

Doppelstrangs wieder entlassen und als Einzelstrang in Freiheit gesetzt wird^{30, 31}. Trifft diese Vorstellung zu und beschreibt sie die Vermehrung auch der anderen RNS-Phagen, so erklären sich der hohe Anteil einzelsträngiger und der geringe Anteil doppel-

strängiger, markierter RNS, die nach der Infektion mit ³²P-markierten Phagenpartikeln übereinstimmen von WEISSMANN und Mitarbb.³⁰, KELLY und SINSHEIMER³², wie auch in der vorliegenden Arbeit gefunden worden sind.

³⁰ C. WEISSMANN, P. BORST, R. H. BURDON, M. A. BILLETER u. S. OCHOA, Proc. nat. Acad. Sci. USA **51**, 682 [1964].

³¹ Dieselben, Proc. nat. Acad. Sci. USA **51**, 890 [1964].

³² R. B. KELLY u. R. L. SINSHEIMER, J. molecular Biol. **8**, 602 [1964].

Die Bedeutung der Oberflächen-Lipide für einige biologische Eigenschaften eines *Ps. aeruginosa*-Stammes

Von W. IVANOV, K. I. MARKOV, E. GOLOWINSKY UND T. CHARISANOVA

Aus dem Institut für Mikrobiologie „Dunav“ 2, Sofia, Bulgarien

(Z. Naturforsch. **19 b**, 604—606 [1964]; eingegangen am 17. Januar 1964)

Durch Bearbeitung von lebenden Bakterien (*Ps. aeruginosa*) mit Petroläther, wird ein kleiner Teil der Zell-Lipide extrahiert, wobei die Zellen lebensfähig bleiben.

Die bearbeiteten Zellen zeigen eine verminderte Hydrophobie und eine gesteigerte Durchlässigkeit der Zellwand, die eine gesteigerte Empfindlichkeit gegenüber Streptomycin und Chloramphenikol zur Folge hat.

Beim Vorhandensein von die Lipidsynthese fördernden Substanzen, werden die extrahierten Lipide schnell resynthesiert.

Untersuchungen über die Bedeutung der Bakterienlipide zeigten, daß sie auch eine gewisse Rolle bei der Antibiotika-Resistenz spielen können, wobei die Höhe der Resistenz von der Menge der Lipide abhängig ist (VACZI und INCE¹, MARKOV und SAEV²).

In der vorliegenden Arbeit stellten wir uns die Aufgabe, die Bedeutung der Lipide für die natürliche Antibiotika-Resistenz der *Ps. aeruginosa* zu untersuchen. Für diesen Zweck wurde nur ein kleiner Teil der Lipide entfernt, so daß die Bakterien lebensfähig blieben (sog. „Vitalextraktion“), und ihre Lebensäußerungen weiter untersucht werden konnten.

schwemmt, durch Zentrifugieren gewaschen und in einer 0,5-proz. Kochsalzlösung resuspendiert. Die Suspension wird mit Petroläther unter dauerndem Schütteln behandelt. Das Verhältnis Bakterien : Äther ist 4,10⁹/Milliliter. Die quantitative Bestimmung der Gesamtmenge der Lipide und der extrahierten Lipide wurde nach der von VACZI und INCE¹ angegebenen Methode durchgeführt. Die Eigenschaften der bearbeiteten Bakterien wurden gleich nach der Extraktion und nach dem Entfernen des Äthers untersucht. Die physikochemischen Eigenschaften wurden nach der mikroelektrophoretischen Methode von MARKOV und SAEV³, bestimmt. Die Säureagglutination wurde nach BENIASCH^{1a} durchgeführt.

Ergebnisse

Material und Methodik

1. Es wurde mit dem *Ps. aeruginosa*-Stamm 11 A gearbeitet, der eine Resistenz gegen Penicillin von 12 500 E/ml, gegen Streptomycin von 400 µg/ml, gegen Chloramphenikol von 80 µg/ml und gegen Oxytetracyclin von 30 µg/ml besitzt.

2. Die auf gewöhnlichem Agar kultivierten Bakterien werden in physiologischer Kochsalzlösung aufge-

1. Bei der Vitalextraktion der Bakterien werden 21,9% der Gesamtmenge der Lipide entfernt, oder 50% der im Petroläther löslichen Lipide.

2. Die extrahierten Zellen wachsen auf Nährboden mit 0,0007-m. Gentianaviolett weniger gut als intakte Zellen. Die Intensität des Wachstums hängt von der Dauer der Extraktion ab.

¹ L. VACZI u. P. INCE, Acta microbiol. Acad. Sci. hung. **5**, 197 [1958].

^{1a} M.-Z. BENIASCH, Immunforsch. exp. Therapie **3**, 268 [1912].

² K. I. MARKOV u. G. K. SAEV, Arch. f. Mikrobiol. **33**, 191 [1959].

³ K. I. MARKOV u. G. K. SAEV, Arch. f. Mikrobiol. **25**, 201 [1956].

