



Jungbrunnen Spermidin wirkt auch gegen Viren

Autor: [Carina Rehberg](#)

Fachärztliche Prüfung: [Gert Dorschner](#)

Aktualisiert: 06 Oktober 2020

Spermidin ist ein Stoff, der die körpereigene Entschlackung anheizt und daher auch als Anti-Aging-Mittel gilt. Gleichzeitig zeigen erste Studien von Forschern der Charité in Berlin: Spermidin könnte den Körper in seinem Kampf gegen Corona unterstützen, denn der Stoff wirkt antiviral.

Studie: Spermidin schützt Zellen vor Coronaviren

Spermidin wird schon seit einigen Jahren erforscht, rückte jetzt jedoch - mitten in der Corona-Krise - ganz besonders in den Vordergrund des Geschehens. Denn eine In-vitro-Studie des Instituts für Virologie der Charité in Berlin ergab Mitte April 2020, dass Spermidin vor Corona schützen und sogar bei bereits erfolgter Ansteckung die Ausbreitung des Virus im Körper hemmen könnte (3).

Spermidin ist ein Stoff (ein sog. Polyamin), der sowohl in der Nahrung vorkommt, als auch im Körper selbst gebildet wird - einerseits in den Zellen selbst, aber auch von manchen Darmbakterien. Der Name Spermidin stammt von der Tatsache, dass Sperma, also Samenzellen, ganz besonders spermidinreich sind.

Zwei Widersacher: SARS-CoV-2 und Spermidin

Das Berliner Forscherteam stellte nun in obiger Studie fest, dass das neue Coronavirus SARS-CoV-2 den Spermidinspiegel senkt. Da Spermidin jedoch die sog. Autophagie (Selbstreinigungsprozess der Zelle) fördern würde, führt ein sinkender Spermidinspiegel zu verschlackten Zellen, in denen sich wiederum das Virus besser vermehren kann.

Spermidinmangel könnte somit eine Voraussetzung für eine erhöhte Infektanfälligkeit und schwerere Infektverläufe sein.

Spermidin reduziert Vermehrung des neuen Coronavirus um 85 Prozent

Als die Forscher die mit Viren befallenen und unter Spermidinmangel leidenden Zellen sodann mit Spermidin versorgten, konnte die Vermehrung von SARS-CoV-2 um 85 Prozent reduziert werden. Neben Spermidin wurde auch Niclosamid getestet, ein Antiwurmmittel, das gegen Band- und Madenwürmer im Einsatz ist. Dieses konnte die Vermehrung des Virus nahezu vollständig stoppen, ist aber im Gegensatz zu Spermidin kein körpereigener Stoff, sondern ein Arzneimittel.

Wurden Coronaviren auf gesunde Zellen „losgelassen“, die zuvor gut mit Spermidin versorgt wurden, dann war das Risiko einer Infektion deutlich geringer, so dass möglicherweise mit Hilfe von Spermidin einer Ansteckung vorgebeugt werden könnte.

Nun will man entsprechend weiter forschen, ob das eine oder andere der getesteten Mittel nicht nur direkt an der Zelle, sondern auch bei einem mit Viren infizierten Menschen helfen könnte.

Spermidin verlängert die Lebensspanne um 5 Jahre

Forscher der Universität Innsbruck veröffentlichten (in Zusammenarbeit mit der Uni Graz) bereits im Jahr 2018 eine Studie zu Spermidin (1, 2). Allerdings nicht im Zusammenhang mit einer möglichen antiviralen Wirkung, sondern weil man aus Tierstudien wusste, dass die Gabe von Spermidin lebensverlängernd wirkte.

Die Innsbrucker Wissenschaftler stellten nun anhand von 829 Teilnehmern (zwischen 45 und 84 Jahren) fest, dass eine spermidinreiche Ernährung auch beim Menschen mit einer höheren Lebenserwartung im Zusammenhang zu stehen scheint.

