

## Grund und Folge von Fehlernährung: Dysfunktionen des Immunsystems

Ergebnisse aus in vitro- und Tierstudien sowie aus Beobachtungsstudien bei Menschen legen eine sehr viel engere Beziehung zwischen dem Immunsystem und der Fehlernährung nahe als bisher bekannt. Daraus lassen sich vermutlich neue therapeutische Wege sowohl bei einem gestörten Immunsystem als auch bei Fehlernährung entwickeln.

Lange Zeit nahm man an, dass das Immunsystem nur durch pathologische Prozesse gestört werden kann. Neue Erkenntnisse zeigen, dass das Immunsystem die körperlichen Funktionen in einem sehr viel breiteren Spektrum beeinflusst. Dazu gehören Wirkungen auf den Stoffwechsel, neurologische Funktionen und das Wachstum - allesamt Bedingungen, die auch bei Fehlernährung beeinträchtigt sind. In einem umfassenden Review stellen Claire D. Bourke (Centre for Genomics and Child Health, Blizzard Institute, Queen Mary University of London) und Kollegen Studienergebnisse über den sich immer stärker abzeichnenden Zusammenhang zwischen der Fehlernährung und dem Immunsystem vor.

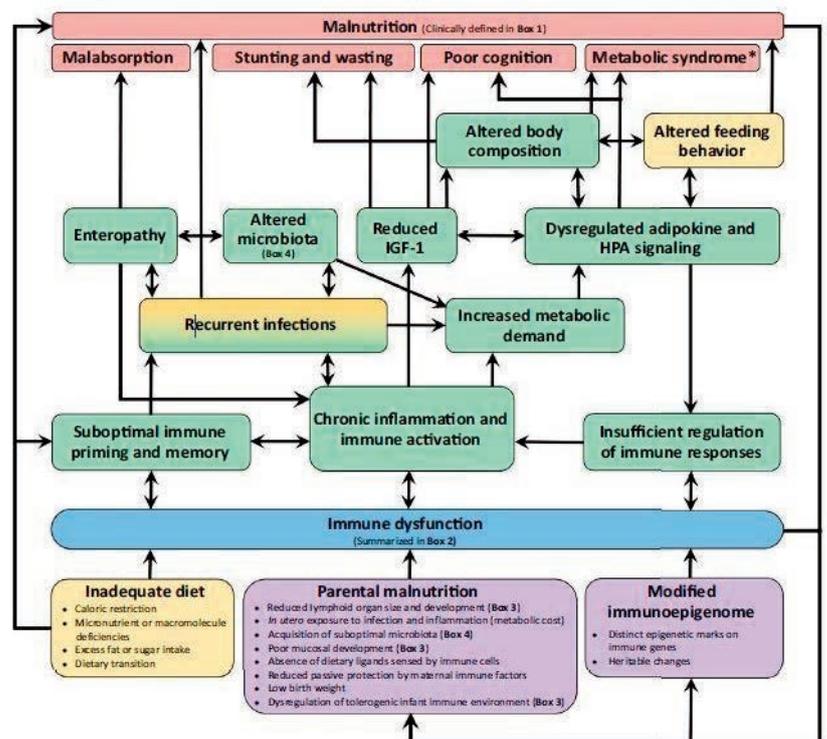
Die Fehlernährung schließt Unter- und Überernährung ein. Dazu gehören die mangelnde Versorgung mit Makro- und/oder Mikronährstoffen, Kalorien-Restriktionen, einseitige Ernährungsweisen, z.B. mit einem Übermaß an Fetten und Zucker, oder auch Ernährungsumstellungen. Weltweit entstehen durch die Fehlernährung häufig wiederkehrende Infektionen, chronische Entzündungen, und generell steigt das Risiko für die Morbidität und Sterblichkeit.

Unterernährte Kinder haben häufig ein höheres Risiko aufgrund von Infektionskrankheiten als an Hunger zu sterben. Die traditionellen Bilder der Unterernährung, die uns seit langem aus vielen unterentwickelten Ländern vertraut sind, zeigen nach Ansicht der Autoren nur ein äußerliches Bild.

