



# Die Lehre von Prof. G. Enderlein im Blickfeld neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse – Symbiose von Mikroorganismen und Mensch

von HP Dr. rer. nat. Dieter Sonntag

Die Untersuchung von Mikroorganismen erfolgt seit langer Zeit mit bewährten mikroskopischen und histologischen Techniken, die eine Charakterisierung und Systematisierung ermöglichen. Moderne molekularbiologische Methoden bieten nun neue Wege, auch Mikroorganismen differenzierter zu erforschen, ihr Genom zu entschlüsseln und bisher unbekannte Mikroben zu entdecken.

## Das „Human Microbiome Project“

Auf Initiative des Nobelpreisträgers Joshua Lederberg (1925 – 2008) wurde 2007 die Idee geboren, das Genom von Mikroorganismen, die in Symbiose mit dem menschlichen Organismus leben, zu sequenzieren. Hierzu gehören Bakterien, Pilze, Viren und Arthropoden.

Er bezeichnete die Gesamtheit der genetischen Information dieser Organismen als Mikrobiom. Analog zu dem „Human Genome Project“, bei dem das menschliche Genom entschlüsselt wurde, initiierte Lederberg das „Human Microbiome Project“ (HMP), in dem Forschergruppen weltweit das komplette Genom der Mikroorganismen des Menschen dekodieren sollten. Das Projekt wurde unter der Leitung des National Health Institute, USA, gestartet und wird von diesem Institut bis heute geleitet.

Es ist ein sehr anspruchsvolles Projekt, bedenkt man die Größe der Population der Mikroorganismen, die ca.  $10^{14}$  Mikroorganismen umfasst. Diese Anzahl übersteigt die

der Zellen eines Menschen um den Faktor 10.

## Ist das Blut steril?

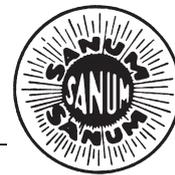
Die klassisch betrachteten Lebensräume von Mikroorganismen im gesunden Körper sind die Haut und die Schleimhäute. Ein neuer interessanter Aspekt ist der Nachweis bakterieller Erbsubstanz im Blut von gesunden Menschen. Eine japanische Forschergruppe fand bereits 2008 ribosomale RNA von verschiedenen Bakterienstämmen (3). Dies war ein erster Hinweis darauf, dass die noch heute häufig postulierte These von Pasteur (1822 – 1895), dass das Blut steril ist, nicht mehr relevant ist. Bis heute (August 2014) wurden in ca. 70 molekularbiologischen Laboratorien das Erbgut verschiedener Mikroben im gesunden menschlichen Blut nachgewiesen (8).

Dieses Ergebnis stützt die von Enderlein (1872 – 1968) vertretene Lehre, die besagt, das Blut nicht steril ist und verschiedene Entwicklungsstufen der Mikroben enthalten kann. Der Nachweis der ribosomalen RNA könnte eine frühe bakterielle Entwicklungsstufe von Mikroben im Blut dokumentieren, wie sie von Enderlein als Primitivphase der Mikroorganismen beschrieben und von ihm in seinem Buch *Akmon* kommentiert wurde: „Diese Illusion der Doktrin (Anm.: These von der Sterilität des menschlichen Blutes) stellt in Wirklichkeit einen Massenbefall aller Blutelemente aller Wirbeltiere, einschließlich des Menschen, selbst jedes gesündesten Menschen,

mit Endobiont-Primitivphasen dar, welcher Befall bei steigender Erkrankung sich zu den Bakterienphasen und sogar bis zu den Pilzphasen probaenogenetisch weiterentwickelt“ (probaenogenetisch = Aufwärtsentwicklung zu höheren mikrobiellen Formen) (7). Unter der isolierten rRNA fand man Untergruppen einiger Bakterienstämme, die in dieser Zusammensetzung in anderen Körpersystemen, wie z.B. dem Verdauungstrakt, nicht vorkommen. Einige der im Blut detektierten Bakterien RNAs stammen z.B. von Flavobakterien und Aquabakterien, die hauptsächlich im Wasser und in der Erde zu finden sind. Der von Enderlein beschriebene Pilz und Ursymbiont *Mucor racemosus* ist ein Mikroorganismus, der auch hauptsächlich im Boden lebt und dessen Sporen sowohl durch die Luft als auch durch Wasser verbreitet werden. Die Primitivformen des *Mucors* werden nach Enderlein diaplazentar übertragen und haben eine zentrale Bedeutung für die Regulation der Fließfähigkeit des Blutes. Die Frage der Herkunft der im Blut gefundenen Bakterienformen wird von den heutigen Entdeckern durch eine Aufnahme von Sporen über die Lunge diskutiert.

## Paradigmenwechsel in der Mikrobiologie

Die Ergebnisse des HMP zeigen, dass Mikroben auf veränderte Umweltbedingungen innerhalb des menschlichen Organismus (z.B. Mangelzustände, Medikamente) gezielt mit genetischen Veränderungen reagieren. Hierbei wurde ein ho-



horizontalen Gentransfer zwischen den Bakterien untereinander und zwischen Bakterienzellen und Körperzellen beobachtet. Dadurch können sich Oberflächenstrukturen wie Rezeptoren auf den Zellen verändern. Mikroben reagieren über diese Strukturen mit Körperzellen und tauschen hierüber biochemische Informationen und Impulse aus. Zellbiologische Reaktionen werden ausgelöst, die Stoffwechselfunktionen des Körpers steuern.

