



MSM, ein gutes Schmerzmittel

MSM (Methylsulfonylmethan) ist eine organische Schwefelverbindung aus Schwefel und Methylgruppen, die von Natur aus in pflanzlichen, tierischen und menschlichen Organismen vorkommt. Als Nahrungsergänzungsmittel ist MSM insbesondere als Schmerzmittel und unterstützendes Mittel bei Erkrankungen des Bewegungsapparats wie Osteoarthritis (Arthrose), (rheumatoide) Arthritis, Muskelkrämpfen, Muskelschmerzen, (Sport-) Verletzungen, RSI (Repetitive Strain Injuries), Fibromyalgie, Tendinitis, Bursitis, Karpaltunnelsyndrom und Schmerzen im unteren Rückenbereich bekannt geworden.^(1,3,19) Auch Schnarchen kann durch MSM (intranasale Verabreichung) verringert werden.

Metabolit von DMSO

MSM (Methylsulfonylmethan/Dimethylsulfon/DMSO₂) ist ein wichtiger Metabolit, wenn nicht sogar der Hauptmetabolit von DMSO (Dimethylsulfoxid). DMSO ist ein registriertes Arzneimittel, dessen biochemische Eigenschaften und biologischen Anwendungsbereiche in Tausenden von wissenschaftlichen Studien untersucht wurden. Dies ist u. a. Professor Stanley Jacob zu verdanken, der sich als praktizierender Arzt, Chirurg und Wissenschaftler an der Oregon Health & Science University in Portland vorrangig der DMSO- und MSM-Forschung widmete. Professor Jacob erforscht inzwischen bereits seit mehr als zwanzig Jahren die klinischen Effekte von MSM. Sein im Jahr 2003 erschienenes, populär-wissenschaftliches Buch "MSM: The definitive guide. A comprehensive review of the science and therapeutics of methylsulfonylmethane", das er zusammen mit dem Arzt für Naturheilkunde Jeremy Appleton schrieb, enthält eine Einführung

über MSM, viele Beispiele aus der Praxis, eine Übersicht über die Erkrankungen, die möglicherweise positiv auf die Nahrungsergänzung mit MSM ansprechen, sowie praktische Empfehlungen zur Anwendung von MSM.⁽¹⁾

Personen, die erwägen, MSM aus beruflichen Gründen anzuwenden oder MSM selbst einzunehmen, ist dieses Buch unbedingt zu empfehlen. Professor Jacob räumt in seinem Buch jedoch ein, dass die Eigenschaften und Wirkungsmechanismen von MSM bisher nicht ausreichend erforscht wurden, und dass die Wirksamkeit einer Nahrungsergänzung mit MSM für die von ihm aufgeführten Erkrankungen wissenschaftlich nicht hinreichend erwiesen ist. Die bisher durchgeführten, placebo-kontrollierten klinischen Doppelblindstudien sind für die definitive Bestätigung der Wirksamkeit von MSM unzureichend; die in Studien bewiesenen Effekte von DMSO gelten nicht zwangsläufig für MSM. Außerdem wird MSM in der Medizin noch kaum anerkannt, obwohl dieses Nahrungsergänzungsmittel vielfach benutzt wird. Durch die Veröffentlichung von verschiedenen, mit MSM durchgeführten klinischen Studien findet MSM jedoch stets mehr Anerkennung.

