

MSM als unentbehrliche organische Schwefelverbindung

Methylsulfonylmethan (MSM) ist eine natürlich vorkommende organische Schwefelverbindung^[1-5], die aus einem Schwefelatom mit zwei doppelt gebundenen Sauerstoffatomen und 2 Methylgruppen besteht, siehe Abbildung 1^[2].

MSM, auch bekannt als DMSO₂, ist der oxidierte Metabolit von Dimethylsulfoxid (DMSO)^[3], einem zugelassenen Arzneimittel. **DMSO ist in der Medizin als ein Mittel bekannt, das sich gut mit vielen organischen Lösungsmitteln mischt und daher schnell durch Darm und Haut absorbiert wird.** Darüber hinaus wird es auch als Konservierungsmittel für Gewebe/Organe und als pharmazeutischer Wirkstoff verwendet^[6]. Seit Mitte der 1950er bis in die 1970er Jahre wurde DMSO wegen seiner einzigartigen Eigenschaften eingehend untersucht, darunter seine antioxidativen und entzündungshemmenden Eigenschaften^[1], seine Fähigkeit, die Penetration von Substanzen durch die Haut zu verbessern^[7] und sein Einfluss auf die Freisetzung von Histamin aus Mastzellen^[1].

Da entdeckt wurde, dass MSM viel länger im Körper verweilt als DMSO^[8], wurde die Frage aufgeworfen, ob die längerfristigen Wirkungen von DMSO nicht durch MSM verursacht werden könnten. Außerdem verursacht die Verwendung von DMSO einen starken Knoblauchgeruch und es besteht das Risiko von Nebenwirkungen wie Juckreiz, Hautreizungen, Kribbeln und/oder Brennen^[6]. In den späten 1970er Jahren begann man, mit MSM zu experimentieren und nach therapeutischen Anwendungen ähnlich wie bei DMSO zu suchen^[1]. Es wurde unter anderem festgestellt, dass sowohl MSM als auch DMSO Schmerzen, Entzündungen und Arthritis lindern. Außerdem sind beide in der Lage, die degenerativen Veränderungen bei Osteoarthritis zu hemmen, unter anderem aufgrund ihres Schwefelgehalts^[7]. MSM ist jedoch viel benutzerfreundlicher als DMSO. Es ist geruchlos, stabiler und besser verträglich.

In Lebensmitteln finden wir MSM vor allem in frischem Obst, **frischem Gemüse (insbesondere Zwiebel-, Knoblauch- und Kohlsorten) und Getreide**^[1,2,5]. Allerdings ist darin nicht in großen Mengen vorhanden, außerdem geht beim Kochen viel verloren. Die meisten Menschen nehmen daher nicht genügend schwefelhaltige Verbindungen zu sich.

Eigenschaften

Schwefel ist das am zweithäufigsten vorkommende Mineral im menschlichen Körper^[5]. Er spielt eine wichtige Rolle bei vielen Körperfunktionen.

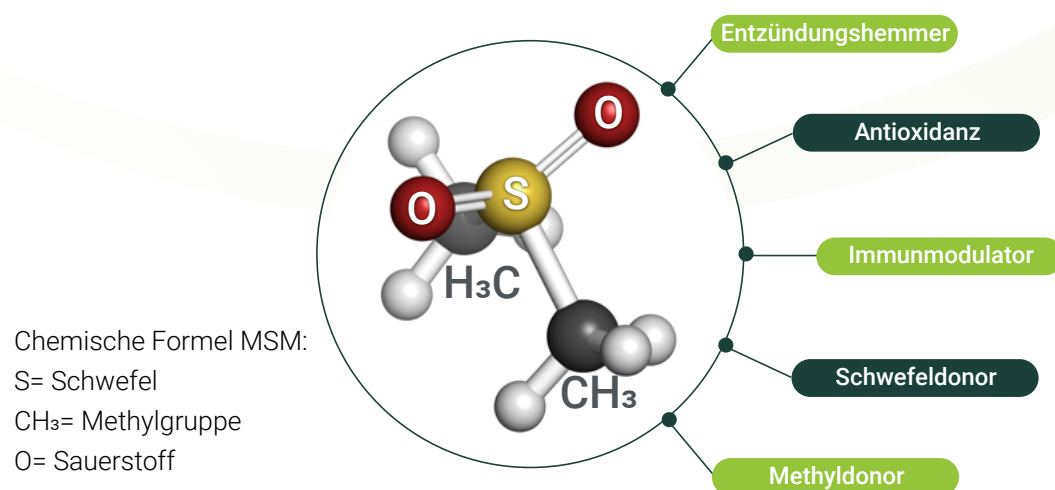


Abbildung 1. MSM mit seinen wichtigsten Eigenschaften, wie nachfolgend aufgeführt.

