



MSM-Update

Methylsulfonylmethan (MSM), organisch gebundener Schwefel, ist ein Meta-bolit des Dimethylsulfoxids (DMSO) und kommt von Natur aus in geringen Konzentrationen in den unterschiedlichsten Nahrungsmitteln vor. MSM wird als Nahrungsergänzungsmittel u.a. bei Erkrankungen des Bewegungsapparats wie Gelenkentzündungen (Rheuma, Osteoarthritis), bei Allergien (z. B. Heuschnupfen, Asthma), Entzündungen, Verstopfung, Krebserkrankungen und parasitären Infektionen verabreicht.⁽¹⁻⁴⁾ Es gibt Hinweise darauf, dass unsere Nahrungsmittel unzureichende Mengen an Schwefel enthalten und somit eine Nahrungsergänzung mit MSM sinnvoll ist.⁽⁵⁾

Systematischer Review über MSM bei Osteoarthritis

In einem systematischen Review-Artikel wurden randomisierte, plazebo-kontrollierte Studien nach Wirksamkeit und einer unbedenklichen Verabreichung von schwefelhaltigen Nahrungsergänzungsmitteln wie MSM und DMSO (Dimethylsulfoxid) bei Osteoarthritis der Knie zusammengefasst.⁽⁶⁾

In den Übersichtsartikel wurden zwei plazebokontrollierte Studien mit MSM (mit Dosierungen von 4,5 g bzw. 6 g MSM/Tag und einer Studienlaufzeit von mindestens drei Monaten) aufgenommen. Beide Studien weisen nach, dass sich durch die Verabreichung von MSM – im Vergleich mit dem Placebo – eine Reduzierung der Schmerzen und der Bewegungs-schränkung durch Gelenkverschleiß erzielen lässt. Die Kombination aus MSM (4,5 g/Tag) und Glucosamin (1500 mg/Tag) reduzierte Schmerzen stärker als die getrennt verabreichten Nahrungsergänzungsmittel. MSM hat weniger Nebenwirkungen als DMSO

und erwies sich bei der Behandlung einer Osteoarthritis als wirksamer.

Die Forscher sind der Ansicht, dass es noch zu früh ist, eine definitive Schlussfolgerung in Bezug auf die Wirksamkeit von MSM bei Osteoarthritis der Knie zu ziehen, da die Studien u.a. methodologische Mängel aufweisen. Sie halten es für ratsam, weitere wissenschaftliche Studien über die optimale Dosierung, die (langfristige) Unbedenklichkeit und die gewünschte Therapiedauer durchzuführen.

Schließlich liegen eindeutige Hinweise – u.a. aus anderen Studien – vor, dass MSM Gelenkentzündungen hemmt, Schmerzen lindert und degenerativen Gelenkveränderungen vorbeugt. Darüber hinaus besteht ein wachsender Bedarf an sicheren Alternativen für NSAIDs (nichtsteroidale Antirheumatika).

Tierversuche zur Aufnahme, Verteilung und Ausscheidung von MSM

In Tierversuchen wurde die Aufnahme, Verteilung und Ausscheidung von MSM (einmalige orale Dosierung mit 500 mg/kg) untersucht.⁽¹⁾ Die Studie belegt, dass MSM schnell und äußerst wirksam in die Blutbahn aufgenommen wird, und bereits innerhalb von 2 Stunden nach der Einnahme zu einem maximalen Blutwert führt. Die Halbwertszeit von MSM im Blut beträgt 12,2 Stunden. MSM verteilt sich nahezu homogen in allen Geweben und Organen, jedoch in einer etwas geringeren Konzentration in Haut und Knochen. Ungefähr 57% des MSM werden innerhalb von 24 Stunden und 86% innerhalb von 120 Stunden über den Urin ausgeschieden.

Lediglich 3% verlassen den Körper über den Stuhl. Die Studie liefert zusätzliche Beweise für die Unbedenklichkeit des Nahrungsergänzungsmittels MSM und belegt, dass für eine klinische Wirkung bei (chronischen) Gesundheitsproblemen eine regelmäßige Einnahme von MSM erforderlich ist.