Jene Teilnehmer, die über ihre Ernährung viel Spermidin zu sich nahmen (mehr als 80 µmol pro Tag), hatten ein geringeres Risiko, im 20-jährigen Beobachtungszeitraum der Studie zu versterben als Teilnehmer, die eher spermidinarm assen (weniger als 60 µmol pro Tag). Ja, die spermidinreich Essenden konnten mit einem Überlebensvorteil von etwa 5 Jahren rechnen. Veröffentlicht wurde die Studie im *American Journal of Clinical Nutrition*.

Mit dem Älterwerden sinkt der Spermidinspiegel

Mit fortschreitendem Alter nimmt die körpereigene Spermidinproduktion ab. Umso wichtiger ist es dann, spermidinreich zu essen. Schaut man sich jedoch die Liste jener Lebensmittel an, die als gute Spermidinquellen gelten, dann müssen sich Menschen, die sowieso schon gesund essen, wohl keine Gedanken machen, denn als besonders spermidinreich gelten laut den Innsbrucker Forschern Vollkornprodukte, Erbsen, Äpfel, Salat, Nüsse, Kartoffeln und gereifter Käse.

Ja, es genügten „beispielsweise zwei Portionen Vollkornbrot, zweimal Salat und ein Apfel auf dem täglichen Speiseplan“, um ins obere Drittel der Spermidineinnahme zu gelangen, so der entsprechende Bericht auf der Webseite der Medizinischen Universität Innsbruck (2). Dort wird auch erklärt, wie genau Spermidin lebensverlängernd wirken kann:

Spermidin aktiviert das Entschlackungsprogramm der Zelle

Spermidin kann die Autophagie anregen. Dabei handelt es sich - wie oben erwähnt - um den Selbstreinigungsprozess der Zelle, also um einen körpereigenen Entschlackungsprozess, der z. B. auch durch Fastenphasen aktiviert wird, was ein Grund dafür ist, warum das Intervallfasten als so gesund gilt. Auch nach anstrengender sportlicher Aktivität steigt der Spermidinlevel im Körper (um Muskelzellen zu bilden oder zu reparieren), genauso während der Schwangerschaft oder bei Kindern während des Wachstums.

Bei der Autophagie - so die Innsbrucker Forscher - „werden fehlerhafte oder nicht mehr benötigte Zellbestandteile abgebaut und verwertet. Weil die Autophagie im Alter an Effizienz verliert, kommt es zu krankheitsrelevanten Ablagerungen in den Zellen, die wiederum zu Demenz, Diabetes, Tumoren und Atherosklerose führen können.“

Wir haben über die Autophagie (auch Autophagozytose genannt) bereits hier berichtet: [Autophagozytose: Die Gesundheitsgarantie Ihres Körpers](#)

Spermidin schützt vor Ablagerungen und vorzeitiger Alterung

Neurologe Stefan Kiechl, der die Innsbrucker Studie leitete, erklärt: „Die vermehrte Aufnahme von Spermidin signalisiert der Zelle, den Selbstreinigungsprozess zu starten und schützt damit vor Ablagerungen und vorzeitiger Alterung.“

Während also Forscher einer renommierten Universität längst von Ablagerungen (Schlacken) und der Notwendigkeit einer regelmässigen Entschlackung wissen und nach Möglichkeiten suchen, wie man die körpereigene Entschlackung/Zellreinigung fördern könnte (um Krankheiten und vorzeitiger Alterung zuvorzukommen), warnen sog. Verbraucherschützer nach wie vor konsequent vor Entschlackungs- oder Detoxkuren und behaupten, Schlacken oder Ablagerungen von Stoffwechselprodukten gäbe es nicht. Ja, es wird immer wieder betont, der Körper könne problemlos nicht verwertbare Stoffe über den Darm und die Nieren ausscheiden und brauche dazu keine Hilfe von aussen (5).