Störungen im Wachstum und das Untergewicht sind nur die Spitze des Eisbergs, da zwischen der Fehlernährung und dem Immunsystem sehr viel komplexere Beziehungen bestehen. Trotz eines gesunden Aussehens können Kinder in wenig entwickelten Ländern, die ein normales Größenwachstum nicht erreichen, vermutlich in der Entwicklung ihres Immunsystems beeinträchtigt sein, was sie für lebensbedrohliche Infektionen anfälliger macht. Relativ weit ist akzeptiert, dass die Fehlernährung Probleme im Immunsystem verursachen kann. Dazu gehören proentzündliche Prozesse, beeinträchtigte Darmfunktionen,

verringerte Reaktionen auf Infektionen und eine hohe Belastung des Stoffwechsels. Das schließt u.a. geringere Zahlen der weißen Blutzellen, für Pathogene durchlässigere Haut- und Darmmembranen sowie ein schlecht funktionierendes Lymphsystem ein. Doch noch fehlt es an konkreteren Kenntnissen über die vielen möglichen Verbindungswege zwischen der Fehlernährung und dem Immunsystem.

Durch neuere Studien rückt für die Forscher die bekannte Frage, was denn zuerst da war, die Henne oder das Ei, stärker ins Blickfeld. Auf die Fehlernährung und das Immunsystem übertragen bedeutet das, beide können jeweils die Ursache und die Folge des anderen sein. Dysfunktionen im Immunsystem entstehen z.B., wenn zu wenig Kalorien aufgenommen werden, eine Unterversorgung oder gar ein Mangel an Makro- und Mikronährstoffen besteht oder auch ein Übermaß an Fett und Zucker aufgenommen werden.



Konzeptionelles Schema für Immun-Dysfunktionen als Grund und Ursache für Fehlernährung (© 2016 The Authors. Published by Elsevier Inc.)

Die Fehlernährung ist mit erhöhter Aktivierung der Immunzellen und proentzündlicher Mediatoren verbunden. Sie stört immunologische Prozesse von dendritischen Zellen, Monozyten und Effektor/Gedächtnis-T-Zellen. Dysfunktionen des Immunsystems können direkt zu pathologischen Prozessen bei Fehlernährung führen, einschließlich Malabsorption, Enteropathie, erhöhtem metabolischen Bedarf, verstärkter Neigung zu Übergewicht und dem metabolischen Syndrom, Dysregulation des Wachstumshormons und der HPA(Hypothalamus-Hypophysen-Nebennieren)-Achse und allgemein zu größerer Anfälligkeit für Infektionen.

Zu den neueren Erkenntnissen gehört, dass immunologische Dysfunktionen aufgrund von Fehlernährung in der DNA durch epigenetische Marker gespeichert werden. Davon können auch die Nachkommen von fehlernährten Menschen betroffen sein.

Kinder und sogar spätere Generationen können die epigenetischen Veränderungen im Immunsystem und in den metabolischen Genen erben. Störungen im Immunsystem können dann z.B. auf einer Fehlernährung basieren, selbst wenn ein Kind ausreichend ernährt ist. Die Autoren des Reviews erhoffen sich für die Zukunft individualisierte immunologische Kennzeichen, mit denen sich junge Menschen identifizieren lassen, die als Folge von Fehlernährung anfälliger für Infektionen sind. Auch Interventionen bei Müttern und Vätern, die von Fehlernährung betroffen sind, könnten nützlich sein, um die epigenetischen Ursachen der Fehlernährung zu bekämpfen. Noch sind zwar viele Fragen über diese Beziehungen offen, doch die Nachweise für eine kausale Rolle von Immun-Dysfunktionen bei Fehlernährung steigen an. Die Stärkung der Immunfunktionen könnte neue Wege weisen, um die durch Fehlernährung beeinträchtigte Gesundheit zu verbessern. Dass dabei die Gabe von Mikronährstoffen, die das Immunsystem ebenso wie die Fehlernährung beeinflussen, eine wichtige Rolle spielen, dürfte für orthomolekulare Therapeuten außer Frage stehen.

Quelle  
Claire D. Bourke, James A. Berkley und Andrew J. Prendergast, Immune Dysfunction as a Cause and Consequence of Malnutrition. In: Trends in Immunology - Cell, Vol. 37, Nr. 6, 2016, S. 386-398, doi: 10.1016/j.it.2016.04.003.