Entzündungshemmer

MSM hat eine hemmende Wirkung auf den NF- κ B-Pathway, einen entzündungsfördernden Signalweg. Diese hemmende Wirkung führt zu einer verminderten Ausprägung und Hemmung von:

- entzündungsfördernden Zytokinen wie den Interleukinen 1 und 6 (IL-1, IL-6) und des Tumor-Nekrose-Faktors- α (TNF- α)
- induzierbarer Stickstoffmonoxid-Synthase (iNOS) und Cyclooxygenase-2 (COX-2). Dadurch wird die Produktion von gefäßerweiternden Substanzen wie Stickstoffmonoxid (NO) und Prostanoiden (Thromboxane, Prostazykline und Prostaglandine) reduziert. NO moduliert nicht nur den Gefäßtonus, sondern reguliert auch die Aktivierung der Mastzellen. Daher kann MSM indirekt die Mastzellenaktivität bei Entzündungen hemmen.

Durch die Verringerung der Zytokine und der gefäßerweiternden Substanzen werden die Ux und die Rekrutierung von Immunzellen an den Entzündungsherden gehemmt. Darüber hinaus wirkt sich MSM negativ auf die Ausprägung des NLRP3-Inflammasoms aus. Dieses Inflammasom erkennt zelluläre Stresssignale und reagiert darauf, indem es zur Reifung von Entzündungsmarkern beiträgt^[1].

Antioxidanz

Da MSM die Transkriptionsaktivität von NF- κ B hemmt, reduziert es die Expression von Enzymen und Zytokinen, die an der Produktion von ROS (Reactive Oxygen Species) beteiligt sind^[5]. MSM ist so in der Lage, das Gleichgewicht zwischen ROS und antioxidativen Enzymen zu regulieren. Die Einnahme von MSM reduziert auch Malondialdehyd und Harnsäure und stellt das Verhältnis von reduziertem Glutathion (GSH)/oxidiertem Glutathion (GSSG) wieder her^[1]. MSM hat also über mehrere Wege eine antioxidative Wirkung.

Immunmodulator

MSM hat eine immunmodulierende Wirkung. Es reduziert unter anderem IL-6, das an der Aufrechterhaltung chronischer Entzündungen beteiligt ist. Darüber hinaus hat MSM immunmodulierende Wirkungen im Zusammenhang mit dem Zellzyklus und dem Zelltod. MSM hat nämlich eine hemmende Wirkung auf die Expression von Vasodilatoren wie NO. Eine Verringerung von NO schützt Makrophagen vor dem NO-stimulierten Zelltod^[1].

Schwefeldonor

MSM ist ein wichtiger Schwefeldonor für schwefelhaltige Verbindungen wie Methionin, Cystein, Homocystein und Taurin^[1].

Methyldonor

MSM senkt den Homocysteinspiegel, was wahrscheinlich auf seine Fähigkeit zurückzuführen ist, zwei Methylgruppen zu spenden. Der Rückgang von Homocystein deutet auf eine Rolle von MSM bei der Unterstützung von Stoffwechselprozessen hin, die Methylierung erfordern^[3].

Wichtige Anwendungen

Gelenkschmerzen

MSM wirkt schmerzlindernd und abschwellend und verbessert die Gelenkfunktion, die körperliche Fitness und die Mobilität^[1,3]. Diese Wirkung wird verstärkt, wenn MSM mit Glucosamin und Chondroitin kombiniert wird^[1,9]. MSM lindert Gelenkschmerzen dank seiner entzündungshemmenden Eigenschaften. Darüber hinaus verlangsamt es die anatomische Progression der Gelenke bei Arthrose^[10].