MSM, ein gutes Schmerzmittel

Nach Aussage von Professor Jacob ist MSM das sicherste und wirksamste Schmerzmittel für die Behandlung chronischer Schmerzen. Über einen Zeitraum von fünfzig Jahren hat Professor Jacob fast 20.000 Patienten mit MSM behandelt, die an chronischen Schmerzen litten. Nach den Daten der Oregon Health & Science University schlug die MSM-Behandlung bei

min

der Mehrzahl der Patienten an. MSM weist nicht die Nachteile regulärer Schmerzmittel auf; es lässt sich sicher anwenden und hat so gut wie keine Nebenwirkungen. Außerdem treten keine Gewöhnungserscheinungen auf, so dass die Dosierung nicht ständig erhöht werden muss. Die meisten Anwender von MSM gaben an, sich sowohl körperlich als auch geistig wesentlich besser zu fühlen. Die Schmerzzustände, die sich mit MSM wirksam behandeln lassen, werden u. a. verursacht durch: Unfallverletzungen, Gelenkerkrankungen (Osteoarthritis, rheumatoide Arthritis), Fibromyalgie, Rückenschmerzen, Kopfschmerzen, Migräne, Muskelschmerzen, Muskelkrämpfe, Schleimbeutelentzündungen (Bursitis), Sehnenentzündungen (Tendinitis), RSI (Repetitive Strain Injury), Karpaltunnelsyndrom, Sportverletzungen, Schleudertrauma und Narben.^(1-4,19)

Schmerzmittel bei Gelenkverschleiß

Professor Jacob verschreibt MSM als Schmerzmittel vor allem bei chronischen Schmerzen, die durch Gelenkverschleiß (Osteoarthritis) verursacht werden. Neben der oralen Einnahme (im Schnitt 6-8 Gramm MSM, in schweren Fällen 16-20 Gramm MSM täglich) empfiehlt er seinen Patienten oftmals, die schmerzenden Gelenke je nach Bedarf mit MSM-Gel einzureiben; in einigen Fällen injiziert er MSM zusätzlich subkutan oder intravenös.

Die Wirkung von MSM bei Osteoarthritis wurde in drei klinischen Studie untersucht. 1998 nahmen 16 Personen (55-78 Jahre) mit Osteoarthritis (ein Gelenkverschleiß wurde in Händen, Rücken, Schultern, Knie, Hüfte oder Nacken konstatiert) an einer kleinen placebokontrollierten Doppelblindstudie teil.⁽⁵⁾ Die Probanden litten seit längerer Zeit (zwischen vier Monaten bis zu sechs Jahren) unter Schmerzen und nahmen NSAR (nicht-steroidale Entzündungshemmer). Vor Beginn der Studie setzten die Teilnehmer diese regulären Schmerzmittel ab. Zehn der Probanden nahmen über einen Zeitraum von vier Monaten MSM (3 Kapseln mit je 750 mg MSM täglich: 2 Kapseln auf nüchternen Magen vor dem Frühstück, 1 Kapsel vor dem Mittagessen); die anderen sechs Personen erhielten in dieser Zeit ein Placebo. Die Einnahme von MSM bewirkte eine deutliche Linderung der Gelenkschmerzen; nach 4 Wochen betrug die auf einer visuellen analogen Skala gemessene Reduzierung der Schmerzen in der MSM-Gruppe durchschnittlich 60% und nach 6 Wochen 82%. In der Placebo-

gruppe betrug diese Reduzierung 20% bzw. 18%. Während dieser Studie wurde nicht untersucht, ob MSM auch die Gelenkfunktion beeinflusst.

Erhöhte Schmerzminderung durch Kombination von MSM und Glucosamin

In einer zweiten klinischen Studie aus dem Jahr 2004 wurden die Wirksamkeit von MSM, Glucosamin, die Kombination dieser zwei Stoffe sowie ein Placebo bei Arthrose-schmerzen untersucht.⁽⁶⁾ Eine Gruppe von 118 Patienten nahm über einen Zeitraum von 12 Wochen täglich 1500 mg MSM, 1500 mg Glucosamin, die Kombination von MSM und Glucosamin oder ein Placebo (jeweils in 3 Dosierungen). Zu Beginn der Studie und nach 2, 4, 8 und 12 Wochen wurden die Schmerzen, die Entzündung und die Schwellung in den Gelenken gemessen.