Natürlich sind nicht alle Detoxkuren sinnvoll und wirksam, wählt man diese jedoch sorgfältig anhand von ausführlichen Informationen, dann kann man damit sehr gut, die Selbstreinigungsprozesse des Körpers und [die körpereigenen Entgiftungsfähigkeiten fördern](#) und unterstützen – selbstverständlich immer begleitet von einer [gesunden und vitalstoffreichen pflanzenbasierten Ernährung](#).

Spermidin hält körperlich gesund und geistig fit

Eine weitere lebensverlängernde Massnahme ist bekanntlich das Wenig-Essen. Wer regelmässig eher wenig isst, lebt länger und [bleibt auch geistig länger fit](#), so weiss man. Das Wenig-Essen aber mache kaum jemandem Spass, so Forscher der Uni Graz im Jahr 2018 in der renommierten Fachzeitschrift *Science* (4).

Die verstärkte Aufnahme von Spermidin jedoch habe ähnliche gesundheitliche Auswirkungen wie das Wenig-Essen. Auch die Grazer Wissenschaftler führen an dieser Stelle als Hauptwirkmechanismus des Spermidins die Aktivierung der Autophagie an, die zu einem enormen Zellschutz beitrage, da durch die Autophagie toxische Organellen und schädliche Proteine abgebaut würden, die sich andernfalls in der Zelle ablagern und so zu einem beschleunigten Alterungsprozess beitragen würden. Spermidin wirke ausserdem entzündungshemmend und antioxidativ und verstärke die Funktion der Mitochondrien (Kraftwerke der Zellen).

Esse man mehr Spermidin, dann hätte das einen schützenden Effekt vor Krebs, Stoffwechselerkrankungen (z. B. Diabetes Typ 2), Herzkrankheiten und auch vor

neurodegenerativen Erkrankungen (Parkinson, Alzheimer).

Spermidin und der Schutz vor Alzheimer

Aus Tierstudien von 2013 und 2017 (12, 19, Uni Graz/Freie Uni Berlin) weiss man, dass allein das Füttern von Spermidin bei der Fruchtfliege vor altersbedingten Gedächtnisstörungen schützen kann. Auch wenn die Fruchtfliege mit dem Menschen nicht viel gemeinsam zu haben scheint, so betont Professor Dr. Frank Madeo - Molekularbiologe und Altersforscher an der Uni Graz - dass der Alterungsprozess des Fliegengehirns mit jenem unseres Gehirns vergleichbar sei.

Die dank des Spermidins aktivierte Autophagie führt zu einem regelmässigen Abbau von Ablagerungen im Gehirn und verhindert so die Alterung der Synapsen. Synapsen sind die Verbindungsstellen zwischen den Nervenzellen. Sie sorgen dafür, dass all die Milliarden Nervenzellen in unserem Gehirn in ständiger Kommunikation stehen, Informationen verarbeiten, speichern und auch wieder abrufen können.

Bei der Alzheimer-Krankheit sind meist zunächst die Synapsen betroffen. Die Kommunikation zwischen den Nervenzellen bricht stellenweise ab. Es kommt zu ersten Erinnerungslücken, Konzentrationsschwierigkeiten und anderen kognitiven Beeinträchtigungen.

Im November 2017 fand in München eine Internationale Konferenz zum Thema Demenzen statt, wobei wiederum von den Grazer Forschern (in Zusammenarbeit mit der Freien Universität Berlin) eine randomisierte, placebokontrollierte Doppelblind-Studie vorgestellt wurde (17).

Man hatte dabei älteren Menschen (Durchschnittsalter 70), die an sich selbst erste kognitive Probleme beobachtet hatten, also zur Alzheimer-Risikogruppe zählten, drei Monate lang entweder hochdosiertes Spermidin verabreicht oder ein Placebopräparat. (Leider wird nicht angegeben, wie hoch die Spermidindosis ist; eine entsprechende Anfrage läuft, sollten wir eine Antwort erhalten, werden wir diese hier ergänzen).

