

## Der unterschätzte Thymus: Neue Studien zeigen Relevanz für gesundes Altern

**Wer eine gesunde Thymusdrüse hat, lebt länger und wird seltener krank. Außerdem sind Immuntherapien bei Patient\*innen mit gesundem Thymus häufiger erfolgreich. Dies zeigen zwei internationale Studien unter Beteiligung der Universitätsmedizin Frankfurt. Aus den Ergebnissen, die jetzt in der Fachzeitschrift Nature erschienen sind, ergeben sich neue Ansätze für den Erhalt der Gesundheit im Alterungsprozess.**

*FRANKFURT.* Der Thymus ist ein kleines Organ im oberen Brustraum, das eine zentrale Rolle für das Immunsystem spielt: Er bildet T-Zellen aus – spezialisierte Immunzellen, die Krankheitserreger erkennen und bekämpfen. Lange galt der Thymus als „Kinderorgan“, das im Erwachsenenalter kaum noch Bedeutung hat, da es sich im Laufe des Lebens zurückbildet bzw. verfettet. Neue Studien stellen diese Annahme grundlegend infrage.

„Die Veröffentlichungen in Nature unterstreichen die außergewöhnliche wissenschaftliche und klinische Relevanz dieser Arbeiten. Sie zeigen eindrucksvoll, welchen Beitrag moderne Bildgebung leisten kann, um bislang unterschätzte biologische Zusammenhänge sichtbar zu machen“, sagt Prof. Dr. Thomas Vogl, Direktor der Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin an der Universitätsmedizin Frankfurt. „Wenn es gelingt, die Thymusgesundheit rechtzeitig und zuverlässig zu analysieren, lassen sich individuelle Krankheitsrisiken deutlich früher erkennen und gezielt gegensteuern – lange bevor klinische Symptome auftreten.“ Die Thymusgesundheit, bestimmt anhand routinemäßig erhobener computertomographischer Bilddaten, könnte damit einen neuen Ansatz bieten, Krankheitsrisiken frühzeitig zu erkennen und gezielt präventive Maßnahmen einzuleiten. In der Bildgebung lässt sich die Thymusgesundheit über den Grad der Verfettung beurteilen. Weniger Verfettung spricht dabei tendenziell für eine bessere Immunfunktion.

### **Bahnbrechende Erkenntnisse aus Langzeitstudien**

Zwei internationale Studien unter Federführung der Harvard University (Boston) und weiterer Forschungspartner in Maastricht, Aarhus, London und Frankfurt stützen diese These. Dr. Simon Bernatz, Erstautor der Publikation, Arzt und wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Klinik für Radiologie und Nuklearmedizin der Universitätsmedizin Frankfurt, erklärt: „Unsere Analysen zeigen erstmals, dass die Thymusgesundheit ein unabhängiger Vorhersagewert für Überleben und Krankheitsrisiken ist. Besonders bemerkenswert ist, dass wir diese Informationen aus routinemäßigen computertomographischen (CT) Aufnahmen gewinnen konnten.“

Die Forschenden entwickelten ein Deep-Learning-Framework, eine künstliche Intelligenz, um CT-Aufnahmen zu quantifizieren. Sie analysierten mehr als 27.000 CT-Scans, die im Rahmen zweier großer US-amerikanischer Langzeitstudien angefertigt wurden: das National Lung Screening Trial (NLST), das sich über zwölf Jahre lang mit der Lungengesundheit bei aktuellen oder ehemaligen Raucherinnen und Rauchern beschäftigt hat, und die Framingham Heart Study (FHS), eine der bekanntesten und beständigsten medizinischen Studien zur Herz-Kreislauf-Gesundheit.

In beiden unabhängigen Kohorten war eine gute Thymusgesundheit eng mit besseren gesundheitlichen Ergebnissen verknüpft. In der NLST-Studie ging sie mit niedrigerer

Gesamtsterblichkeit (50 Prozent), geringerer Lungenkrebsinzidenz (36 Prozent) und reduzierter kardiovaskulärer Mortalität (63 bis 92 Prozent) einher. Die FHS-Kohorte bestätigte den Zusammenhang niedrigerer Sterblichkeit durch Herz-Kreislauf-Erkrankungen – unabhängig von Alter, Geschlecht und Rauchen.

### **Neue Perspektiven in der Krebsmedizin: Thymus als Biomarker**

Eine zweite aktuelle Studie derselben Autorinnen und Autoren erweitert diese Erkenntnisse entscheidend und legt nahe, dass die Gesundheit des Thymus auch den Erfolg moderner Immuntherapien bei Krebs vorhersagen kann. Im Rahmen der Studie wurden mehr als 3.400 Krebspatientinnen und -patienten analysiert, die mit Immun-Checkpoint-Inhibitoren behandelt wurden. Dabei zeigte sich, dass Patientinnen und Patienten mit einer hohen Thymusgesundheit deutlich bessere Behandlungsergebnisse aufwiesen. Dies galt insbesondere für Lungenkrebs und Melanome, aber auch für Brust- und Nierenkrebs.