Tierversuch zur Unbedenklichkeit von MSM in der Schwangerschaft

Ein Tierversuch belegt, dass MSM keine negativen Auswirkungen auf den Nachwuchs von Ratten hat, wenn es schwangeren Ratten über die Nahrung verabreicht wird.⁽²⁾ Bei Mutter- und Babyratte wurde keine Toxizität aufgezeigt. Die verabreichten (oralen) MSM-Dosierungen reichten von 50 bis 1000 mg/kg/Tag. Die Forscher kamen zu dem Schluss, dass der NOAEL (No Observed Adverse Effect Level) für MSM unter diesen Studienbedingungen mindestens 1000 mg/kg/Tag beträgt.

Kombination aus MSM und Mariendistelextrakt wirksam bei Rosazea

In einer italienischen plazebokontrollierten Studie mit 46 an Rosazea erkrankten Patienten wurde untersucht, ob die einmonatige Anwendung einer Creme mit MSM und Mariendistel (Extrakt) eine Verbesserung der Hauterkrankung bewirkt.⁽⁷⁾ Rosazea (was rot wie die Rose bedeutet) ist eine verunstaltende Hauterkrankung, die im Gesicht mit starken Hautrötungen (insbesondere auf Wangen und Nase), erweiterten Äderchen (Couperose), Pusteln, Papeln und Pickeln einhergeht. Rosazea tritt vorrangig bei Erwachsenen ab dem 30. Lebensjahr auf und hauptsächlich bei Frauen. Die Ursache ist nicht bekannt. Verschiedene Faktoren (Ernährung, bestimmte Arzneimittel, Witterungseinflüsse, Hautpflegeprodukte, Stress, hormonale Veränderungen) können Rosazea verschlimmern. Die Anwendung einer Creme mit MSM und Mariendistelextrakt reduzierte signifikant die Rötung, Pusteln und den Juckreiz und verbesserte insbesondere bei milden Formen der Rosazea die Hydratation und Färbung der Haut. Die Mariendistel ist für ihre antioxidativen und entzündungshemmenden Eigenschaften bekannt. Die Forscher vermuten, dass MSM sich bei der Behandlung von Rosazea positiv auswirkt, da es eine entzündungshemmende, schmerzlindernde und antioxidative Wirkung

besitzt, die Haut vor schädlichen Sonneneinstrahlungen schützt (Foto-protektion) und ihre Empfindlichkeit gegenüber eventuellen Allergenen verringert.

MSM für eine lokale EDTA-Chelat-Therapie

Chelatbildner wie EDTA (Ethyldiamintetraessigsäure) sind Verbindungen, die Schwermetalle binden und (Zell-) Membranen und die Blut-Hirnschranke nur schwer durchdringen, um ihre Wirkung vor Ort entfalten zu können. Forscher haben festgestellt, dass EDTA durch Verabreichung von MSM leichter durch biologische Membranen transportiert wird, und somit eine lokale Chelattherapie möglich macht. Sie wiesen nach, dass EDTA in Kombination mit MSM über die Hornhaut des Auges aufgenommen wird, ohne MSM jedoch nicht. Die Studie legt nahe, dass MSM eingesetzt werden kann, um bestimmte Stoffe/Medikamente zu speziellen Körperstellen zu transportieren.⁽⁸⁾

MSM schützt möglicherweise vor Kolorektalkrebs

Wissenschaftler haben den eventuellen Zusammenhang zwischen der Einnahme bestimmter Nahrungsergänzungsmittel und Kräuter und dem Risiko einer Erkrankung an Lungen- und Kolorektalkrebs untersucht.⁽⁹⁾ Sie analysierten die Daten von Männern und Frauen zwischen dem 50. und 76. Lebensjahr aus der 'Vitamins And Lifestyle'-Kohorte. Personen, die in den vorhergehenden zehn Jahren (irgendwann einmal) MSM verwendet hatten – den Forschern lagen keine detaillierten Angaben darüber vor, wie lange, wie oft und in welchen Mengen MSM verabreicht wurde –, hatten im Schnitt ein 54% geringeres Risiko, an Dickdarm- und Mastdarmkrebs (Kolorektalkrebs) zu erkranken, als Menschen, die nie MSM eingenommen hatten. Die Einnahme von Glucosamin, Chondroitin, Fischöl oder Tüpfel-Johanniskraut wurde ebenfalls mit einem geringeren Risiko auf Kolorektalkrebs assoziiert. Personen, die Knoblauchttabletten eingenommen hatten, hatten hingegen (im Schnitt) ein 35% höheres Risiko, an Kolorektalkrebs zu erkranken. Glucosamin und Chondroitin schützten möglicherweise vor Lungenkrebs. Es bedarf ergänzender Studien, um die gefundenen Zusammenhänge zu bestätigen.