Nach drei Monaten konnte in der Spermidin-Gruppe - im Vergleich zur Placebogruppe - eine Verbesserung des Erinnerungsvermögens beobachtet werden. Nebenwirkungen gab es keine.

Seit Frühsommer 2019 läuft nun eine 12-monatige placebokontrollierte Doppelblind-Studie (18, *The SmartAge trial*), in der erneut die Wirkung einer Nahrungsergänzung mit Spermidin in Sachen Alzheimer-Prävention untersucht wird. Sobald Ergebnisse vorliegen, berichten wir darüber.

Spermidin bei Diabetes Typ 2

In einer indischen Studie vom August 2011 (7) wird erklärt, wie Spermidin vor Diabetes Typ 2 schützen könnte, denn es hilft dabei, den Untergang der insulinproduzierenden Betazellen der Bauchspeicheldrüse zu verhindern. Der Wirkmechanismus ist auch hier u. a. die Aktivierung der Autophagie.

Denn Betazellen sterben im Rahmen der Diabetesentstehung offenbar aufgrund bestimmter Stressreaktionen ab, die innerhalb der Zelle aufgrund sich anhäufender fehlerhafter Proteine stattfinden. Dank der nun wieder aktivierten Autophagie können diese fehlerhaften Proteine abgebaut werden, noch bevor in der Zelle das Selbstmordprogramm anspringt.

Spermidin schützt das Herz

Als Anti-Aging-Stoff müsste Spermidin auch das Herz-Kreislauf-System schützen, schliesslich sind die damit in Zusammenhang stehenden Erkrankungen derzeit die Todesursache Nummer Eins. Im Jahr 2016 schrieben Eisenberg et al. im Fachjournal *Nature Medicine* (10, Uni Graz), dass die Nahrungsergänzung mit Spermidin die Lebenserwartung von Mäusen verlängere, offenbar u. a. durch seine herzschützende Wirkung.

So blieben die Herzzellen vor Alterungsprozessen geschützt, da die (dank Spermidin) verbesserte Autophagie die Herzzellen sauber und jung hielt. Auch die sog. Mitophagie war bei den Spermidin-essenden Mäusen aktiver. Mitophagie bedeutet, dass in den Zellen die alten und funktionsuntüchtigen Mitochondrien zügig abgebaut werden. Diese stellen andernfalls eine Quelle schädlicher freier Radikale dar.

Bei Mäusen, deren Blutdruck durch die Fütterung von Kochsalz stieg, konnte Spermidin den hohen Blutdruck senken und auch auf diese Weise die Entwicklung einer Herzinsuffizienz verzögern (10, 11). Bei Ratten zeigte sich in einer Studie von 2019, dass Spermidin die Schwere eines Herzinfarktes abmildern konnte. Der Stoff reduzierte die Entzündungswerte, unterdrückte oxidative Zellschäden und verbesserte die Überlebensfähigkeit der Herzzellen, so dass während des Infarkts weniger Herzmuskelgewebe abstarb (verminderte Nekrose) (15).

Gab man den Tieren einen medikamentösen Autophagie-Hemmer, blieben die schützenden Effekte des Spermidins aus, was belegt, dass die Hauptwirkung des Spermidins in der Aktivierung des zelleigenen Säuberungsprozesses, der Autophagie, besteht und im Körper kaum etwas wichtiger ist, als ein zügiger Abtransport von Schlacken aus den Zellen.

Je mehr Spermidin über die Nahrung, umso besser

Die durchschnittliche tägliche Aufnahme von Spermidin schwankt zwischen 7 und 25 mg (oder mehr), wobei die höchsten Mengen mit der mediterranen Ernährung erreicht werden (15) (viel Gemüse, Obst, Salate, Nüsse, Hülsenfrüchte, Fisch und Olivenöl).

