

Die Wirkung des Dimethylsulfoxids auf die Penetration von Elektrolyten in die Haut

GYULA KISS* und ISTVÁN HORVÁTH

Synopsis—The effect of dimethylsulphoxide on the penetration of electrolytes into the skin. This investigation concerns the effect of dimethylsulphoxide on the electric impedance of the skin. Measurements on 22 test subjects show that the electric impedance of the skin surface decreases upon application of dimethylsulphoxide. This observation supports the assumption that the penetration of electrolytes is facilitated.

Die Fähigkeit des Dimethylsulfoxids in die Haut einzudringen wurde von vielen Autoren untersucht. Es seien jedoch hier nur Stoughton und Fritsch (1), Kligman (2) sowie Leake (3) erwähnt und ein Symposiumbericht angeführt (4). Besonderes Interesse gilt bekanntlich den Feststellungen (1), daß Dimethylsulfoxid die Penetration von Stoffen in die Haut fördert. Für den Bereich der Kosmetik ist diese Tatsache ebenfalls von Belang, wie – als Beispiel – eine Arbeit von Elfbaum und Wolfram (5) zeigt.

Wir untersuchten die Wirkung von 80- bzw. 90%igen Dimethylsulfoxidlösungen auf die Permeabilität der Humanhaut für Elektrolyten.

Das Prinzip der Messung der Veränderungen der elektrischen Impedanz wurde in der vorangehenden Mitteilung erläutert (6). Bezüglich rein medizinischer Anwendung sei auf eine frühere unserer Arbeiten verwiesen (7).

MESSUNGEN

Die Untersuchungen wurden an 12 Personen durchgeführt. Auf die intakte Hautoberfläche des (z. B.) linken Handrückens wurde 1 Tropfen einer

* Dermatologische Abteilung (Chefarzt: Dr. Gy. Kiss) des Krankenhauses (Direktor: Dr. D. Zsembery) der Stadt Esztergom, Volksrepublik Ungarn.

80- bzw. 90%igen Dimethylsulfoxidlösung gegeben. Dann wurde diese Stelle mit einer Nylonscheibe von 9 mm Durchmesser bedeckt. In einigen cm Entfernung wurde 1 Tropfen einer 0,9%igen Natriumchloridlösung aufgebracht und ebenfalls mit einer Folienscheibe bedeckt. Nach einer jeweils bestimmten Zeit (20 resp. 5, 10, 20 und 30 min) wurden die Folien entfernt und die Lösungsreste mittels Filterpapier beseitigt. Dann wurde mittels des elektronischen Impedanz-Meßgerätes (vgl. Abbildung in der vorangehenden Publikation) die Größe der elektrischen Impedanz der mit der zu untersuchenden und der Kontrolllösung behandelten Hautoberflächenstellen bestimmt. Dabei wird die druckfrei anlegbare Ag/AgCl-Meßelektrode mit den betreffenden behandelten Hautstellen verbunden.

In *Tabelle I* sind die Meßwerte wiedergegeben, die sich an der Handrückenhaut nach 20 min während der Einwirkung von Dimethylsulfoxid- bzw. von physiologischer Natriumchloridlösung erfassen ließen. Die Quotienten aus den Werten an den Natriumchlorid- und Dimethylsulfoxidstellen bzw. deren Mittelwerte sind unabhängig von den individuellen Unterschieden der Impedanz.

Tabelle I

	Dimethylsulfoxid (K Ω)	NaCl (K Ω)	NaCl/Dimethylsulfoxid
Mittelwert	12,3	26,2	2,3
Medianwert	—	—	2,0
Extremwerte	—	—	1-4

Danach beträgt die Abnahme der Impedanz 53,1%. Der NaCl/Dimethylsulfoxid-Quotient bewegt sich zwischen den Extremwerten 1-4. Die der elektrischen Impedanz proportionelle Permeabilität der Elektrolyten nach 20 min langer Behandlung mit Dimethylsulfoxid wird um das 2,13fache gesteigert. Die Ergebnisse stimmen für 80- und 90%ige Dimethylsulfoxidlösungen überein, so daß sie nicht getrennt angeführt werden müssen.

Die Änderung der Impedanz der Haut bei einer Dimethylsulfoxidbehandlung als Funktion der Zeit wurde an 10 Personen nach der beschriebenen Methode untersucht (*Tabelle II*).

Man erkennt, daß die elektrische Impedanz der Haut mit der Dauer der Dimethylsulfoxid-Behandlung abnimmt; am augenfälligsten ist der Rückgang nach einer Behandlung von 20 min. Die Impedanzwerte der mit physiologischer Natriumchloridlösung behandelten Hautoberfläche sind praktisch unverändert. Dementsprechend zeigt der NaCl/Dimethylsulfoxid-Quotient

Tabelle II
Impedanz $K\Omega$

	Dimethylsulfoxid				NaCl				NaCl/Dimethylsulfoxid			
	5	10	20	30	5	10	20	30	5	10	20	30
Zeit (min)	5	10	20	30	5	10	20	30	5	10	20	30
Mittelwerte	21,3	19,1	12,7	16,5	30,4	29,4	27,2	32,0	1,6	1,6	2,3	2,0
Medianwerte	—	—	—	—	—	—	—	—	1,5	1,4	2,0	1,8
Extremwerte	—	—	—	—	—	—	—	—	0,8–2,6	1–2	1–4	1,5–5,2

in Abhängigkeit von der Zeit einen Anstieg. Bei einer Behandlungsdauer über 20 min ist kein Ansteigen mehr zu beobachten. Dimethylsulfoxid ändert die elektrische Impedanz und damit die Permeabilität der Haut für Elektrolyten.

ZUSAMMENFASSUNG

Es wurde die auf die elektrische Impedanz der Haut ausgeübte Wirkung des Dimethylsulfoxids untersucht. Auf Grund von an 22 Versuchspersonen durchgeführten Messungen wurde festgestellt, daß die elektrische Impedanz der mit Dimethylsulfoxid behandelten Hautoberfläche abnimmt. Daraus kann auf die Zunahme der mit dieser zusammenhängenden Elektrolytenpenetration geschlossen werden.

LITERATUR

- (1) Stoughton, R. B., and Fritsch, W., *Arch. Dermatology* **90**, 512 (1964).
- (2) Kligman, A. M., *J. Amer. med. Assoc.* **193**, 796, 923 (1965).
- (3) Leake, C. D., *Science* **152**, 1646 (1966).
- (4) Laudahn, G., und Schloßhauer, H. J., (Herausgeber) *DMSO Symposium 1965*, Berlin, Wissenschaftliche Abteilung der Schering AG, Saladruck Berlin 1965.
- (5) Elfbaum, S. G., and Wolfram, M. A., *J. Soc. Cosmet. Chemists* **21**, 129 (1970).
- (6) Kiss, Gy., und Horváth, I., *J. Soc. Cosmet. Chemists* **23**, 803 (1972).
- (7) Kiss, Gy., und Horváth, I., *Bőrgyógyászati vener. Szemle* **45**, 164 (1969).