Bemerkenswert ist, dass dieser Zusammenhang unabhängig von etablierten tumorbasierten Biomarkern wie PD-L1 oder der Tumormutationslast (TMB) bestand. Die Thymusgesundheit liefert somit zusätzliche Informationen, da sie nicht den Tumor selbst, sondern die Leistungsfähigkeit des Immunsystems widerspiegelt. Gleichzeitig konnte gezeigt werden, dass eine gute Thymusfunktion mit einer höheren Vielfalt von T-Zell-Rezeptoren und einer insgesamt stärkeren Immunantwort verbunden ist.

„Unsere Ergebnisse legen nahe, dass die Thymusgesundheit auch ein entscheidender, bislang unterschätzter Faktor für den Erfolg von Immuntherapien ist. Sie könnte künftig helfen, Therapien gezielter auszuwählen und individueller auf Patientinnen und Patienten abzustimmen“, so Dr. Simon Bernatz.

### **Thymus als Schlüsselorgan für gesundes Altern**

Die Ergebnisse belegen erstmals umfassend, dass der Thymus auch im Erwachsenenalter eine aktive und entscheidende Rolle spielt. Ein gesunder Thymus scheint dazu beizutragen, dass das Immunsystem langfristig stabil bleibt, Entzündungsprozesse besser kontrolliert werden und der Körper wirksamer vor altersbedingten Erkrankungen geschützt ist. Damit rückt der Thymus in den Fokus als zentraler Regulator des immunvermittelten Alterns und der allgemeinen Krankheitsanfälligkeit im Erwachsenenalter.

Eine weitere Erkenntnis: Thymusgesundheit hängt eng mit beeinflussbaren Lebensstilfaktoren zusammen. Negative Einflüsse ergeben sich insbesondere durch Rauchen, Übergewicht und Bewegungsmangel, aber auch durch chronische Entzündungsprozesse, wie sie etwa durch ungesunde Ernährung oder anhaltenden Stress begünstigt werden. Umgekehrt deuten die Ergebnisse darauf hin, dass ein gesunder Lebensstil die Funktion des Thymus positiv beeinflussen kann und damit sowohl die allgemeine Gesundheit als auch möglicherweise den Erfolg medizinischer Behandlungen verbessert.

### **Bedeutung für Forschung und Therapie**

Die Ergebnisse verschieben das Bild des Thymus grundlegend: von einem vernachlässigten Organ der Kindheit zu einem zentralen Regulator von Immunalterung und Krankheitsanfälligkeit im Erwachsenenalter. Als Biomarker könnte er künftig die Früherkennung von Risikopatientinnen und -patienten verbessern, die Auswahl geeigneter Immuntherapien steuern und den Behandlungszeitpunkt optimieren. Darüber hinaus rücken gezielte Strategien zur Stärkung oder Regeneration des Thymus in den Fokus der Forschung. Die Gesundheit dieses kleinen Organs kann

entscheidenden Einfluss auf Lebensqualität, Lebenserwartung und Therapieerfolg haben.

**Originalpublikation:**

(1) Simon Bernatz, Vasco Prudente, Suraj Pai, Asbjørn K. Attermann, Yumeng Cao, Jiachen Chen, Asya Lyass, Borek Foldyna, Leonard Nürnberg, Keno Bressem, Christopher Abbosh, Charles Swanton, Mariam Jamal-Hanjani, Michael T. Lu, Joanne M. Murabito, Kathryn L. Lunetta, Nicolai J. Birkbak, Hugo J. W. L. Aerts. Thymic health consequences in adults. Nature (2026) <https://doi.org/10.1038/s41586-026-10242-y>

(2) Simon Bernatz, Vasco Prudente, Suraj Pai, Asbjørn K. Attermann, Alessandro Di Federico, Andrew Rowan, Selvaraju Veeriah, Lars Dyrskjøt, Leonard Nürnberg, Joao V. Alessi, Patrick A. Ott, Elad Sharon, Allan Hackshaw, Nicholas McGranahan, Christopher Abbosh, Raymond H. Mak, Danielle Bitterman, Mark Awad, Biagio Ricciuti, Charles Swanton, Mariam Jamal-Hanjani, Nicolai J. Birkbak, Hugo J. W. L. Aerts. Thymic health and immunotherapy outcomes in patients with cancer. Nature (2026) <https://www.nature.com/articles/s41586-026-10243-x>