Anhand nachfolgender Liste können Sie überschlagen, wie viel Spermidin Sie mit Ihrer Ernährung zu sich nehmen. Wer z. B. viel Fleisch, Teigwaren aus Auszugsmehlen und Milchprodukte (Milch, Frisch-/Weichkäse, Joghurt) isst, wird nur geringe Spermidinwerte erreichen.

Diese Lebensmittel liefern am meisten Spermidin

Als beste Spermidinquelle nennen die Forscher Weizenkeime, die pro 10 g etwa 2,4 mg Spermidin enthalten. Auch lange gereifter Käse wie alter Gouda, Parmesan und Cheddar gelten genau wie Pilze und Erbsen als spermidinreich. Nachfolgend eine Liste mit dem Spermidingehalt einiger Lebensmittel in mg pro 100 g (wenn nicht anders angegeben):

- Weizenkeime: 24 mg (Quelle 16)
- Cheddar, 1 Jahr gereift: 19,9 mg (Frisch- oder Weichkäse enthalten fast kein Spermidin)
- Pilze (Shiitake): 8,9 mg
- Grüne Erbsen: 6,5 mg
- Blumenkohl roh: 3 mg
- Blumenkohl gekocht: 2,6 mg
- Brokkoli roh: 3,7 mg
- Brokkoli gekocht: 2,7 mg
- Dill: 2,9 mg
- Obst im Allgemeinen: 0,2 - 1 mg (Ausnahme: Mango mit 3 mg und Birnen mit 5,2 mg)
- Avocado: 1 mg
- Gekochte und fermentierte Sojabohnen (Natto): 4,5 mg
- Sojamilch: 1,6 mg
- Kuhmilch und -joghurt: nur Spuren
- Kartoffeln gekocht: 1,2 - 1,7 mg
- Kartoffelchips: 2,5 mg
- Vollkorn: 1,8 - 2,4 mg
- Weisser Reis: 0,39 mg
- Naturreis: 0,64 mg
- Reiskleie: 5,1 mg
- Haselnüsse: 2,1 mg
- Erdnüsse: 1,6 mg
- Senf: 3,4 mg
- Fleisch/Fisch: meist 0,5 mg oder weniger (Ausnahme: Wild mit 1,5 mg und Sardine mit 1,1 mg)

Wenn Sie sich für weitere Lebensmittel und ihren Spermidin Gehalt interessieren, schauen Sie am besten in den Tabellen in Quelle (8) nach.

Weizenkeime sind eine der besten Quellen für Spermidin

Weizenkeime fallen bei der Herstellung von Auszugsmehlen an, da dafür die Randschichten und der Keim des Kornes entfernt werden. Der Keim ist recht fetthaltig und verringert die Haltbarkeit des Mehls. Wenn die Keime gepresst werden, entsteht das Weizenkeimöl, ein sehr Vitamin-E-reiches Öl. Da Spermidin wasserlöslich ist, ist es im Öl kaum enthalten, so dass sich das Weizenkeimöl höchstwahrscheinlich nicht als besonders zuverlässige Spermidinquelle eignet.

Wenn Sie Weizenkeime als Spermidinquelle einsetzen möchten, können Sie diese täglich in Müllis und Shakes, aber auch in Bratlinge, Brot- und Brötchenrezepte mischen.

Weizenkeime gelten als sehr lektinreich. Lektine sind Pflanzenstoffe, die von manchen Autoren als darmschädlich bezeichnet werden. Weitere Informationen über Lektine finden Sie hier: [Sind Lektine schädlich?](#)

Beim Kochen oder Backen werden die Lektine jedoch offenbar deaktiviert (9). Wenn Sie Weizenkeime roh verspeisen möchten (im Müsli o. ä.), dann können Sie zu fermentierten Weizenkeimen greifen, da die Fermentation nicht nur die Lektine abbaut bzw. reduziert, sondern auch die Bioverfügbarkeit der enthaltenen Wirk- und Vitalstoffe erhöht. Weichen Sie die Weizenkeime vor dem Verzehr am besten einige Stunden lang ein, was die Verträglichkeit und Verdaulichkeit verbessert.