Bei der Ergebnismessung wandten die Wissenschaftler den Lequesne-Index an, ein Messinstrument zur Erfassung der Schwere des Gelenkverschleißes, das auf Fragen zu Schmerz, Gelenksteife im Ruhezustand, maximaler Gehstrecke und Alltagsbewältigung basiert. MSM, Glucosamin sowie eine Kombination der zwei Nahrungsergänzungsmittel reduzierten den Schmerz und die Schwellung im Vergleich zum Placebo signifikant, und gleichzeitig sank auch der jeweilige Lequesne-Index. Nach 12 Wochen war der Wert in Bezug auf die Schmerzen in der MSM-Gruppe um durchschnittlich 52% gesunken; die Beweglichkeit der Gelenke hatte sich verbessert, die Schwellung war zurückgegangen und die Probanden konnten weitere Strecken gehen. In der Glucosamin-Gruppe hatte sich der Schmerzwert im Schnitt um 63% reduziert. Die Nahrungsergänzung sowohl mit MSM als auch Glucosamin erzielte das beste Ergebnis; die Gelenkschmerzen verringerten sich durchschnittlich um 79%. Darüber hinaus wurde festgestellt, dass die Kombinationstherapie schnellere Erfolge zeigte. Die Forscher ziehen die Schlussfolgerung, dass die Kombination von MSM und Glucosamin bei Arthrosebeschwerden eine größere Wirksamkeit hat als die einzeln verabreichten Mittel.

MSM, wirksam bei Osteoarthritis im Kniebereich

Eine kürzlich veröffentlichte Studie belegt, dass eine Nahrungsergänzung mit MSM vermutlich bei Osteoarthritis wirksam ist.⁽⁷⁾ Für diese randomisierte, placebokontrollierte Doppelblindstudie wurden

50 Patienten (40-76 Jahre) ausgewählt, die im Schnitt seit sechs Jahren an Osteoarthritis in den Knien (nach Kriterien des 'American College of Rheumatology') litten. Die Einnahme von nicht-steroidalen Entzündungshemmern wurde eine Woche vor Beginn der Studie beendet. Die Testpersonen erhielten über einen Zeitraum von 12 Wochen zweimal täglich 3 Gramm MSM oder ein Placebo. Bei unerträglichen Schmerzen wurde es den Testpersonen erlaubt, ein 'Notmedikament' (höchstens 2,6 Gramm Acetaminophen täglich) einzunehmen. Die MSM-Dosis wurde in der ersten Woche schrittweise erhöht; das Nahrungsergänzungsmittel wurde jeweils zu einer Mahlzeit und nicht vor dem Schlafengehen eingenommen. Das Ergebnis der Nahrungsergänzung wurde mit dem WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities) -Osteoarthritis-Index (nach 0, 2, 4, 8 und 12 Wochen) anhand eines Fragebogens mit 24 Fragen in Bezug auf die Einschränkungen (Schmerzen, Gelenksteife, körperliche Leistungsfähigkeit) der Arthrosepatienten evaluiert. Darüber hinaus wurden sowohl der behandelnde Arzt als auch der Patient zu Beginn und gegen Ende der Studie über ihre Beurteilung des Krankheitszustands und der Wirksamkeit des Nahrungsergänzungsmittels befragt. Als zusätzliches Messinstrument diente der SF-36, ein Fragebogen zur Erfassung der allgemeinen Lebensqualität (körperliche Funktionsfähigkeit, Einschränkungen der Rollenfunktion durch körperliche Probleme, allgemeine Gesundheitswahrnehmung, Vitalität, soziale Funktionsfähigkeit, Einschränkungen der Rollenfunktion durch emotionale Probleme, geistige Gesundheit). Im Vergleich zum Placebo trug MSM nach dem WOMAC-Index zu einer wesentlichen Verbesserung der Schmerzen und der körperlichen Funktionsfähigkeit bei; die Gelenksteifigkeit zeigte keine deutliche Verbesserung. Nach 12 Wochen hatten sich die Schmerzen bei den Teilnehmer der MSM-Gruppe um durchschnittlich 25% reduziert; die Schmerzen der Teilnehmer aus der Placebogruppe verringerten sich um 13%. Die Nahrungsergänzung mit MSM bewirkte im Vergleich zum Placebo eine wesentliche Verbesserung der körperlichen Funktionsfähigkeit (gemessen mit dem SF-36-Fragebogen). Die Teilnehmer beider Gruppen mussten jedoch gleich häufig zu dem 'Notmedikament' greifen. Die Forscher schlussfolgern, dass MSM Schmerzen ohne nennenswerte Nebenwirkungen lindert und die körperliche Funktionsfähigkeit steigert.

