

Immunsystem und Abwehrkräfte in der Wissenschaft

Neuere Erkenntnisse zu den komplexen Mechanismen unserer Immunabwehr gewonnen

#Immunsystem #Immunabwehr #Abwehrkräfte #Immunantwort
#Störungen der Immunabwehr

Michael Petersen

Dank modernster technologischer Entwicklungen gelingt es der Wissenschaft immer öfter, die Geheimnisse unserer immunologischen Mechanismen aufzudecken, wie unsere heutige Übersicht zu neueren wissenschaftlichen Erkenntnissen zeigt.

Wissenschaftler der Goethe-Universität Frankfurt/Main, der University of Oxford und des Max-Planck-Instituts für Biophysik konnten erstmals mithilfe der Kryo-Elektronenmikroskopie den kompletten T-Zell-Rezeptorkomplex mit gebundenem Antigen in atomarer Auflösung darstellen. Die Aufnahmen ergaben bahnbrechende Ergebnisse.

Mithilfe der Strukturanalyse ließ sich erkennen, wie der T-Zell-Rezeptor die Antigene erkennt. Daraus können Hypothesen abgeleitet werden, wie die Weiterleitung der Signale nach Bindung der Antigene in Gang gesetzt wird [1].

Die Goethe-Universität Frankfurt/Main berichtete über eine internationale Studie, die Zusammenhänge der adaptiven Immunabwehr aufklärte. Bei der Abwehr von Fremdkörpern kommt es zu einer Antigen-Prozessierung, die der adaptiven, erworbenen Immunantwort verhilft, mit T-Killerzellen infizierte Körperzellen zu zerstören.

Hierzu entwickelt sich im Endoplasmatischen Retikulum der Zellen eine Art Hinweisschild: Spezielle Moleküle werden mit Informationen des eingedrungenen Virus beladen, bestehend aus Peptiden, Bruchstücken des körperfremden Proteins. Dieses „Hinweisschild“ wird zur Zelloberfläche transportiert und den T-Killerzellen präsentiert. Darin sind

bestimmte Begleitproteine involviert, sogenannte Chaperone. Diese verleihen dem Hinweisschild die erforderliche Langzeitstabilität, bis die adaptive Immunreaktion zur vollen Entfaltung kommt [2].

Es gibt neue Erkenntnisse, wie Autoantikörper funktionieren – am Beispiel der autoimmunen Enzephalitis. Forschende des Deutschen Zentrums für Neurodegenerative Erkrankungen e.V. (DZNE) konnten nachweisen, dass die Antikörper an GABA-Rezeptoren (wichtige inhibitorische Rezeptoren im zentralen Nervensystem) andocken und diese blockieren.

Damit unterbinden sie deren Funktion. Es kommt zur Übererregbarkeit des Nervensystems, mit der Folge von Zuckungen, epileptischen Anfällen und psychotischen Symptomen.

Die Forscher nutzten dazu die Kryo-Elektronenmikroskopie, mit der sich einzelne Atome abbilden lassen. Damit konnte erstmals der Wirkungsmechanismus von Autoantikörpern auf atomarer Ebene aufgezeigt werden, was auch bezüglich zahlreicher anderer Erkrankungen fortgeführt werden kann [3].

Für die GABA-Rezeptoren wurde eine neue Funktion entdeckt, die sie neben der als Rezeptor für den Neurotransmitter GABA besitzen:

Sie bilden auch einen Sensor für Protonen, womit sie auf pH-Veränderungen in der Umgebung reagieren können. Eine solche Veränderung im pH-Wert tritt beispielsweise bei Sauerstoffmangel und Entzündungen auf. Mit großer Wahrscheinlichkeit hat dieser neue Regulationsmechanismus eine Bedeutung im Immunsystem [4].

Fokus: Wissenschaft

Forscher von TWINCORE haben herausgefunden, wie der Körper die Zellen schützt. Die sogenannte Citraconsäure aktiviert dazu einen wichtigen Signalweg im Immunsystem. Sie hemmt die Virusvermehrung sowie bestimmte Botenstoffe und zellschädliche oxidierende Moleküle. Das heißt, sie steuert antioxidative und entzündungshemmende Prozesse und schützt so die Zellen vor schädlichen Einflüssen [5].