MSM und Vitamin C zur Vorbeugung von Sportverletzungen bei Pferden

An Pferden wurde untersucht, ob eine Nahrungsergänzung mit den Antioxidantien MSM und Vitamin C einen trainingsinduzierten oxidativen Stress und Entzündungen aufgrund von Springübungen reduziert.⁽³⁾ Vierundzwanzig Pferde, die an einem fünfwöchigen, spanischen Springwettbewerb teilnahmen, wurden in drei Gruppen aufgeteilt: eine Kontrollgruppe, eine Gruppe, die täglich MSM (8 mg/kg) erhielt, sowie eine Gruppe, der täglich MSM (8 mg/kg) und Vitamin C (5 mg/kg) verabreicht wurde. MSM hemmte signifikant die trainingsinduzierte Zunahme von Lipid-Peroxidation, Stickstoffdioxid und Kohlenmonoxid (CO) und signifikant die Senkung des Glutathion-Spiegels (siehe Abbildung 1) und die Senkung der Aktivitäten von antioxidativ wirksamen Enzymen (Glutathion-Peroxidase, Glutathion-Transferase, Glutathion-Reduktase). Vitamine C potenzierte die Wirkung von MSM.

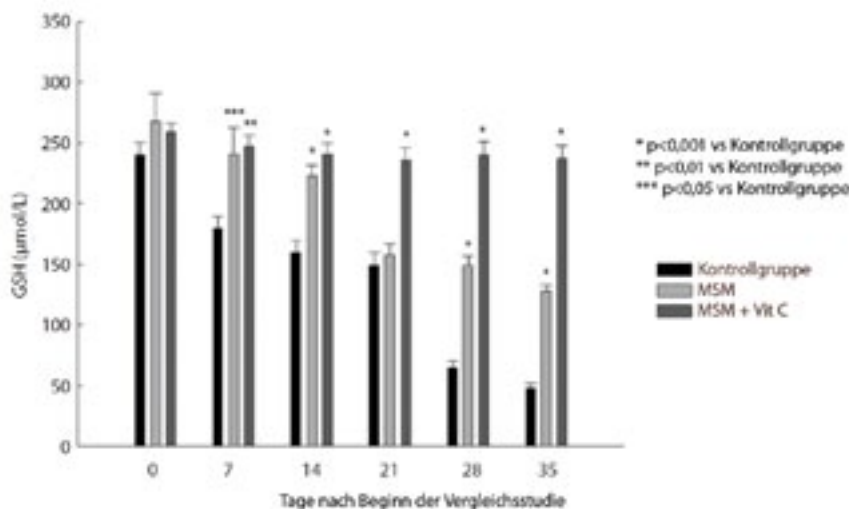


Abbildung 1. Die Wirkung von MSM, einzeln oder in Kombination mit Vitamin C, auf die trainingsinduzierte Senkung des Plasmaspiegels von reduziertem Glutathion (GSH). Für weitere Abbildungen siehe Literaturverweis 3.

Entzündungshemmende Wirkung von MSM nachgewiesen

Im Jahr 2009 veröffentlichte In-vitro- und In-vivo-Studien belegen, dass MSM stark entzündungshemmende Eigenschaften besitzt, und zeigen den Wirkungsmechanismus dieser Aktivität auf.⁽⁴⁾ Die In-vitro-Studie zeigt, dass MSM die von LPS (Lipopolysaccharid) induzierte Entzündungsreaktion in Makrophagen signifikant hemmt. Dabei senkt MSM signifikant die

Freisetzung der Entzündungsmediatoren Stickstoffdioxid (NO) und Prostaglandin E2 durch aktivierte Makrophagen, indem es die Expression von iNOS (inducible nitric oxide synthase) und COX-2 (Cyclooxygenase-2) unterdrückt. Darüber hinaus hemmt MSM die LPS-induzierte Ausschüttung des entzündungsfördernden Zytokins IL-6 (Interleukin-6) und von TNF- α (Tumornekrosefaktor- α). Anhand der Studie lässt sich ableiten, dass MSM u.a. aufgrund der Herunterregulation von NF- κ B in den aktivierten Makrophagen eine entzündungshemmende Aktivität entfaltet. NF- κ B (nuclear factor kappa B) ist ein Transkriptionsfaktor, der eine zentrale Rolle in der Entzündungsreaktion spielt und die Expression von Genen reguliert, die entzündungsfördernde Zytokine, Adhäsionsmoleküle, Chemokine, Wachstumsfaktoren und Enzyme wie iNOS und COX-2 kodieren.