Die definitive Erfassung der Wirksamkeit und Anwendungssicherheit von MSM erfordert Langzeitstudien und Dosis-Effekt-Studien. Die Wissenschaftler konstatierten während dieser Studie, dass die Werte nach dem WOMAX-Index nach 12 Wochen noch weiter sanken. Dies deutet darauf hin, dass die optimale Wirksamkeit einer Nahrungsergänzung mit MSM zu diesem Zeitpunkt noch nicht erreicht war. Darüber hinaus stellten die Wissenschaftler eine hochsignifikante Senkung des Homocysteinspiegels und eine signifikante Abnahme des Malondialdehydgehalts im Urin (Hinweis auf den Abbau von oxidativem Stress und die Abnahme der Lipidperoxidation) der Teilnehmer aus der MSM-Gruppe fest. Dies bestätigt, dass MSM ein wirksamer Methylspender und ein wichtiges Antioxidans ist. Oxidativer Stress spielt eine zentrale Rolle für den Krankheitsverlauf bei einer Knorpeldegeneration.⁽⁸⁾ MSM hemmt möglicherweise den Entzündungsprozess durch die Senkung des Homocysteinspiegels und durch den Abbau von oxidativem Stress. Eine signifikante Veränderung der Blutparameter für die Entzündungsaktivität (C-reaktives Protein, Blutkörperchen-Senkungsgeschwindigkeit) konnte durch die Nahrungsergänzung mit MSM in dieser Studie jedoch nicht beobachtet werden.⁽⁷⁾

MSM bei Heuschnupfen

Eine Studie mit 55 Heuschnupfenpatienten zeigte, dass MSM möglicherweise die Beschwerden bei Heuschnupfen – Niesen, verstopfte Nase, Triefnase, Juckreiz, tränende Augen, trockener Hals, Husten, Kopfschmerzen – lindert.^(1,9) Heuschnupfen ist eine allergische Reaktion auf eingeatmete Allergene (Blütenstaub/Pollen von Gräsern, Bäumen oder Kräutern), die eine (IgE-Antikörper-gesteuerte) Entzündung der Nasen-, Augen- und Halsschleimhäute verursachen.

Die Testpersonen nahmen über einen Zeitraum von vier Wochen 2600 mg MSM täglich ein. Die Beschwerden und die Vitalität wurden wöchentlich untersucht. Zu Beginn und gegen Ende der Studie wurden der CRP-Blutspiegel (C-reaktives Protein, ein Entzündungsparameter) und der IgE-Blutspiegel gemessen, außerdem wurde bei fünf Testpersonen der Bluthistaminspiegel getestet. Nach einer Woche hatten die Heuschnupfenbeschwerden erheblich nachgelassen; nach zwei Wochen fühlten sich die Teilnehmer bedeutend vitaler. Die Blutwerte zeigten keine signifikanten

Veränderungen. Wahrscheinlich erfordert die Erfassung veränderter Blutwerte eine Langzeitstudie und eine größere Teilnehmerzahl. In den meisten Fällen dauert es über ein Jahr, bevor eine Intervention eine Änderung des IgE-Blutspiegels zeigt. Da die Studie keine Placebogruppe einschloss, ist die Wirksamkeit von MSM bei Heuschnupfenbeschwerden nicht genau erwiesen; sie bedarf weiterer Studien. Außerdem ist der Wirkungsmechanismus von MSM bei Allergien nicht eindeutig geklärt: Möglicherweise wirkt MSM als ein an die Histaminrezeptoren der Schleimhäute angreifender Rezeptorenblocker (Antihistaminikum).