Knorpeldegeneration

Knorpeldegeneration gilt als die treibende Kraft hinter der Arthrose. Proinflammatorische Zytokine, insbesondere IL-1 β , IL-6 und TNF- α , sind an der Zerstörung des Knorpels beteiligt. MSM schützt den Knorpel durch seine hemmende Wirkung auf IL-1 β , IL-6, NF- κ B, COX-2 und TNF- α ^[1,11]. MSM hat zusammen mit Glucosamin und Chondroitin eine synergistische Wirkung auf die Knorpelregeneration^[9].

Allergie

In einer Bewertung von MSM bei saisonalen Allergien linderten 2,6 Gramm MSM über 30 Tage die Symptome der oberen Atemwege und ab der dritten Woche auch die Symptome der unteren Atemwege^[1].

Haut

MSM verbessert die Qualität und Textur der Haut, indem es als Schwefeldonor für Keratin wirkt. Eine Studie, bei der die Probanden alle zwei Wochen ein Peeling mit Brenztraubensäure und MSM durchführten, verbesserte die Pigmentierung, Elastizität und Faltenbildung der Haut. Im Gegenzug wurde festgestellt, dass eine Kombinationsbehandlung von Silymarin und MSM die Symptome der Rosazea lindert^[1].

MSM wird aufgrund seiner grundlegenden Rolle bei mehreren physiologischen Prozessen mit der Gesundheit der Haut in Verbindung gebracht^[5]:

- Synthese von Kollagen, Hyaluronsäure und Keratohyalin, den am häufigsten vorkommenden Matrixmolekülen der Haut.
- Freie Radikale tragen zum Abbau von Kollagen und Bindegewebe bei, die ein Kennzeichen der Hautalterung sind. MSM unterstützt die natürlichen Antioxidantienwege des Körpers.
- Entzündungen tragen zum Abbau von Kollagen, Elastin und Hyaluronsäure bei. Die entzündungshemmenden Eigenschaften von MSM bieten somit das Potenzial, die Hautgesundheit zu unterstützen, indem sie die durch Entzündungskaskaden verursachten Schäden verringern.

Studien haben eindeutig gezeigt, dass eine 16-wöchige orale Verabreichung von 3 Gramm MSM täglich hochwirksam ist, um Falten und Fältchen zu reduzieren und die Elastizität, Textur (Rauheit), Ausstrahlung und Feuchtigkeit der Haut zu verbessern^[5].

MSM bei körperlicher Anstrengung

Eine MSM-Supplementierung kann den durch Sport verursachten oxidativen Stress verringern. Eine Supplementierung mit MSM vor einem Ausdauertraining führt zu einer akuten Verringerung von Bilirubin, Lipidperoxidation, Kreatinkinase, oxidiertem Glutathion und Harnsäure sowie zu einem Anstieg der gesamten antioxidativen Kapazität^[1].

Bei untrainierten Männern reduzierte eine Supplementation von 50 mg/kg/Tag im Vergleich zu Placebo unter anderem die Werte von Malondialdehyd und oxidiertem Glutathion nach akuter Belastung^[12]. In einer anderen Studie mit mäßig trainierten Männern, stieg die Trolox-Äquivalent-Antioxidans-Kapazität (TEAC) und die Homocysteinwerte sanken mit 3,0 Gramm MSM pro Tag^[13].

Außerdem ist MSM auch ein wirksames Mittel gegen Muskelkater nach Ausdauersport. Dies ist auf seine entzündungshemmende Wirkung und seinen Beitrag an Schwefel als Baustein des Bindegewebes zurückzuführen. Länger andauernde körperliche Anstrengung kann aufgrund von Mikrotraumata in den Muskeln und dem umgebenden Bindegewebe zu Muskelschmerzen führen. Dies führt zu einer lokalen Entzündungsreaktion^[1].

Äußere Anwendungen

MSM eignet sich auch sehr gut für äußere Anwendungen. In Gelform wird es schnell und sehr gut von der Haut aufgenommen. Das MSM-Gel sorgt für schnelle Schmerzlinderung und führt außerdem Schwefel in das Kollagen und Bindegewebe ein. Dies fördert die lokale Elastizität und Geschmeidigkeit. Darüber hinaus kann MSM-Gel auch für die erste Hilfe bei kleineren Verletzungen verwendet werden.

Wissenschaftliche Fragen?