Das Humane Immundefizienz-Virus, kurz HIV, ist ein RNA-Virus. Dringt es in die Zelle ein, wird nur eine einzige DNA-Kopie synthetisiert und in das Genom des Wirts integriert. Dadurch wird es von den Zellen als normales Zellgen betrachtet und für das Abwehrsystem unsichtbar. Es kommt zur fortschreitenden chronischen Erkrankung. Allerdings ist der Körper nicht völlig unfähig, sich dagegen zu wehren.

Forschende des Paul-Ehrlich-Instituts haben einen zweistufigen Mechanismus des angeborenen Immunsystems entdeckt, das es ihm ermöglicht, das HI-Virus spezifisch zu identifizieren und eine frühzeitige Antwort des Immunsystems zu ermöglichen. Ein möglicher Ansatz für zukünftige Behandlungsmethoden [6].

Wie frühzeitig das Immunsystem auf Gefahren reagiert, zeigten die Wissenschaftler der Universität Hamburg auf. Sie ließen 116 Testpersonen krankheitsbezogene ekelerregende Videos anschauen. Danach war die Konzentration der Antikörper Immunglobulin A im Speichel erhöht. Für die Forscher bedeutet dies, dass das Immunsystem bereits frühzeitig reagiert, bevor das Pathogen in den Körper eindringt. Allerdings sei dies noch kein direkter Nachweis für eine erhöhte Immunität. Das müsse noch untersucht werden [7].

Vor allem bei älteren Menschen wurde beobachtet, dass die Immunantwort auf die Corona-Impfung häufig weniger erfolgreich ausfällt. Wissenschaftler haben herausgefunden, woran das liegt. Danach tragen die bereits vorhandenen Gedächtnis-T-Zellen, beispielsweise nach einem früheren Kontakt mit Erkältungsviren, nicht zu einer qualitativ höherwertigen Immunantwort bei. Eine sehr gute Immunantwort kommt von sogenannten naiven T-Zellen, die noch keinen Kontakt mit einem Erreger hatten. Die Menge an diesen naiven T-Zellen ist bei älteren Menschen deutlich niedriger und lässt sich nicht mehr so gut aktivieren [8].

Wissenschaftler des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf haben zusammen mit Partnern aus San Diego die spezifische Immunantwort der T-Zellen gegen das Spikeprotein von SARS-CoV-2 untersucht. Dazu unterteilten sie das komplette Spikeprotein in mehr als 250 Einzelpeptide, bestehend aus jeweils 15 Aminosäuren. Hierbei identifizierten sie unter anderem zwölf außerordentlich immunogene Peptide, die bei besonders vielen Probanden zur Immunantwort führten [9].

Möglicherweise lassen sich bald aus Naturstoffen Medikamente gegen Corona entwickeln. Ein Röntgenscreening hat die Wirkstoffe aus grünem Tee, Rotwein und Olivenöl dafür identifiziert. Sie binden an ein zentrales Enzym des Coronavirus und können auf diese Weise dessen Funktion und damit

→ Michael Petersen

ist Heilpraktiker und war über viele Jahre in einer großen Praxis tätig. Dabei lernte er das gesamte Spektrum der ganzheitlichen Medizin kennen. Sein Schwerpunkt lag in der Bioresonanztherapie.



Heute gibt er sein Wissen aus über 20 Jahren als Autor und Online-Redakteur zu Themen der ganzheitlichen Medizin, sowie zu seinem Schwerpunktthema Bioresonanz nach Paul Schmidt, weiter. Er ist Autor mehrerer Bücher (z.B. „Vom Schmerz zur Heilung“) sowie zahlreicher eReports.

Kontakt: www.mediportal-online.eu

Virusvermehrung lahmlegen. Bei dem Enzym handelt es sich um die Papain-like Protease (PLpro), das für die Vermehrung des Virus maßgeblich ist.

Das Enzym blockiert aber auch ein Protein des Immunsystems. Dadurch wird die Selbstverteidigung der Zelle zugunsten des Virus erheblich geschwächt. Gelingt es, das Enzym durch die genannten Naturstoffe zu binden, sollte sich die Immunantwort der Zellen verstärken lassen. Mithilfe eines hellen Röntgenlichts kann die Struktur des Enzyms bis auf die Ebene einzelner Atome rekonstruiert werden. Damit lassen sich Substanzen identifizieren, die an das Enzym binden. So stellte sich heraus, dass die drei Phenole aus den genannten Naturstoffen die Aktivität des Enzyms in lebenden Zellen um 50 bis 70 Prozent ausbremsten. Inwieweit sich letztlich daraus ein Coronamittel entwickeln lässt, muss noch weiter untersucht werden [10].