MSM, ein aktiver Metabolit von DMSO

DMSO hat einen bitteren Geschmack und einen penetranten Geruch. Menschen, die DMSO einnehmen, verbreiten einen Fisch- oder Knoblauchgeruch, weshalb DMSO in der breiten Öffentlichkeit nie populär geworden ist. Außerdem verursacht DMSO häufig Hautreizungen, wenn es auf die Haut aufgetragen wird. Zusammen mit Robert Herschler entwickelte Stanley Jacob daher Ende der siebziger Jahre ein Nahrungsergänzungsmittel mit MSM, dem biologisch aktiven Metabolit von DMSO. DMSO wird nach der Einnahme zu ungefähr 15% in MSM umgewandelt. Urintests zeigten, dass DMSO nach 120 Stunden nicht mehr im Urin nachweisbar ist, während MSM noch nach 480 Stunden im Urin nachgewiesen werden konnte.⁽¹⁾

Die verzögerte Ausscheidung von MSM über den Urin beruht wahrscheinlich auf einer stärkeren Bindung von MSM an das Körpergewebe. Verschiedene, DMSO zugeschriebene heilende Effekte gelten möglicherweise auch für MSM, dies muss jedoch noch genauer untersucht werden. MSM ist gebrauchsfreundlicher als DMSO: Es ist stabiler, geruchlos, verursacht keine Hautreizungen und ist besser verträglich.

Eigenschaften von MSM

Professor Jacob ist der Ansicht, dass die Wirkung von MSM größtenteils auf den pharmakologischen Eigenschaften beruht, die es mit DMSO gemein hat wie (direkte) Schmerzlinderung, Entzündungshemmung, antioxidative Aktivität, Stimulierung der Gewebedurchblutung, Förderung der Wundheilung und Pflege von Narbengewebe. Eindeutige Beweise für diese Eigenschaften von MSM liegen jedoch nicht vor; viele Studien mit DMSO müssen erneut mit MSM durchgeführt werden. Mit einiger

Vorsicht lässt sich jedoch sagen, dass MSM nachfolgende Eigenschaften besitzt:

Schmerzmittel

Die zuvor genannten Studien zeigen u. a., dass MSM schmerzlindernd wirkt. Die analgetische Wirkung von DMSO ist auf eine starke (periphere und zentrale) Hemmung der Übertragung von Schmerzsignalen in den Nervenfasern (C-Fasern des sympathischen Nervensystems) zurückzuführen.^(1,10,11) Möglicherweise wirkt MSM auf ähnliche Weise; die schmerzlindernde Wirkung von MSM beruht offenbar auf einer Muskelentspannung, einer Entzündungshemmung, einer antioxidativen Aktivität und einer Gefäßerweiterung.