Inzwischen ist Spermidin natürlich auch in Kapselform erhältlich und kann als Nahrungsergänzung zusätzlich zu einer gesunden Ernährung eingenommen werden.

Spermidin essen oder Intervallfasten?

Genügt es nun einfach, möglichst viel Spermidin oder spermidinreiche Lebensmittel zu essen? Oder sollte man doch auch zusätzlich das [Intervallfasten](#) praktizieren, das ja ebenfalls die Autophagie aktiviert? Auffallend ist, dass spermidinreiche Lebensmittel gleichzeitig wichtige Komponenten einer gesunden und vitalstoffreichen Ernährung darstellen, also sicher nicht nur dank ihres Spermidingehalts so positiv wirken, sondern noch viele andere Vitalstoffe liefern, die der Gesundheit nutzen.

Wie sich eine Kombination aus spermidinreicher Ernährung und Intervallfasten auswirkt, ist noch nicht untersucht. Da aber das Intervallfasten noch weitere Vorteile hat (leichteres Abnehmen, Entlastung der Organe, mehr Achtsamkeit beim Essen etc.), ist davon auszugehen, dass ein zusätzliches Intervallfasten die Wirkungen des Spermidins verstärken kann (und umgekehrt).

Wie das Intervallfasten umgesetzt werden kann, erklären wir hier: [Die sieben Methoden des Intervallfastens](#)

Spermidin bei Histaminintoleranz

Bei einer Histaminintoleranz kommt es nicht nur dann zu Unverträglichkeitsreaktionen, wenn man histaminhaltige Lebensmittel isst, sondern auch wenn man sog. Histaminliberatoren zu sich nimmt. Dabei handelt es sich um Lebensmittel, Medikamente oder Nahrungsergänzungen, die zwar kein Histamin enthalten, aber Stoffe die zu einer Freisetzung von körpereigenem Histamin und auf diese Weise ebenfalls zu Symptomen führen.

Zu diesen Histaminliberatoren gehört auch das Spermidin, so dass spermidinreiche Lebensmittel oder Nahrungsergänzungen, die Spermidin enthalten, von Menschen mit Histaminintoleranz nur vorsichtig eingesetzt werden oder besser ganz gemieden werden sollten.

Unter dem nachfolgenden Link finden Sie Tipps und Massnahmen bei einer [Histaminintoleranz](#).

Korrektur/Änderung vom 27.4.2020

Aus Teaser sowie erstem und drittem Absatz entfernten wir den Namen von Prof. Dr. Christian Drosten, weil allein die Nennung dieses Namens dazu führte, dass sich viele Leser nicht mehr auf den Inhalt des Artikels konzentrieren konnten, den gesamten Artikel in Frage stellten, unserem Portal vorhielten, Personenkult zu betreiben etc.

Quellen

- (1) Higher spermidine intake is linked to lower mortality: Prospective population-based study. Kiechl S. et al., American Journal of Clinical Nutrition, Juni 2018
- (2) Heidegger D., Neue Studie: Spermidinreiche Ernährung hält den Menschen länger jung, Medizinische Universität Innsbruck, abgerufen am 23.4.2020
- (3) Gassen NC et al, Analysis of SARS-CoV-2-controlled autophagy reveals spermidine, MK-2206, and niclosamide as putative antiviral therapeutics, April 15, 2020
- (4) Spermidine in health and disease. Madeo F, Eisenberg T, Pietrocola F, Kroemer G. Science. 2018 Jan 26;359(6374)
- (5) Verbraucherzentrale, Detox - gesünder durch Entgiftung?, Stand: 22.04.2020
- (6) Cardioprotection and lifespan extension by the natural polyamine spermidine. Eisenberg T. et al., Nat Med. 2016 Dec;22(12):1428-1438, Epub 2016 Nov 14