Die Wandelbarkeit der Mikroben steht im Widerspruch zu dem von Pasteur (1822-1895) und Koch (1843-1910) vertretenen Monomorphismus, der beschreibt, dass Mikroben sich nicht verändern können, ein Postulat, das bis in die heutige Zeit in der konventionellen Medizin vorherrscht.

Durch die Untersuchungen des HMP wurde diese bisherige Lehrmeinung, dass Bakterien seit Jahrtausenden unverändert, genetisch konservativ und wirts- bzw. nischen-spezifisch sind, grundlegend in Frage gestellt und revidiert.

Die neuen Beobachtungen unterstützen die These des von Enderlein und Béchamp (1816-1908) vertretenen Pleomorphismus, welcher die Wandelbarkeit von Mikroorganismen beschreibt. Enderlein schrieb 1955 über den Monomorphismus: „Die Wege der Natur sind so uferlos, daß sie für einen Monomorphismus nichts als ein Lächeln übrig haben würde. Denn die Uferlosigkeit der Natur in der Gestaltungskraft wechselt in Donnerstimme, nur ... man hört sie nicht, nein – und das ist noch in Abgrundtiefe schlimmer – man will sie nicht hören. Ja, wenn es allein nur aus Prestigegründen wäre!“ (5).

### **Mikroben – milieuabhängiges „Superorgan“**

Die bis jetzt ermittelten Daten des HMP zeigen, dass in einem gesun-

den Organismus sogenannte „pathogene“ Keime in einer „apathogenen“ Population eingebettet sind und mit diesem in Symbiose leben, ohne dass sie eine Erkrankung verursachen. Bei dieser Betrachtung wird die Bedeutung des Zustandes des Körper-Gewebes deutlich, d.h. intra- und extrazellulärer pH-Wert, Sauerstoffversorgung und immunologischer Status. Sind diese Parameter nicht im Gleichgewicht, so hat das Einfluß auf die Entwicklung der Keime zu pathogenen Formen (6). Diese Erkenntnis steht in Einklang mit Prozessen, die in der Naturheilkunde mit den Begriffen Milieu-Regulation und Säure-Basen-Haushalt beschrieben werden und den prägenden Satz von Béchamp: „Das Milieu ist alles, der Erreger ist nichts“, bestätigen.

Darüber hinaus zeigen die Untersuchungen des HMP, dass chronische Krankheiten oftmals nicht durch eine Mikrobe verursacht werden, sondern eine Dysbalance in der Gesamtpopulation und besonders eine reduzierte Vielfalt der Mikroorganismen hierfür verantwortlich ist. Eine Dysbalance in der Population der Mikroorganismen kann zu einem gestörten, abgewandelten Informationsaustausch mit dem Immun-, Nerven- und metabolischen System führen und z.B. zur Entstehung von Autoimmunerkrankungen beitragen. Mitglieder von Familien, in denen sich Autoimmunerkrankungen häufen, weisen ein sehr ähnliches Mikrobiom auf, was sich deutlich von gesunden Menschen unterscheidet. Durch die Bedeutung der Mikroben für die menschliche Gesundheit sprechen einige Autoren von den körpereigenen Keimen als „Superorgan“ (1,2).

### **Prof. Enderlein – aktuell**

Die wissenschaftlichen Ergebnisse der Untersuchungen der menschlichen Mikroorganismen haben u.a.

gezeigt, das Blut nicht steril ist und Mikroorganismen keine statischen Lebewesen sind, sondern sich wandeln können. Dies sind wesentliche Thesen der Lehre von Prof. Enderlein, die sich jetzt bestätigt haben. Enderlein war hiervon stets überzeugt und unterstrich dies mit einem Goethe Zitat in seinem Buch Akmon: „...und so kann eine Wahrheit lange warten bis sie sich Bahn macht“ (9). □

dieter.sonntag@sanum.com

### **Literatur:**

- (1) Goeser, F. (2012), Wie körpereigene Keime als „Superorgan“ agieren, In: Deutsches Ärzteblatt, Jg. 109, Heft 25 S. 1317 -1318.
- (2) Feldmeier, H. (2012), Lebenswichtiges Getümmel im Darm. In: Pharmazeutische Zeitung online, Ausgabe 47/2012
- (3) Moriyama K. et al. (2008) Polymerase chain reaction of bacterial 16S rRNA gene in human blood, Microbiol Immunol. 52 (7), S. 375-82
- (4) Nikkai S. et al. (2001) Does blood of healthy subjects contain bacterial ribosomal DNA ?, J.Clin.Microbiol. 39(5), S. 1956-9
- (5) Enderlein, G. (1955) In: AKMON /1, Bausteine zur Volksgesundheit und Akmosophie, Ibica – Verlag Aumühle , Bez. Hamburg, S. 6
- (6) Autoren-Beiträge: The Human Microbiome Project (2012) Structure, function and diversity of the healthy human microbiome, Nature, Vol 486 S. 207 ff
- (7) Enderlein, G. (1955) In: AKMON /1, Bausteine zur Volksgesundheit und Akmosophie, Ibica – Verlag Aumühle , Bez. Hamburg, S. 23
- (8) HMP Homepage/Datenbank: <http://www.hmpdacc.org/catalog/>
- (9) Enderlein, G. (1955) In: AKMON /1, Bausteine zur Volksgesundheit und Akmosophie, Ibica – Verlag Aumühle , Bez. Hamburg, S. 26