Entzündungshemmer

Professor Jacob konstatierte bei seinen Patienten, dass MSM die klassischen Merkmale einer Entzündung (Schmerz, Rötung, Schwellung, Hitze, Funktionsverlust) positiv beeinflusst. Signifikante Effekte auf Entzündungsparameter wie C-reactives Protein, TNF α und PGE2 konnten bisher nicht nachgewiesen werden. Anhand von In-vitro-Studien und verschiedenen Studien mit Tieren konnte jedoch nachgewiesen werden, dass MSM entzündungshemmende und antioxidative Eigenschaften besitzt und die Gelenkdegeneration durch Osteoarthritis und Rheuma hemmt.^(1,6,7,10,12,13,19) In Tierversuchen bestätigte sich außerdem, dass MSM imstande ist, den Entzündungsprozess bei systemischem Lupus erythematodes zu hemmen.⁽¹⁴⁾ Es ist erwiesen, dass DMSO eine stark entzündungshemmende Wirkung aufweist. Lokal verabreichtes DMSO wirkt (u. a. bei Kontaktdermatitis und allergischem Ekzem) entzündungshemmend und verringert die Ödembildung durch Trauma. DMSO hemmt Entzündungen, da es u. a. die Wirksamkeit des Nebenrindenhormons Kortisol verstärkt. Ob die Effekte von DMSO auch für MSM gelten, ist nicht bekannt.

Schwefelspender

Ein absoluter oder relativer Schwefelmangel oder eine unzulängliche Schwefeloxidation können eine Rolle bei Erkrankungen spielen, die auf eine Nahrungsergänzung mit MSM ansprechen.⁽¹⁾ MSM ist ein guter Schwefelspender; Schwefel ist ein wichtiger, struktureller Bestandteil des Bindegewebes wie Knorpel und Haut, der das Bindegewebe elastisch und straff hält (über Disulfidbrücken). Die Verwendung eines Gels mit MSM kann durch eine Verbesserung der Crosslinks (Kollagen,

Glycosaminoglykane) im Bindegewebe möglicherweise den Hautalterungsprozess verzögern und einer Narbenbildung vorbeugen. Bei Patienten mit Sklerodermie kann die Verwendung eines derartigen Gels eine Verbesserung des Hautzustandes bewirken. Darüber hinaus ist Schwefel wichtig für gesunde Schleimhäute, kräftiges Haar und gesunde Nägel. Weiterhin ist Schwefel für den Energiestoffaustausch (als Bestandteil von Coenzym A), die (Leber-)Detoxifikation sowie für die Bildung von schwefelhaltigen Aminosäuren, Antioxidantien (Glutathion), Hormonen und Enzymen entscheidend.⁽¹⁵⁾

Methylspender

MSM ist ein Methylgruppenspende und damit an den Methylierungsprozessen im Körper beteiligt. Eine Vielzahl von Prozessen im menschlichen Körper, unter anderem die Energieproduktion und die Hormonsynthese, sind von der Übertragung von Methylgruppen abhängig. Es wird angenommen, dass MSM als Methylgruppenspende den Homocysteinestoffwechsel beeinflusst und eine Senkung des Homocysteinspiegels bewirkt.⁽⁷⁾ Möglicherweise beschleunigt Homocystein die Knorpeldegeneration und Arthritis, da Homocystein Entzündungen und oxidativen Stress sowie die Arterienverkalkung und die Blutkoagulation fördert, wodurch Durchblutung und Geweberegeneration negativ beeinflusst werden. Für verschiedene chronische Entzündungserkrankungen wurde bereits nachgewiesen, dass Homocystein eine Rolle beim Krankheitsverlauf (Osteoporose, Arterienverkalkung, Alzheimer) spielt. Der systemische Lupus erythematodes (SLE) ist eine Erkrankung, die nach Aussage von Professor Jacob gut auf eine langfristige Nahrungsergänzung mit MSM anspricht. SLE geht mit einem höheren Homocysteinspiegel und einer fortgeschrittenen (subklinischen) Atherosklerose einher. Möglicherweise beruht der Effekt von MSM bei SLE auf einer Senkung des Homocysteinspiegels.⁽¹⁶⁾

Antioxidans

In einer neueren Studie wurde nachgewiesen, dass MSM eine antioxidative Wirkung aufweist und den Malondialdehydspiegel im Urin ($p=0,01$), einen Indikator für die Abnahme der Lipidperoxidation und den Abbau von oxidativem Stress, signifikant senkt.⁽⁷⁾

