

Originally published in *Science Express* on 14 November 2002
Science 13 December 2002:
Vol. 298. no. 5601, pp. 2195 - 2199
DOI: 10.1126/science.1077642

Reports

Evidence for Antibody-Catalyzed Ozone Formation in Bacterial Killing and Inflammation

Paul Wentworth Jr.,¹ Jonathan E. McDunn,¹ Anita D. Wentworth,¹ Cindy Takeuchi,² Jorge Nieva,³ Teresa Jones,¹ Cristina Bautista,¹ Julie M. Ruedi,³ Abel Gutierrez,³ Kim D. Janda,¹ Bernard M. Babior,³ Albert Eschenmoser,⁴ Richard A. Lerner¹

Recently, we showed that antibodies catalyze the generation of hydrogen peroxide (H_2O_2) from singlet molecular oxygen ($^1\text{O}_2^*$) and water. Here, we show that this process can lead to efficient killing of bacteria, regardless of the antigen specificity of the antibody. H_2O_2 production by antibodies alone was found to be not sufficient for bacterial killing. Our studies suggested that the antibody-catalyzed water-oxidation pathway produced an additional molecular species with a chemical signature similar to that of ozone. This species is also generated during the oxidative burst of activated human neutrophils and during inflammation. These observations suggest that alternative pathways may exist for biological killing of bacteria that are mediated by potent oxidants previously unknown to biology.

¹ Department of Chemistry,

² Department of Immunology,

³ Department of Molecular and Experimental Medicine and The Skaggs Institute for Chemical Biology, The Scripps Research Institute, 10550 North Torrey Pines Road, La Jolla, CA 92037, USA.

⁴ Laboratorium für organische Chemie, Eidgenössische Technische Hochschule (ETH) Hönggerberg HCI-H309, Universitaetstrasse 16 CH-8093 Zürich, Switzerland.

Berichte

Beweis für die Entstehung antikörper-katalysierter Ozonformationen zur Abtötung von Bakterien und bei Entzündungen

Paul Wentworth Jr.,¹ Jonathan E. McDunn,¹ Anita D. Wentworth,¹ Cindy Takeuchi,² Jorge Nieva,³ Teresa Jones,¹ Cristina Bautista,¹ Julie M. Ruedi,³ Abel Gutierrez,³ Kim D. Janda,¹ Bernard M. Babior,³ Albert Eschenmoser,⁴ Richard A. Lerner¹

Vor kurzem zeigten wir, dass Antikörper Wasserstoff-Peroxid (H_2O_2) aus einfachem molekularem Sauerstoff ($1O_2^*$) und Wasser katalysieren. Hier zeigen wir, dass dieser Prozess zur effizienten Abtötung von Bakterien, ohne die Anwesenheit antigen-spezifischen Antikörper, führen kann. Es konnte auch gezeigt werden, dass die H_2O_2 Produktion durch Antikörper allein nicht genügen um Bakterien abzutöten. Mit unseren Studien kamen wir zum Schluss, dass der antikörper-katalysierte Wasser-Sauerstoff-Prozess eine zusätzliche molekulare Form, ähnlich der Struktur von Ozon, erzeugt. Diese Form wird auch während einer sauerstoff-aktivierten Ausbreitung menschlicher neutrophiler Granulozyten und bei Entzündungen, erzeugt. Diese Beobachtungen zeigen, dass wahrscheinlich alternative Wege zur biologischen Abtötung von Bakterien, unterstützt durch solch starker Oxidantien, existieren, die in der Biologie bis zu diesem Zeitpunkt nicht bekannt waren.

¹ Department of Chemistry,

² Department of Immunology,

³ Department of Molecular and Experimental Medicine and The Skaggs Institute for Chemical Biology, The Scripps Research Institute, 10550 North Torrey Pines Road, La Jolla, CA 92037, USA.

⁴ Laboratorium für organische Chemie, Eidgenössische Technische Hochschule (ETH) Hönggerberg HCI-H309, Universitaetstrasse 16 CH-8093 Zürich, Switzerland.