Auf Grund der durchgeführten Untersuchungen ist schwer etwas über die Topographie der extrahierten Lipide zu sagen. Wenn man aber die veränderte Durchlässigkeit der Zelloberfläche und die verhält-

nismäßig „weichen“ Bedingungen der Extraktion berücksichtigt, scheint es ziemlich wahrscheinlich, daß es sich um an der Oberfläche gelegene, labil-gebundene Lipide handelt (WESTPHAL und Mitarbb.⁷).

⁷ WESTPHAL, LUDERITZ, EICHENBERGER, Neter-Ciba Symp. on Chemistry a. Biology of Mucopolysacch. J. a. A. Churchill, London 1957, 187.

Biochemische Untersuchungen über die Staubphagocytose an einem etablierten Zellstamm (strain L 929) und über die Beeinflussung der cytotoxischen Quarzwirkung durch Polyvinylpyridin-N-oxid (P 204)

Von E. G. BECK, A. SANTER, J. BRUCH und A. BROCKHAUS

Aus dem Medizinischen Institut für Lufthygiene und Silikoseforschung an der Medizinischen Akademie Düsseldorf (Direktor: Professor Dr. med. H.-W. SCHLIPKÖTER)

(Z. Naturforschg. **19 b**, 606—612 [1964]; eingegangen am 4. März 1964)

Kohlenhydratstoffwechsel-Untersuchungen an Mäusefibroblasten (strain L) zeigten bei Inertstaubphagocytose (Korund) von $1200 \mu\text{g}/10^6$ Zellen gegenüber der unbehandelten Kontrolle eine erhöhte Stoffwechselaktivität. Diese Steigerung wird auf die aktive Leistung der Zelle während der Phagocytose zurückgeführt.

Bei Applikation geringerer Staubmengen (120 und $60 \mu\text{g}/10^6$ Zellen), deren Phagocytose bereits nach 6 Stdn. abgeschlossen war, wurde der Gipfel des KH-Umsatzes innerhalb der ersten 6 Stdn. beobachtet.

Bei der Quarzstaubphagocytose kommt es ebenfalls als Ausdruck der aktiven Zelleistung zu einem erhöhten Glucoseumsatz, der aber auch nach Abschluß der Phagocytose bis zum 2. Tag andauerte. Dieses Stoffwechselverhalten wird auf eine fortlaufende Quarzphagocytose, eine Sekundärphagocytose oder aber auf die cytotoxische Quarzwirkung zurückgeführt. Die Stoffwechselaktivitätskurven der mit Polyvinylpyridin-N-oxid (P 204) behandelten Zellen zeigten während der Quarzstaubphagocytose einen ähnlichen Verlauf wie die der Inertstaubkontrolle. Der hierdurch zum Ausdruck gebrachte Schutzeffekt durch P 204 konnte auch nach 70-tägiger Speicherung des Polymeren nachgewiesen werden. Die errechnete intrazelluläre Konzentration in diesem Versuch reicht nicht aus, um den Quarz quantitativ zu bedecken. Es wird daher angenommen, daß P 204 an der Zelle selbst angreift. O_2 -Verbrauchsmessungen ließen durch eine 50-proz. Atmungsdepression drei Stdn. nach Staubapplikation die zelltoxische Wirkung des Quarzes erkennen. 22 Stdn. nach Quarzverabreichung kam es zu einem Stopp der Atmung.

Die anfängliche 50-proz. Atmungserniedrigung konnte durch vorherige P 204-Behandlung nicht aufgehoben werden, obwohl das morphologische Bild keine quarztypischen Schäden an der Zelle zeigte. Ein weiterer Abfall der Atmung, der auf die Zellnekrose zurückzuführen ist, wurde in der 22. Stde. nicht beobachtet.

Es wird vermutet, daß P 204 in biologische Vorgänge eingreift, die nach der Atmungshemmung liegen.

Die Nekrose der mit Quarzstaub beladenen Zellen steht heute im Vordergrund der Diskussion um die Pathogenese der Silikose. Zur Erforschung dieses Problems eignet sich im besonderen Maße die Zell-

kultur. MARKS^{1,2}; MARKS und JAMES³; KESSEL⁴ sowie KESSEL, MONACO und MARCHISIO⁵ untersuchten die zelltoxische Wirkung von Quarz- und Trydimitstäuben an Peritonealmakrophagen. Später erwei-

¹ J. MARKS, Brit. J. ind. Med. **14**, 81 [1957].

² J. MARKS, Brit. J. ind. Med. **16**, 166 [1959].

³ J. MARKS u. D. M. JAMES, J. Pathol. Bacteriol. **77**, 401 [1959].

⁴ R. W. J. KESSEL, Considerations of the specificity of silica cytotoxicity, in: H. REFLOW (Hrsg.) u. W. KLOSTERKÖTTER (Hrsg.): Bericht über die IV. Int. Staublungentagung Münster, 3.—5. 4. 1962, 123—128 [1963].

⁵ R. W. J. KESSEL, L. MONACO u. M. A. MARCHISIO, J. exp. Path. **44**, 351, 1 pl. [1963].