

BIODECON – European project on plasma inactivation of bacteria and biomolecules

BIODECON – ein europäisches Projekt zur Inaktivierung von Bakterien und Biomolekülen

Jan Benedikt¹

Vanessa Raballand¹

Helmut Halfmann¹

Peter Awakowicz¹

Achim von Keudell¹

Ondrej Kylian²

Marina Hasiwa²

François Rossi²

Peter Muranyi³

Joachim Wunderlich³

Emanuel Comoy⁴

Jens Schell⁴

Jean-Philippe Deslys⁴

1 Ruhr University Bochum,
Institute for Reactive
Plasmas, Bochum, Germany

2 Joint Research Center of the
European Commission,
Biomedical Materials &
Systems, Institute for Health
and Consumer Protection,
Ispra, Italy

3 IVV, Fraunhofer-Institut für
Verfahrenstechnik und
Verpackung (FHG/IVV),
Freising, Germany

4 Commissariat à l'Énergie
Atomique (CEA)
DSV/DRM/GIDTIP, Fontenay-
aux-Roses, France

Short version

Successful and reliable sterilisation of medical instruments is basic requirement in every hospital and in every medical practice. Conventional sterilisation methods are often reaching their limits since new materials used in modern medical technology such as plastics cannot withstand the heat during the autoclaving or their surface is strongly modified and etched in cold sterilisation using

chemicals. Plasma sterilisation offers the possibility of effective sterilisation that is however at the same time friendly to the treated object. Desired effects can be very selectively achieved by the proper choice of the plasma generation scheme and gas mixture used.

The interaction of plasmas with bacteria, viruses, and pathogenic molecules is studied in the European project BIODECON, which is coordinated by the *Center for Plasma Science and Technology* (CPST) at Ruhr-Universität Bochum. Particularly noticeable in this joint project is the use of identical plasma reactors at every participating laboratory in Germany, France and Italy. Achieved results and observed effects at these laboratories can therefore be directly compared and also tested. This is extremely important in the case of plasma inactivation of prions. Prions may be studied only in highly protected safety laboratories, where any diagnostics of the plasma process is strongly limited. When, however, the biological tests in these laboratories show high sterilisation efficiency at particular plasma parameters and gas mixtures, the identical plasma can be reproduced and investigated at the laboratories of the participating physicists, where advanced diagnostics are available. The role of reactive species such as radicals, UV photons or energetic ions in the inactivation process can be revealed and well studied in this way. This understanding of fundamental mechanisms of plasma sterilisation is an important step for its further development and final application in the medical industry.

Kurzfassung

Die erfolgreiche und sichere Sterilisation medizinischer Instrumente ist eine Grundforderung in jedem Krankenhaus und in jeder medizinischen Praxis. Konventionelle Sterilisationsmethoden stoßen oft an ihre Grenzen, da neue Materialien wie Kunststoffe, die in der modernen Medizintechnik häufig eingesetzt werden, die hohen Temperaturen während der Dampfsterilisation nicht tolerieren oder deren Oberfläche bei chemischen Kaltsterilisationsverfahren geschädigt wird. Die Plasmasterilisation bietet die Möglichkeit der sicheren materialschonenden Sterilisation. Erwünschte Effekte sind durch die gezielte Auswahl der Parameter zur Plasmaerzeugung und der verwendeten Gasmischung sehr selektiv erreichbar. Die Wechselwirkung von Plasmen mit Bakterien, Viren und pathogenen Molekülen wird im europäischen Forschungsprojekt BIODECON erforscht, das durch das

Center for Plasma Science and Technology (CPST) an der Ruhr-Universität Bochum koordiniert wird. Besonders bemerkenswert ist bei diesem Verbundprojekt der Einsatz identischer Plasmareaktoren in jedem der beteiligten Labore in Deutschland, Frankreich und Italien. Daher können die erzielten Ergebnisse und beobachteten Wirkungen direkt verglichen werden. Das ist außerordentlich wichtig für die Plasmainaktivierung von Prionen, weil diese nur in Hochsicherheitslaboren untersucht werden können, in denen die Möglichkeiten der Diagnostik des Plasmaprozesses stark limitiert sind. Wenn jedoch die biologischen Tests in diesen Laboren eine hohe Sterilisationseffektivität bei bestimmten Plasmametern und Gasmischungen ergeben, kann das identische Plasma in den Laboren der teilnehmenden Physiker mit der dort verfügbaren hoch spezialisierten Diagnostik reproduziert und analysiert werden. Ebenso wird auf diese Weise die Rolle von reaktiven Spezies wie Radikalen, UV-Photonen oder energiereichen Ionen im Inaktivierungsprozess analysiert. Das Verständnis der grundlegenden Mechanismen der Plasmasterilisation ist ein wichtiger Schritt für deren Weiterentwicklung und Anwendung in der Medizin.

Corresponding author:

Jan Benedikt
Ruhr University Bochum, Institute for Reactive Plasmas,
Universitätsstrasse 150, D-44780 Bochum, Germany
jan.benedikt@rub.de

Please cite as

Benedikt J, Raballand V, Halfmann H, Awakowicz P, von Keudell A, Kylian O, Hasiwa M, Rossi F, Muranyi P, Wunderlich J, Comoy E, Schell J, Deslys JP. BIODECON – European project on plasma inactivation of bacteria and biomolecules. *GMS Krankenhaushyg Interdisziplinär*. 2008;3(1):Doc04.

This article is freely available from

<http://www.egms.de/en/journals/dgkh/2008-3/dgkh000102.shtml>

Copyright

©2008 Benedikt et al. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/deed.en>). You are free: to Share – to copy, distribute and transmit the work, provided the original author and source are credited.