## Serum-Zink- und CRP-Werte bei HIV-positiven Personen

**Niedrige Zinkwerte und chronische Entzündungen sind bei HIV-Infektionen häufig zu finden. Doch die Beziehung zwischen den Zinkwerten und CRP, ein typischer Entzündungsparameter, wurde bisher bei HIV-Infizierten wenig untersucht.**

Zink hat antientzündliche Funktionen - entsprechend kann ein Zink-Defizit systemische Entzündungen fördern. Ein Zinkmangel wird bei mit HIV infizierten Personen häufiger nachgewiesen. Doch bisher fehlt es noch an der Forschung über die Rolle von Zink bei Entzündungen in der Gruppe von HIV-positiven Personen, die an der antiretroviralen Therapie teilnehmen. CRP (C-reaktives Protein) ist ein Entzündungsmarker, der mit mehreren Parametern von HIV und der Krankheitsprogression verbunden ist. Dazu gehört auch der Fokus auf epidemiologische Untersuchungen, weil die Werte u.a. als unabhängiger Prädiktor für die Überlebensprognose dienen können.

Eine Forschergruppe (der University of Massachusetts in Amhurst) untersuchte die Verbindungen zwischen den Serum-Zinkwerten und CRP in einer Kohorte von HIV-Infizierten aus Kathmandu (Nepal), die an der dort angesiedelten „Positive Living with HIV Study“ (POLH) teilnehmen. In die Querschnitterhebung waren 311 Personen (177 Männer, 134 Frauen) im Alter von 18 bis zu 60 Jahren einbezogen. Bei allen Teilnehmern wurden im Serum die CRP- und Zink-Konzentrationen bestimmt. Zusätzliche Informationen gaben Befragungen zur Ernährung und Blutproben, um z.B. die Zinkaufnahmen aus der Nahrung einzuschätzen. Die statistischen Analysen wurden an demographische, Lebensstil- und HIV-klinische Faktoren angepasst. Es zeigte sich, dass die durchschnittlichen CRP-Konzentrationen signifikant geringer waren, wenn die Zink-Konzentrationen bei den Männern und Frauen aller Altersgruppen erhöht waren. Die Zinkwerte betragen im Durchschnitt bei den Männern und Frauen 73,83 bzw. 71,93 µg/dl und lagen damit am

unteren Rand der als normal geltenden Werte. Die CRP-Durchschnittswerte betragen 1,64 bei den Männern bzw. 0,96 mg/l bei den Frauen. Die mittleren Serum-CRP-Konzentrationen waren bei erhöhten Serum-Zink-Konzentrationen jedoch signifikant erniedrigt. Im höchsten Drittel der Serum-Zinkwerte waren die CRP-Konzentrationen um bis zu 44,2 % geringer im Vergleich zum Drittel mit den geringsten Zinkwerten. Die durchschnittlichen CRP-Konzentrationen bei Männern und Frauen im höchsten Drittel der Serum-Zinkwerte waren um 30 bzw. 35,9 % geringer.

Die Forscher wiesen damit eine signifikant inverse Beziehung zwischen den Zink- und CRP-Konzentrationen bei HIV-Infizierten nach. Sie empfehlen weitere Studien mit einem prospektivem Design. Dabei sollte u.a. geklärt werden, ob Entzündungen bei HIV die Zinkwerte möglicherweise stärker beeinflussen als umgekehrt die Zinkwerte auf entzündliche Prozesse einwirken. Lassen sich die hier gefundenen Ergebnisse bestätigen, kann dies zu Interventions-Strategien führen, mit denen Entzündungen verringert und die Gesundheit und Lebensqualität von HIV-Infizierten verbessert werden können. Das gilt besonders für die Patienten, die mit antiretroviralen Therapien behandelt werden.

Quelle  
Krishna C. Poodle et al., Serum Zinc Concentration and C-Reactive Protein in Individuals with Human Immunodeficiency Virus Infection: the Positive Living with HIV (POLH) Study. In: Biological Trace Element Research, Vol. 171, Nr. 1, 2016, S. 63-70.