- (7) Pichiah PBTirupathi et al., Spermidine may decrease ER stress in pancreatic beta cells and may reduce apoptosis via activating AMPK dependent autophagy pathway. Medical hypotheses, August 2011, 77. 677-9. 10.1016/j.mehy.2011.07.014
- (8) Atiya AM et al., Polyamines in foods: development of a food database, Food Nutr Res. 2011 Jan 14;55. doi: 10.3402/fnr.v55i0.5572.
- (9) De Punder, K.; Pruijboom, L. The Dietary Intake of Wheat and other Cereal Grains and Their Role in Inflammation. Nutrients 2013, 5, 771-787.
- (10) Eisenberg T, et al. Cardioprotection and lifespan extension by the natural polyamine spermidine. Nat Med. 2016 Dec;22(12):1428-1438.
- (11) Eisenberg T, et al. Dietary spermidine for lowering high blood pressure. Autophagy. 2017 Apr 3;13(4):767-769.
- (12) Gupta VK, et al. Restoring polyamines protects from age-induced memory impairment in an autophagy-dependent manner. Nat Neurosci. 2013 Oct;16(10):1453-60. doi: 10.1038/nn.3512. Epub 2013 Sep 1.
- (13) Yue F, et al. Spermidine Prolongs Lifespan and Prevents Liver Fibrosis and Hepatocellular Carcinoma by Activating MAP1S-Mediated Autophagy. Cancer Res. 2017 Jun 1;77(11):2938-2951.
- (14) Kim J, Spermidine rescues proximal tubular cells from oxidative stress and necrosis after ischemic acute kidney injury, Arch Pharm Res. 2017 Oct;40(10):1197-1208. doi: 10.1007/s12272-017-0957-3. Epub 2017 Sep 15.
- (15) Yan J et al., Spermidine-enhanced autophagic flux improves cardiac dysfunction following myocardial infarction by targeting the AMPK/mTOR signalling pathway, Br J Pharmacol. 2019 Sep;176(17):3126-3142. doi: 10.1111/bph.14706. Epub 2019 Jul 17
- (16) Polyamine: Natural Ingredient for Healthy Hair and Nail Treatment with Anti-ageing, 2011, Oryza Oil & Fat Chemical Co., Ltd., http://www.oryza.co.jp/html/english/pdf/polyamine_vol.2.pdf
- (17) Wirth M., Schwarz C., Benson G., Köbe T., Stekovic S., Madeo F., Flöel A. High-dose spermidine supplementation to improve episodic memory in individuals with subjective cognitive decline: proof-of-concept study. 1st International Conference on Cognitive Reserve in the Dementias (ResDem) in Munich on 24-25 November 2017

- (18) Wirth M et al., Effects of spermidine supplementation on cognition and biomarkers in older adults with subjective cognitive decline (SmartAge)—study protocol for a randomized controlled trial, *Alzheimers Res Ther.* 2019; 11: 36.
- (19) Bhukel A, Madeo F, Sigrist SJ, Spermidine boosts autophagy to protect from synapse aging, *Autophagy.* 2017 Feb;13(2):444-445. doi: 10.1080/15548627.2016.1265193. Epub 2016 Dec 27.

Hinweis zu Gesundheitsthemen

Diese Informationen werden nach bestem Wissen und Gewissen weitergegeben. Sie sind ausschliesslich für Interessierte und zur Fortbildung gedacht und keinesfalls als Diagnose- oder Therapieanweisungen zu verstehen. Wir übernehmen keine Haftung für Schäden irgendeiner Art, die direkt oder indirekt aus der Verwendung der Angaben entstehen. Bei Verdacht auf Erkrankungen konsultieren Sie bitte Ihren Arzt oder Heilpraktiker