



Vesicles influence the function of nerve cells

Vesicles influence the function of nerve cells
Tiny vesicles containing protective substances which they transmit to nerve cells apparently play an important role in the functioning of neurons. As cell biologists at Johannes Gutenberg University Mainz (JGU) have discovered, nerve cells can enlist the aid of mini-vesicles of neighboring glial cells to defend themselves against stress and other potentially detrimental factors. These vesicles, called exosomes, appear to stimulate the neurons on various levels: they influence electrical stimulus conduction, biochemical signal transfer, and gene regulation. Exosomes are thus multifunctional signal emitters that can have a significant effect in the brain. The researchers in Mainz already observed in a previous study that oligodendrocytes release exosomes on exposure to neuronal stimuli. These exosomes are absorbed by the neurons and improve neuronal stress tolerance. Oligodendrocytes are a type of glial cell and they form an insulating myelin sheath around the axons of neurons. The exosomes transport protective proteins such as heat shock proteins, glycolytic enzymes, and enzymes that reduce oxidative stress from one cell type to another, but also transmit genetic information in the form of ribonucleic acids. "As we have now discovered in cell cultures, exosomes seem to have a whole range of functions," explained Dr. Eva-Maria Krämer-Albers. By means of their transmission activity, the small bubbles that are the vesicles not only promote electrical activity in the nerve cells, but also influence them on the biochemical and gene regulatory level. "The extent of activities of the exosomes is impressive," added Krämer-Albers. The researchers hope that the understanding of these processes will contribute to the development of new strategies for the treatment of neuronal diseases. Their next aim is to uncover how vesicles actually function in the brains of living organisms. The study was conducted in cooperation with the group of Professor Heiko Luhmann at the Institute of Physiology at the Mainz University Medical Center and bioinformaticians from the Institute of Molecular Biology (IMB) in Mainz. Publication: Dominik Fröhlich, Wen Ping Kuo, Carsten Fröhbeis et al. Multifaceted effects of oligodendroglial exosomes on neurons: impact on neuronal firing rate, signal transduction and gene regulation Philosophical Transactions of the Royal Society B, 18 August 2014 DOI: 10.1098/rstb.2013.0510 Images: http://www.uni-mainz.de/bilder_presse/10_zellbiologie_neuronen_exosom_01.jpg Neurons (blue) which have absorbed exosomes (green) have increased levels of the enzyme catalase (red), which helps protect them against peroxides. photo: Institute of Molecular Cell Biology, JGU http://www.uni-mainz.de/bilder_presse/10_zellbiologie_neuronen_exosom_02.jpg Cultivated neurons on a multielectrode array chip: the electrodes register the electrical impulses of the neurons. photo: Institute of Physiology, Mainz University Medical Center Further information: Dr. Eva-Maria Krämer-Albers Institute of Molecular Cell Biology / Biology for Medical Scientists Faculty of Biology Johannes Gutenberg University Mainz D 55099 Mainz, GERMANY phone +49 6131 39-26257 fax +49 6131 39-23840 e-mail: alberse@uni-mainz.de <http://www.uni-mainz.de/FB/Biologie/Molekulare-Zellbiologie> 

Pressekontakt

Johannes Gutenberg-Universität Mainz (JGU)

55122 Mainz

uni-mainz.de

Firmenkontakt

Johannes Gutenberg-Universität Mainz (JGU)

55122 Mainz

uni-mainz.de

Die Johannes Gutenberg-Universität Mainz (JGU) zählt mit rund 36.500 Studierenden aus über 130 Nationen zu den zehn größten Universitäten Deutschlands. Als einzige Volluniversität des Landes Rheinland-Pfalz vereint sie nahezu alle akademischen Disziplinen, inklusive Universitätsmedizin Mainz und zwei künstlerischer Hochschulen, unter einem Dach ? eine in der bundesdeutschen Hochschullandschaft einmalige Integration. Mit 84 Studienfächern mit insgesamt 219 Studienangeboten, darunter 95 Bachelor- und 101 Masterstudiengängen sowie 6 Zusatz-, Aufbau- und Erweiterungsstudiengängen, bietet die JGU eine außergewöhnlich breite Palette an Studienmöglichkeiten. Rund 4.150 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, darunter 540 Professorinnen und Professoren, lehren und forschen in mehr als 150 Instituten und Kliniken (Stichtag: 01.12.2011, aus Landes- und Drittmitteln finanziert). Die JGU ist eine internationale Forschungsuniversität mit weltweiter Anerkennung. Dieses Renommee verdankt sie sowohl ihren herausragenden Forscherpersönlichkeiten als auch ihren exzellenten Forschungsleistungen in der Teilchen- und Hadronenphysik, den Materialwissenschaften, den Erdsystemwissenschaften, der translationalen Medizin, den Lebenswissenschaften, den Medizindisziplinen und den historischen Kulturwissenschaften. Die wissenschaftliche Leistungsfähigkeit der Johannes Gutenberg-Universität Mainz wird durch den Erfolg in der Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder bestätigt: Die JGU gehört zu den 23 Hochschulen in Deutschland, die es geschafft haben, sowohl eine Bewilligung für ein Exzellenzcluster als auch eine Bewilligung für eine Exzellenz-Graduiertenschule zu erhalten. Ihr Exzellenzcluster PRISMA, in dem vorwiegend Teilchen- und Hadronenphysiker zusammenarbeiten, und ihre materialwissenschaftliche Exzellenz-Graduiertenschule MAINZ zählen zur internationalen Forschungselite. Bis zu 50 Millionen Euro werden bis 2017 in diese beiden Projekte fließen. Zudem bestätigen gute Platzierungen in nationalen und internationalen Rankings sowie zahlreiche weitere Auszeichnungen die Forschungserfolge der Mainzer Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Diese Erfolge werden u.a. durch die einzigartigen Großforschungsanlagen der JGU ermöglicht, wie den Forschungsreaktor TRIGA und den Elektronenbeschleuniger MAMI, die Forscherinnen und Forscher aus aller Welt anziehen. Die forschungsorientierte Lehre ? die gezielte und frühzeitige Einbindung von Forschungsinhalten in die Curricula ? ist ein weiteres Profilvermerkmal. Als einzige deutsche Universität ihrer Größe vereint die JGU fast alle Institute auf einem innenstadtnahen Campus, der zudem vier Partnerinstitute der außeruniversitären Spitzenforschung beherbergt. Ebenfalls auf dem Campus angesiedelt sind studentische Wohnheime und Kinderbetreuungseinrichtungen. Die klinischen und klinisch-theoretischen Einrichtungen der Universitätsmedizin liegen nur circa einen Kilometer entfernt. Die JGU versteht sich als "offene Universität" (civic university), als integraler Bestandteil der Gesellschaft, mit der sie eng und vertrauensvoll zusammenarbeitet. Dies umfasst unter anderem das sogenannte lebenslange

Lernen sowie den zügigen und umfassenden Wissens- und Technologietransfer. Zu Gutenbergs Zeiten im Jahr 1477 gegründet und nach 150-jähriger Pause 1946 von der damaligen französischen Besatzungsmacht wiedereröffnet, ist die Johannes Gutenberg-Universität Mainz dem Vorbild und dem internationalen Wirkungsanspruch ihres Namensgebers bis heute verpflichtet: innovative Ideen zu fördern und umzusetzen; Wissen zu nutzen, um die Lebensbedingungen der Menschen und deren Zugang zu Bildung und Wissenschaft zu verbessern; sie zu bewegen, die vielfältigen Grenzen zu überschreiten, denen sie täglich begegnen.