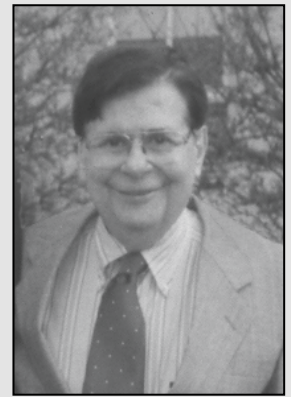
Verbesserte Durchblutung und Wundheilung

Professor Jacob hat wiederholt festgestellt, dass MSM eine Gefäßerweiterung und eine verbesserte Durchblutung des Gewebes bewirkt, was Wundheilung und Geweberegeneration fördert. Er verordnete Patienten mit einer schlechten Durchblutung in den Beinen und mit Beingeschwüren die Einnahme von MSM und Beinbäder in warmem Wasser mit MSM. Die Durchblutung von Beinen und Füßen verbesserte sich, und die chronischen Geschwüre heilten. MSM hat vermutlich einen günstigen Einfluss auf das "normale" Kollagen-Crosslinking bei Wundheilung. In der Praxis wurde beobachtet, dass MSM die Genesung von Narbengewebe fördert und die Elastizität der Haut erhöht.

Sicherheit und Dosierung

MSM ist wahrscheinlich ein sehr sicherer Stoff. Es ist vermutlich nicht "giftiger" als Wasser: der LD50-Wert (Dosierung, bei der die Hälfte der Versuchstiere stirbt) von MSM liegt bei mehr als 20 Gramm pro Kilogramm Körpergewicht. Eine Dosis von 1,5 g/kg Körpergewicht/täglich über einen Zeitraum von 90 Tagen zeigte bei Versuchstieren keine Nebenwirkungen und keine toxischen Wirkungen.^(1,17,18) In einem Experiment verabreichte Dr. Jacob Freiwilligen einen Monat lang 1 Gramm MSM pro Kilogramm Körpergewicht; er beobachtete keine nachteiligen Wirkung bei der Gabe derart hoher Dosierungen. Keine der bisher durchgeführten Studien weist auf durch MSM verursachte allergische oder toxische Reaktionen hin. Dennoch sind umfassende klinische Sicherheitsstudien mit MSM an Menschen erforderlich, u. a. da MSM in der letzten Zeit immer häufiger Anwendung findet.⁽³⁾

Die optimale Dosierung von MSM hängt vom Körpergewicht und der Art und Intensität der Beschwerden ab. Meistens variiert die Dosis zwischen 0,5 und 8 Gramm täglich, in einigen Fällen sind Dosierungen von bis zu 18 Gramm täglich oder höher notwendig (vorzugsweise unter ärztlicher Beobachtung). Oftmals kann eine zu Beginn der Behandlung hohe Dosierung schrittweise herabgesetzt werden. In akuten Fällen (z. B. Muskelkrampf) können alle vier Stunden 1 bis 1,5 Gramm MSM eingenommen werden, bis die Beschwerden nachgelassen haben. Häufig empfiehlt Dr. Jacob neben einer oralen Einnahme ein Gel mit MSM für die äußere Anwendung; darüber hinaus injiziert er MSM erforderlichenfalls subkutan, intramuskulär und intravenös. Personen mit Muskel- und Ge-



Professor Stanley Jacob

lenkbeschwerden können MSM am besten dem Badewasser zugeben. Zur Vorbeugung von Magen- und Darmbeschwerden bei einer oralen Anwendung empfiehlt es sich, die Dosis schrittweise zu erhöhen (zu Beginn der Behandlung 1 Gramm täglich und alle paar Tage zusätzlich 1 Gramm), und MSM verteilt über den Tag oder zu einer Mahlzeit einzunehmen. Eine Allergie gegen MSM wurde nicht festgestellt. Wechselwirkungen mit Arzneimitteln sind nicht bekannt. MSM hat eine leicht blutverdünnende Wirkung, was zu berücksichtigen ist, wenn Antikoagulantien eingenommen werden. MSM kann ausgezeichnet mit anderen Nahrungsergänzungsmitteln oder Kräutern kombiniert werden.