Um schlagkräftiger zu sein, benötigt unser Immunsystem offensichtlich Ketonkörper. Sie aktivieren Abwehrmechanismen und fördern die Funktion der Mitochondrien. Der Körper sorgt im Krankheitsfall selbst für eine erhöhte Ketonkörper-Konzentration. Wenn wir krank sind, lässt der Appetit nach. Durch die geringere Versorgung mit Kohlenhydraten schaltet der Stoffwechsel auf Fettverbrennung um, wodurch die energiereichen Ketonkörper entstehen. Bei Covid-19-Patienten mit moderaten oder schweren Verläufen fanden die Forscher der Universität Bonn kaum eine Erhöhung der Ketonkörper. Auch hatten die Betroffenen nur eine geringere Menge an Entzündungsbotschaften. Darüber hinaus zeigten die T-Killer- und T-Helferzellen ohne ausreichende Versorgung mit Ketonkörpern Anzeichen von Erschöpfung [11].

Mithilfe der Kryo-Elektronenmikroskopie konnten die Wissenschaftler des Universitätsklinikums Bonn die Struktur von bakteriellen Membrantransportern untersuchen. Auch Bakterien verfügen über eine Zellmembran, und um Nährstoffe unter anderem zu transportieren, verfügen sie über **Membrantransporter**. Das sind Eiweißmoleküle, die in der Zellmembran sitzen und komplizierte Bewegungen veranlassen. Auf diese Weise können sich Bakterien in diesen Transportern ansammeln und in die Zellwand einbauen, wodurch sie sich vor dem Immunsystem verstecken. Für die Forscher sind diese Erkenntnisse ein

Durchbruch, der möglicherweise zukünftige Lösungen zulässt, um solche Prozesse zu verhindern [12].

Im Rahmen vor allem von schweren chronischen Erkrankungen wie Krebs oder chronischen Infektionen kommt es zu einer Immunerschöpfung. Hiervon ist in erster Linie die Immunzellpopulation der zytotoxischen T-Zellen betroffen. Wissenschaftler haben jedoch inzwischen eine neuartige Zellpopulation entdeckt, die dem entgegenwirkt.

Diese bewältigt nicht nur die Immunerschöpfung, sondern sorgt dafür, dass langfristige T-Zell-Reaktionen aufrechterhalten bleiben. Die spezielle Untergruppe von Gedächtnis-T-Zellen ist fähig, sich wie Stammzellen selbst zu erneuern. Diese besondere Untergruppe kann wie ein Jungbrunnen für die T-Zell-Immunität angesehen werden. Die Wissenschaftler entdeckten darüber hinaus das dafür notwendige Schlüsselmolekül: den **Transkriptionsfaktor Myb**, welcher sowohl die Entwicklung als auch die Funktion dieser Zellen steuert [13].

Aufgrund zunehmender Erbgut-Analysen werden immer mehr Erkrankungen identifiziert, die auf angeborenen Störungen der Immunabwehr aufbauen. So hat eine Untersuchung mit 1.000 Teilnehmenden ergeben, „... dass bei fast der Hälfte der Patient:innen mit Rheuma und Immundefekt jene Genveränderungen vorliegen, die bisher lediglich mit Immundefekten in Verbindung gebracht wurden“ [14]. Was lange Zeit als Ausnahme betrachtet wurde, gewinnt also immer mehr an Relevanz. Eigentlich logisch vor dem Hintergrund, dass unser Organismus auf den Erbinformationen unserer Vorfahren aufbaut.

Fazit

Diese neuen Erkenntnisse offenbaren nicht nur spannende Entdeckungen zu unseren Abwehrkräften, die vielversprechende Ansätze für zukünftige Behandlungsmöglichkeiten eröffnen. Sie zeigen vor allem sehr deutlich, wie komplex die Mechanismen sind, die zu einer gesunden Immunreaktion und leistungsfähigen Abwehrkräften beitragen. Eine Herausforderung in der Medizin, zugleich aber auch die Chance für diejenigen, die stets ganzheitlich ansetzen. Deshalb wird dieser Komplexität in der Energiemedizin große Bedeutung beigemessen. Beispielsweise verfügt die Bioresonanz nach Paul Schmidt über zahlreiche Programme, die umfangreiche Frequenzspektren im Hinblick auf das Immunsystem und der damit verbundenen Regulationssysteme berücksichtigen.

AKOM



Mehr zum Thema

Das Literaturverzeichnis erhalten Sie über die AKOM-Redaktion (redaktion@akom.media).