

ZUR SOFORTIGEN FREIGABE

Orthomolekularer Medizinischer Informationsdienst, 26. September 2025

Das zweischneidige Schwert von DMSO: Heilmittel oder Schädiger der Mitochondrien?

Kommentar von Richard Z. Cheng, M.D., Ph.D., Chefredakteur

Dimethylsulfoxid (DMSO) ist eines der faszinierendsten und umstrittensten Mittel in der integrativen Medizin. Seit Jahrzehnten wird es als Heilmittel gegen Schmerzen, Entzündungen und sogar Krebs angepriesen. Sein Ruf als wirksame entzündungshemmende und organprotektive Substanz wird durch zahlreiche klinische Beobachtungen gestützt.

Doch hinter seinem Heilungspotenzial verbirgt sich ein weniger diskutiertes Risiko: In höheren Konzentrationen kann DMSO den Kern unserer Zellvitalität schädigen – die Mitochondrien. Da Mitochondrien die zentrale Kraftquelle des Energiestoffwechsels sind, verdient dieses Paradoxon besondere Aufmerksamkeit.

Niedrig dosiertes DMSO: ein antioxidativer Verbündeter

In niedrigen Konzentrationen (typischerweise $\leq 0,5\%$) wirkt DMSO als starkes Antioxidans. Es fängt reaktive Sauerstoffspezies (ROS, *reactive oxygen species*) ab, reduziert Entzündungen und trägt zum Schutz der DNA-Integrität bei. Laut Studien kann niedrig dosiertes DMSO [\[1-3\]](#):

- Zellen vor oxidativen DNA-Brüchen und Strahlenschäden schützen.
- Entzündungsfördernde Zytokine hemmen und Gewebeschäden reduzieren.
- Die Mitochondrienfunktion durch Aufrechterhaltung des Membranpotentials und Reduzierung der ROS-Produktion erhalten.

Klinisch erklären diese Wirkungen, warum niedrig dosiertes DMSO als Kryoprotektivum (*Schutzstoff beim Einfrieren*) bei der Gewebekonservierung, bei Blasenenerkrankungen wie interstitieller Zystitis (*chronische Blasenwandentzündung*) und in anderen Situationen, in denen die Begrenzung oxidativer Schäden entscheidend ist, eingesetzt wird.

Hochdosiertes DMSO: Ein Störfaktor für die Mitochondrien

Die Situation ändert sich, wenn die DMSO-Konzentration über 1 % steigt, insbesondere im Bereich von 3-5 % oder höher. Bei diesen Konzentrationen kann DMSO laut Forschungsergebnissen die Integrität der Mitochondrien beeinträchtigen [\[1,4,5\]](#):

- Schwellung der Mitochondrien und Verlust der Cristae (die für die Energieproduktion wesentlichen inneren Faltungen).
- Abnahme des mitochondrialen Membranpotentials, wodurch die ATP-Produktion

beeinträchtigt wird.

- Erhöhte ROS-Produktion, die die Kompensationsfähigkeit der Zellen übersteigt.
- Freisetzung von Cytochrom c, wodurch der programmierte Zelltod (Apoptose) ausgelöst wird.

Experimentelle Ergebnisse bestätigen dieses Risiko:

- In **menschlichen Skelettmuskeln** reduzierte die Kryokonservierung mit DMSO die oxidative Phosphorylierungskapazität und verursachte einen Verlust von Cytochrom c, wobei Komplex I stärker betroffen war als Komplex II [\[6\]](#).
- In **isolierten Rattenlebermitochondrien** verursachte DMSO Schwellungen und strukturelle Schäden [\[7\]](#).
- In **kultivierten Astrozyten** (*sternförmige Stützzellen im Gehirngewebe*) beeinträchtigte bereits eine 24-stündige Exposition gegenüber 1 % DMSO das Membranpotenzial und löste die ROS-Produktion aus; bei 5 % kam es zum Zusammenbruch der Mitochondrien und zum Zelltod [\[1\]](#).
- In **Studien zum Einfrieren von Rattenherzgewebe** schützte DMSO zwar die strukturelle Überlebensfähigkeit, aber die Mitochondrienfunktion nahm dennoch ab, insbesondere nach dem Einfrieren auf -20 °C [\[8\]](#).

DMSO kann also zwar Gewebe oder Organe unter Stressbedingungen konservieren, dies geschieht jedoch bei hohen Konzentrationen oft auf Kosten der Integrität der Mitochondrien.