Literaturverzeichnis

1. Jacob WS, Appleton J: *MSM: the definite guide. A comprehensive review of the science and therapeutics of methylsulfonylmethane*. Topanga, CA. Freedom Press, 2003.
2. Jacob SW, Appleton J: *Chronic pain syndromes*. Alternative & Complementary Therapies 2003;9(2):86-88.
3. Childs SJ: *Dimethyl sulfone (DMSO₂) in the treatment of interstitial cystitis*. Urol Clin North Am 1994;21(1):85-8.
4. Cronin JR: *Methylsulfonylmethane. Nutraceutical of the Century*. Alternative and Complementary Therapies, December 1999:386-389.
5. Lawrence RM: *Methylsulfonylmethane (MSM): a double-blind study of its use in degenerative arthritis*. Int J of Anti-Aging Med 1998;1:50.
6. Usha PR, Naidu MU: *Randomised, double-blind, parallel, placebo-controlled study of oral glucosamine, methylsulfonylmethane and their combination in osteoarthritis*. Clinical Drug Investigation 2004;24(6): 353-63.
7. 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;14(3):286-94.
8. Yudoh K, Nguyen T, Nakamura H et al: *Potential involvement of oxidative stress in cartilage senescence and development of osteoarthritis: oxidative stress induces chondrocyte telomere instability and downregulation of chondrocyte function*. Arthritis Res Ther 2005;7(2): R380-91.
9. Barrager E, Veltmann JR Jr, Schauss AG et al: *A multicentered, open-label trial on the safety and efficacy of methylsulfonylmethane in the treatment of seasonal allergic rhinitis*. J Altern Complement Med 2002;8(2):167-73.
10. Haigler HJ, Spring DD: *Comparison of the analgesic effects of dimethyl sulfoxide and morphine*. Ann NY Acad Sci 1983;411:19-27.
11. Evans MS, Reid KH, Sharp JB Jr: *Dimethylsulfoxide (DMSO) blocks conduction in peripheral nerve C fibers: a possible mechanism of analgesia*. Neurosci Lett 1993;150(2):145-8.
12. Murav'ev luV, Venikova MS, Pleskovskia GN, et al: *Effect of dimethyl sulfoxide and dimethyl sulfone on a destructive process in the joints of mice with spontaneous arthritis*. Patol Fziol Eksp Ter 1991;(2):37-9.
13. Hasegawa T, Ueno S, Kumamoto S et al: *Suppressive effect of methylsulfonylmethane (MSM) on type II collagen-induced arthritis in DBA/1J mice*. Japanese Pharmacology and Therapeutics 2004;32(7):421-427.
14. Morton J, Moore R: *Lupus nephritis and deaths are diminished in B/W mice drinking 3% water solutions of dimethyl sulfoxide (DMSO) or dimethyl sulfone (DMSO₂)*. J Leukoc Biol 1986;40:322.
15. Richmond VL: *Incorporation of methylsulfonylmethane sulfur into guinea pig serum proteins*. Life Sci 1986;39(3):263-8.
16. Bruce IN: *'Not only...but also': factors that contribute to accelerated atherosclerosis and premature coronary heart disease in systemic lupus erythematosus*. Rheumatology (Oxford) 2005;44(12):1492-502.
17. Horvath K, Noker PE, Somfai-Relle S et al: *Toxicity of methylsulfonylmethane in rats*. Food Chem Toxicol 2002;40(10):1459-62.
18. *Methylsulfonylmethane. Monograph*. Altern Med Rev 2003;8(4):438-441.
19. Jacobs SW, Lawrence RM, Zucker M: *The Miracle of MSM. The natural solution for pain*. G.P. Putnam's Sons, New York, 1999.