



Rasterelektronenmikroskopische Aufnahme eines Eubostrichus
PARTNERMELDUNG

Think big! Bakterien überwinden Grenze der Zellteilungsgröße

15.09.2014

Wien (UNIWIEN) - Stellen Sie sich vor, es wäre ganz normal, dass wir Menschen zwischen 0,6 und 6 m groß sind. Absurd! Es gibt jedoch Bakterien, bei denen ein zehnfacher Größenunterschied gang und gäbe ist. Obwohl man die größten unter ihnen sogar mit freiem Auge erkennen kann, vermehren sie sich jedoch durch konventionelle Zellteilung. Silvia Bulgheresi und ihr Team vom Department für Ökogenomik und Systembiologie der Universität Wien haben diese überraschenden Umstände entdeckt und publizieren dazu aktuell in der renommierten Zeitschrift Nature Communications.

Das Leben einer Zelle ist ziemlich einfach: Sie verdoppelt ihre Größe, teilt sich in der Mitte, und es kommen zwei idente Tochterzellen heraus. Dann beginnt der Zyklus wieder von Neuen. Bisher wurde angenommen, dass sich Zellen derselben Population in ihrer Größe kaum unterscheiden und dass diese konventionelle Zellteilung auf Bakterien mit normaler Größe beschränkt ist (z.B. *Escherichia coli* ist 2 Mikrometer lang). Die traditionelle Zellbiologie konzentrierte sich daher auf wenige kultivierbare Organismen und hat dabei die Reproduktion der natürlich vorkommenden Organismen etwas vernachlässigt. Silvia Bulgheresi und ihr Team vom Department für Ökogenomik und Systembiologie der Universität Wien entdeckten nun auf den zwei marinen Fadenwürmern *Eubostrichus fertilis* und *E. dianeeae* Bakterien, die sich auf die übliche Weise - also durch konventionelle Zellteilung - vermehren, obwohl sie so groß sind, dass man sie mit freiem Auge erkennen kann.

Überraschende Größenverhältnisse

"Die Mikroorganismen, die auf der Oberfläche der marinen, tropischen Würmer gedeihen, sind voller Überraschungen", berichtet Umweltmikrobiologin Silvia Bulgheresi. Sie war es auch, die 2012 in einer Studie nachwies, dass einige stäbchenförmige Bakterien in der Lage sind, sich längs zu teilen. Die bakterielle Zellteilung ist aufgrund der aktuellen Forschung um eine Facette reicher geworden: Denn die großen, sichelförmigen Bakterien, die die Oberfläche von *E. fertilis* bedecken, sind mit beiden Enden befestigt, sodass der Wurm wie ein Seil aussieht (Abb. 1). Wenn man sich den Wurm genauer ansieht, kann man erkennen, dass die kleinsten Zellen an der Wurmoberfläche sind und wie Schichten einer Zwiebel von immer größer werdenden Zellen bedeckt werden. Dabei beträgt der Größenunterschied zwischen den kleinsten und den größten Zellen ein Zehnfaches. "Nachdem wir tausende solcher Zellen fotografiert und analysiert haben, konnten wir zeigen, dass dieser unerwartete Größenunterschied daher rührt, dass sich die Bakterien bei jeder Länge zwischen 3 und 45 Mikrometer teilen können", so Bulgheresi.

"Erwachsene Menschen können - laut Guinness Buch der Rekorde - zwischen 0,6 und 2,6 m variieren. Wenn wir aber E. fertilis-Bakterien wären, würden wir zwischen 0,6 und 6 m groß sein. Aber noch außergewöhnlicher ist, dass die Wahrscheinlichkeit, eine

1 m oder eine 6 m große Person zu treffen, die gleiche wäre", erklärt Nikolaus Leisch. Er und Nika Pende sind die ErstautorInnen der Studie. Beide machen ihren PhD im Team von Silvia Bulgheresi an der Universität Wien.

Auf dem Wurm E. dianeae sind die riesigen, fadenförmigen Bakterien nur mit einem Ende an dessen Oberfläche befestigt, sodass sie wie ein dichtes Fell wirken (Abb. 2). Ein einzelnes "Fellhaar" kann bis zu einem Zehntelmillimeter lang werden - Menschen mit gutem Sehvermögen können dies noch mit freiem Auge erkennen. "In unserer Studie konnten wir zeigen, dass die bis zu 120 Mikrometer langen bakteriellen Partner von E. dianeae die längsten Bakterien sind, die im Stande sind, sich so zu teilen wie das bekannte, aber deutlich kleinere Escherichia coli Bakterium", erklärt PhD Studentin Nika Pende. Ergänzend meint sie: "Was wir jetzt noch unbedingt herausfinden wollen, ist, wie diese riesigen Zellen es schaffen, sich genau in der Mitte zu teilen und dadurch zwei idente Tochterzellen hervorzubringen."

Weitere Schlüsselfragen des Teams um Silvia Bulgheresi sind: Was lässt die mit den Eubostrichus Würmern assoziierten Bakterien so groß wachsen? - Warum sind die Bakterien so unterschiedlich auf ihren jeweiligen tierischen Partner angeordnet? Die WissenschaftlerInnen verwenden neueste mikroskopische Techniken und arbeiten zu diesem Thema auch mit der Universität Amsterdam zusammen. Eine mögliche Antwort wäre, dass sich die jeweiligen bakteriellen Anordnungen individuell entwickelt haben, um sich das Optimum aus dieser engen Partnerschaft mit dem Wurm zu holen. "Menschen tragen durchschnittlich 1 kg Mikroorganismen mit sich, und diese können selbstverständlich auch unsere Gesundheit beeinflussen. Bedenkt man dies, ist es wichtig, mehr über die Faktoren, die die Vermehrung von Mikroorganismen steuern, zu wissen", sagt Umweltmikrobiologin Silvia Bulgheresi abschließend.

Wissenschaftliche Publikation:

Pende N., Leisch N., Gruber-Vodicka H.R., Heindl N.R., Ott J.A., den Blaauwen T. and Bulgheresi S: Size-independent symmetric division in extraordinarily long cells. Nature Communications, September 15, 2014. DOI: 10.1038/ncomm5803

Rückfragehinweis:

Dr. Silvia Bulgheresi
Department für Ökogenomik
und Systembiologie
Universität Wien
1090 Vienna, Althanstraße 14
T +43-1-4277-765 14
M +43-676-454 60 61
silvia.bulgheresi@univie.ac.at

Aussender:

Mag. Veronika Schallhart
Pressebüro der Universität Wien
Forschung und Lehre
Universität Wien
1010 Wien, Universitätsring 1
T +43-1-4277-175 30
M +43-664-602 77-175 30
veronika.schallhart@univie.ac.at

© APA - Austria Presse Agentur eG; Alle Rechte vorbehalten. Die Meldungen dürfen ausschließlich für den privaten Eigenbedarf verwendet werden - d.h. Veröffentlichung, Weitergabe und Abspeicherung ist nur mit Genehmigung der APA möglich. Sollten Sie

Interesse an einer weitergehenden Nutzung haben, wenden Sie sich bitte an science@apa.at.
