rief mich Ed Yong an,

ein Wissenschaftsjournalist vom Magazin *The Atlantic*. Er sprach von Menschen, die lange andauernde Symptome hätten, und fragte mich, wie ich mir das biologisch erklärte. Daraufhin fing ich an, Hypothesen auszuarbeiten.

Ich war so beschäftigt mit den schwerkranken und sterbenden Patienten im Krankenhaus, aber als ich mich mit den Langzeitkranken beschäftigte, dachte ich: Diese Fälle sind vielleicht genauso wichtig. Das war der Anfang von allem.

**ZEIT ONLINE:** Sie wissen so viel darüber, was das Virus alles anrichten kann. Vom Gehirn bis zum Darmmikrobiom. Sie beschäftigen sich tagtäglich mit Langzeitfolgen. Was macht das mit einem?

**Iwasaki:** Ich bin sicher vorsichtiger als andere. Ich achte darauf, dass meine Impfungen aktuell sind und ich trage drinnen eine Maske, wenn viele Menschen zusammenkommen. Ich bin bisher tatsächlich an einer Infektion vorbeigekommen.

**ZEIT ONLINE:** Aber wie lange wollen Sie das noch machen? Die Welt ist gefühlt wieder genau wie vor der Pandemie.

**Iwasaki:** Ich weiß. Jeder muss seine eigene Komfortzone finden. Aber ich weiß nicht, ob ich jemals wieder komplett sorglos sein kann. Und gleichzeitig will ich mein Leben leben. Ich werde mich nicht mein ganzes Leben in meinem Büro einschließen.