Mit einem ergänzenden Tierversuch (an einem durch 12-O-Tetradecanoylphorbol-

13-acetat [TPA] im Ohr induzierten Ödem) wurde die entzündungshemmende Wirkung von MSM bestätigt. Dabei fällt auf, dass MSM den Plasmaspiegel des IL-6 (im Ohrgewebe und Blutplasma) stark absenkt. Die Forscher ziehen die Möglichkeit in Betracht, dass MSM Einfluss auf chronische degenerative Entzündungserkrankungen hat (z. B. Arterienverkalkung, Rheuma, Diabetes und Krebserkrankungen), die durch einen erhöhten Plasmaspiegel von IL-6 gekennzeichnet sind.

MSM hemmt die Bildung von Entzündungsmediatoren in Knorpelzellen

Die Osteoarthritis ist eine Krankheit, bei der es zu Entzündungen und degenerativen Veränderungen des Gelenkknorpels und des subkutanen Knochengewebes kommt. In In-vitro-Studien wurde die Wirkung unterschiedlicher MSM-Dosierungen auf gesunde menschliche Knorpelzellen (Chondrozyten) und auf menschliche Chondrozyten, die aus von Osteoarthritis befallenen Gelenken stammten (Oberschenkelknochen, Schienbein), untersucht.⁽¹⁰⁾ Die verabreichten MSM-Dosierungen entsprachen einer oralen Dosis bis 30 g/Tag. Als wichtigste Knorpel schützende Wirkung von MSM erwies sich die Reduzierung der Expression der entzündungsfördernden Cytokine (TNF- α , IL-1). Diese Reduzierung konnte ausschließlich mit Chondrozyten erzielt werden, die Gelenke mit einer milden Form der Osteoarthritis (Grad II) entnommen wurden, und mit einer oralen Dosierung von 6 g MSM/Tag. MSM zeigte keinen (anabolen) Einfluss auf die Bildung von Proteoglykanen, Kollagene und Aggrecane (Bestandteile der Knorpelmatrix) durch gesunde oder angegriffene Chondrozyten. Diese Studie kommt zu der Schlussfolgerung, dass MSM den Gelenkknorpel insbesondere im Anfangsstadium einer Osteoarthritis schützen kann, indem es die Expression der Entzündungsmediatoren unterdrückt.

Literaturhinweise

1. Magnuson BA, Appleton J, Ames GB. Pharmacokinetics and distribution of [35S] methylsulfonylmethane following oral administration to rats. *J Agric Food Chem.* 2007;55(3):1033-8.
2. Magnuson BA, Appleton J, Ryan B et al. Oral developmental toxicity study of methylsulfonylmethane in rats. *Food Chem Toxicol.* 2007;45(6):977-84.
3. Maranon G, Munoz-Escassi B, Manley W et al. The effect of methyl sulphonyl methane supplementation on biomarkers of oxidative stress in sport horses following jumping exercise. *Acta Vet Scand.* 2008;50:45. <http://www.actavetscand.com/content/50/1/45>
4. Kim YH, Kim DH, Lim H et al. The anti-inflammatory effects of methylsulfonylmethane on lipopolysaccharide-induced inflammatory responses in murine macrophages. *Biol Pharm Bull.* 2009;32(4) 651-656.
5. Nimni ME, Han B, Cordoba F. Are we getting enough sulfur in our diet? *Nutr Metab (Lond).* 2007;4:24. <http://www.nutritionandmetabolism.com/content/4/1/24>
6. 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;16(11):1277-88.
7. Berardesca E, Cameli N, Cavallotti C et al. Combined effects of silymarin and methylsulfonylmethane in the management of rosacea: clinical and instrumental evaluation. *J Cosmet Dermatol.* 2008;7(1):8-14.
8. Zhang M, Wong IG, Gin JB et al. Assessment of methylsulfonylmethane as a permeability enhancer for regional EDTA chelation therapy. *Drug Deliv.* 2009;16(5):243-8.
9. Satia JA, Littman A, Slatore CG et al. Associations of herbal and specialty supplements with lung and colorectal cancer risk in the VITamins and Lifestyle study. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev.* 2009;18(5):1419-28.
10. Oshima Y, Amie D, Theodosakis J. The effect of distilled methylsulfonylmethane (MSM) on human chondrocytes in vitro. *Osteoarthritis and Cartilage.* 2007;15(S3):C123.