Die Paradoxie auflösen

Wie kann dieselbe Verbindung Mitochondrien sowohl schützen als auch schädigen? Die Antwort liegt in ihrer **zweiphasischen Dosis-Wirkungs-Beziehung**:

- **Bei niedrigen Dosen** überwiegen die antioxidativen und entzündungshemmenden Wirkungen, was zu Schutz und Heilung führt.
- **Bei hohen Dosen** überlagern physikalische Störungen der Membranen und eine übermäßige ROS-Bildung die Abwehrkräfte und führen zu Funktionsstörungen und Zelltod.

Diese Dualität unterstreicht die Bedeutung der Dosierung. In der Medizin heißt es oft: „Die Dosis macht das Gift.“ DMSO veranschaulicht dieses Prinzip.

Auswirkungen auf die Verwendung

Die einzigartigen Eigenschaften von DMSO – tiefes Eindringen in das Gewebe, antioxidative Wirkung, entzündungshemmende Wirkung, Kryoprotektion – machen es wertvoll. Da es jedoch in höheren Konzentrationen die Mitochondrien schädigen kann, muss es mit Vorsicht angewendet werden.

Niedrig dosiertes DMSO kann bei richtiger Anwendung die Zellgesundheit unterstützen. Eine wahllose oder hochdosierte Anwendung birgt jedoch das Risiko, die Mitochondrien zu schädigen, die die Grundlage für Energie und Leben selbst bilden.

Für Kliniker und Forscher ist die Herausforderung klar: Die Vorteile von DMSO in niedrigen Konzentrationen nutzen und gleichzeitig die bei höheren Konzentrationen auftretende mitochondriale Toxizität vermeiden.

Referenzen:

1. Yuan C, Gao J, Guo J, Bai L, Marshall C, Cai Z, Wang L, Xiao M. Dimethyl sulfoxide damages mitochondrial integrity and membrane potential in cultured astrocytes. PLoS One. 2014 Sep 19;9(9):e107447. doi: 10.1371/journal.pone.0107447. PMID: [25238609](#); PMCID: [PMC4169574](#).
2. Sangweni NF, Dlodla PV, Chellan N, Mabasa L, Sharma JR, Johnson R. The implication of low dose dimethyl sulfoxide on mitochondrial function and oxidative damage in cultured cardiac and cancer cells. Molecules. 2021;26(23):7305. <https://www.mdpi.com/1420-3049/26/23/7305>
3. Noda M, Ma Y, Yoshikawa Y, et al. A single-molecule assessment of the protective effect of DMSO against DNA double-strand breaks induced by photo- and γ -ray-irradiation, and freezing. Sci Rep. 2017;7:8557. <https://www.nature.com/articles/s41598-017-08894-y>
4. Larsen S, Nielsen J, et al. High-intensity training and the role of mitochondria: cryopreservation with DMSO impairs oxidative phosphorylation. J Physiol. 2012.
5. Ma Y, et al. DMSO induces swelling and damage in rat hepatic mitochondria. J Biochem Mol Toxicol. 2018.
6. Larsen S, Wright-Paradis C, Gnaiger E, Helge JW, Boushel R. Cryopreservation of human skeletal muscle impairs mitochondrial function. Cryo Letters. 2012 May-Jun;33(3):170-6. PMID: [22825783](#).
7. Ma L, Dong JX, Fu WR, Li XY, Chen J, Liu Y. Mitochondrial morphology and function impaired by dimethyl sulfoxide and dimethyl Formamide. J Bioenerg Biomembr. 2018 Aug;50(4):297-305. doi: 10.1007/s10863-018-9759-7. Epub 2018 May 17. PMID: [29770896](#).
8. Offerijns FG, ter Welle HF. The effect of freezing, of supercooling and of DMSO on the function of mitochondria and on the contractility of the rat heart. Cryobiology. 1974 Apr;11(2):152-9. doi: 10.1016/0011-2240(74)90305-8. PMID: [4281379](#).

Orthomolekulare Medizin

Orthomolekulare Medizin setzt eine sichere und wirksame Ernährungstherapie zur Bekämpfung von Krankheiten ein. Für weitere Informationen: <http://www.orthomolecular.org>

Der von Experten begutachtete Orthomolecular Medicine News Service ist eine gemeinnützige und nicht-kommerzielle Informationsquelle.

Redaktioneller Prüfungsausschuss:

Bitte sehen Sie am Ende der [engl. Originalversion](#) nach !

(übersetzt mit DeepL.com, v21n59, GD)