Möchten Sie gerne weitere wissenschaftliche Informationen oder Empfehlungen? Sie können uns erreichen über:

- E-Mail: science@energeticanatura.com

Energetica Natura Academy

Interessiert an qualitativer Weiterbildung durch inspirierende Experten? Dann sind die wissenschaftlich fundierten, praxisorientierten Kurse der Energetica Natura Academy genau das Richtige für Sie.

Die Energetica Natura Academy bietet:

- Schulungen auf hohem Niveau für Fachpublikum
- International renommierte, inspirierende Redner
- Eine wachsende Community von Gesundheitsexperten
- Eine durchschnittliche Zufriedenheitsbewertung von 4,25 / 5 für unsere Kurse, vergeben durch unsere Teilnehmer/Innen

Mehr wissen? **Eine Übersicht über alle Schulungen, Termine und die Möglichkeit, sich sofort anzumelden, finden Sie [hier](#).**

Energetica Natura Germany GmbH
Siemensstraße 31
47533 Kleve
Tel.nr: 02821 790 7300
kontakt@energeticanatura.com

Referenzen

1. Butawan M, Benjamin RL, Bloomer RJ. Methylsulfonylmethane: Applications and Safety of a Novel Dietary Supplement. *Nutrients*. 2017. DOI: 10.3390/nu9030290.
2. Withee ED, Tipples KM, Dehen R, et al. Effects of Methylsulfonylmethane (MSM) on exercise-induced oxidative stress, muscle damage, and pain following a half-marathon: a double-blind, randomized, placebo-controlled trial. *J Int Soc Sports Nutr*. 2017. DOI: 10.1186/s12970-017-0181-z.
3. Kim LS, Axelrod LJ, Howard P, et al. Efficacy of methylsulfonylmethane (MSM) in osteoarthritis pain of the knee: a pilot clinical trial. *Osteoarthritis Cartilage*. 2006. DOI: 10.1016/j.joca.2005.10.003.
4. Debbi EM, Agar G, Fichman G, et al. Efficacy of methylsulfonylmethane supplementation on osteoarthritis of the knee: a randomized controlled study. *BMC Complement Altern Med*. 2011. DOI: 10.1186/1472-6882-11-50.
5. Muizzuddin N, Benjamin R. Beauty from within: Oral administration of a sulfur-containing supplement methylsulfonylmethane improves signs of skin aging. *Int J Vitam Nutr Res*. 2022. DOI: 10.1024/0300-9831/a000643.
6. Capriotti K, Capriotti JA. Dimethyl sulfoxide: history, chemistry, and clinical utility in dermatology. *J Clin Aesthet Dermatol*. 2012. PMID: 23050031
7. Brien S, Prescott P, Bashir N, et al. Systematic review of the nutritional supplements dimethyl sulfoxide (DMSO) and methylsulfonylmethane (MSM) in the treatment of osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage*. 2008. DOI: 10.1016/j.joca.2008.03.002.
8. Kocsis JJ, Harkaway S, Snyder R. Biological effects of the metabolites of dimethyl sulfoxide. *Ann N Y Acad Sci*. 1975. DOI: 10.1111/j.1749-6632.1975.tb25349.x.
9. Nieman DC, Shanely RA, Luo B, et al. A commercialized dietary supplement alleviates joint pain in community adults: a double-blind, placebo-controlled community trial. *Nutr J*. 2013. DOI: 10.1186/1475-2891-12-154.
10. Colletti A, Cicero AFG. Nutraceutical Approach to Chronic Osteoarthritis: From Molecular Research to Clinical Evidence. *Int J Mol Sci*. 2021. DOI: 10.3390/ijms222312920.
11. Żęgota Z, Goździk J, Głogowska-Szeląg J. Efficacy of herbal and naturally-derived dietary supplements for the management of knee osteoarthritis: a mini-review. *Wiad Lek*. 2021. PMID: 34537753.
12. Nakhostin-Roohi B, Barmaki S, Khoshkharesh F, et al. Effect of chronic supplementation with methylsulfonylmethane on oxidative stress following acute exercise in untrained healthy men. *J Pharm Pharmacol*. 2011. DOI: 10.1111/j.2042-7158.2011.01314.x.
13. Kalman DS, Feldman S, Scheinberg AR, et al. Influence of methylsulfonylmethane on markers of exercise recovery and performance in healthy men: a pilot study. *J Int Soc Sports Nutr*. 2012. DOI: 10.1186/1550-2783-9-46.

ENERGETICA
Natura®