



**NEUE
WISSENSCHAFTLICHE
STUDIE ÜBER
SILIZIUM**

Experten in Silizium

SEIT 2003

EURECAT - CTNS

Relative Absorption von Organischem Silizium

“Vergleichende Ernährungsstudie zur Bioverfügbarkeit von drei Nahrungsergänzungsmitteln, die reich an organischem Silizium sind”.



Die Studie wurde mit dem Ziel geplant, die Bioverfügbarkeit von drei Siliziumpräparaten (**G5 SILIPLANT, G7 ALOE, ORGONO SILICA POWDER (im Folgenden ORGONO POWDER)**) bei Freiwilligen zu vergleichen. Zu diesem Zweck wurde eine randomisierte, crossover, doppelblinde Studie mit drei Armen und in einer postprandialen Situation. Die Dosis der Behandlungen für jedes der Nahrungsergänzungsmittel betrug 21,6 mg organisches Silizium, verabreicht in unterschiedlichen Mengen der Produkte entsprechend der Konzentration des zu bewertenden Handelsformats.

Die relative Aufnahme des Siliziumbestandteils (Si) als Orthokieselsäure mit Maltodextrin (**Orgono Powder**) wurde mit den üblichen flüssigen Darbietungen von Silizium in Form von Orthokieselsäure mit Equisetum arvense und Rosmarinus officinalis (**G7 Siliplant**) und Orthokieselsäure mit Aloe Vera verglichen (**G7-Aloe**).



Die gesundheitlichen Vorteile von Silizium (Si) wurden in den letzten Jahrzehnten umfassend publiziert ¹. Sowohl In-vitro- als auch In-vivo-Studien weisen darauf hin, dass **Silizium vorteilhafte Eigenschaften auf die strukturelle Integrität von Nägeln, Haaren und Haut sowie auf die Kollagensynthese und Knochenmineralisierung ausübt**¹. Somit, orale Supplementierung von Silizium wird beim Menschen häufig verwendet, um Osteoporose², Haarausfall und Nagelqualität³ zu verbessern.

Silizium ist nach Sauerstoff⁴ das zweithäufigste Element in der Welt. Dieses Mineral kommt natürlicherweise in Lebensmitteln als Siliziumdioxid (SiO₂) und Silikate vor, während das meiste Silizium im Wasser als freie Orthokieselsäure (OSA; H₄SiO₄)⁵ vorliegt.

1) Martin, K. R. Silicon: The health benefits of a metalloid. Met. Ions Life Sci. 13, 451–473 (2013). 2) Spector, T. D. et al. Choline-stabilized orthosilicic acid supplementation as an adjunct to Calcium/Vitamin D3 stimulates markers of bone formation in osteopenic females: a randomized, placebo-controlled trial. BMC Musculoskelet. Disord. 9, 85 (2008). 3) Barel, A. et al. Effect of oral intake of choline-stabilized orthosilicic acid on skin, nails and hair in women with photodamaged skin. Arch. Dermatol. Res. 297, 147–153 (2005). 4) Luyckx, M., Hausman, J.-F., Lutts, S. & Guerriero, G. Silicon and Plants: Current Knowledge and Technological Perspectives. Front. Plant Sci. 8, 411 (2017). 5) EFSA. Choline-stabilised orthosilicic acid added for nutritional purposes to food supplements. EFSA J. 7, 948 (2009).

Die Bioverfügbarkeit von Silizium in Lebensmitteln und Getränken hängt vom Gesamtsiliziumgehalt und der Darreichungsform ab^{6,7}. Dies ist je nach chemischer Form sehr unterschiedlich. OSA, eine monomere Form, ist aufgrund seiner hohen Löslichkeit eine der bioverfügbarsten Siliziumquellen^{12,13}. Im Gegensatz dazu sind die oligomeren und polymeren Formen im Gastrointestinaltrakt schlecht resorbierbar.

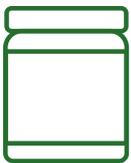
Methode



G5 SILIPLANT/G7 SILIPLANT

60 ml flüssig,

Komposition: 21,6 mg OSA mit einer Mischung aus Pflanzenextrakten (500 mg/l Equisetum arvense und 250 mg/l Rosmarinus officinalis) und ohne Konservierungsstoffe (Chargennummer 15033)



ORGANO POWDER

Pulver

Komposition: 1,4 g, enthaltend 21,6 mg OSA (liefert eine hohe Menge an Kieselsäure in monomerer Form bei einer Konzentration von 1,5% elementarem Silizium und 5% monomerem OSA), mikroverkapselt mit Maltodextrin und ohne Konservierungsstoffe (Chargennummer OSP 1407)



G7 ALOE

120 ml flüssig,

Komposition: , 21,6 mg OSA mit Aloe Vera (frischer Aloe Vera Saft qs (Quantum satis) 1 L Aloe barbadensis Miller), 100 % Bio-Fruchtfleisch, 500 mg/L Kaliumsorbat und 350 mg/L Zitronensäure) (Charge Nummer 14097)

Die oralen Nahrungsergänzungsmittel von Blind Silicium wurden fortlaufend mit 111, 222 und 333 nummeriert, entsprechend **G5 Siliplant, Organo Powder und G7 Aloe**. Alle Nahrungsergänzungsmittel wurden schließlich im gleichen Volumen (120 ml) dargeboten, um die Blindheit im Aussehen oder anderen physikalischen Eigenschaften zu bewahren, und waren in Geruch und Geschmack ähnlich. Es wird oral in einem undurchsichtigen Glas verabreicht, um visuelle Störungen zu vermeiden. Ein unabhängiger Forscher, der nicht mit der Studie in Verbindung steht, war die Person, die die abschließende Präsentation der Silizium-Nahrungsergänzungsmittel durchführte, wodurch die Blindheit des Teilnehmers und des Forschers garantiert wurde.

Die Studie wurde von der Ethikkommission der Forschungsklinik Universitari Sant Joan Hospital (15.02.26/2assN1) genehmigt, und alle Verfahren und Protokolle wurden in Übereinstimmung mit der Deklaration von Helsinki und der International Conference on Harmonization and Good Practices Clinics (ICH GCP) und nach CONSORT-Kriterien ausgewiesen.

Um alle Details der Untersuchung zu erfahren, können Sie das Originaldokument herunterladen, indem Sie [HIER KLICKEN](#)

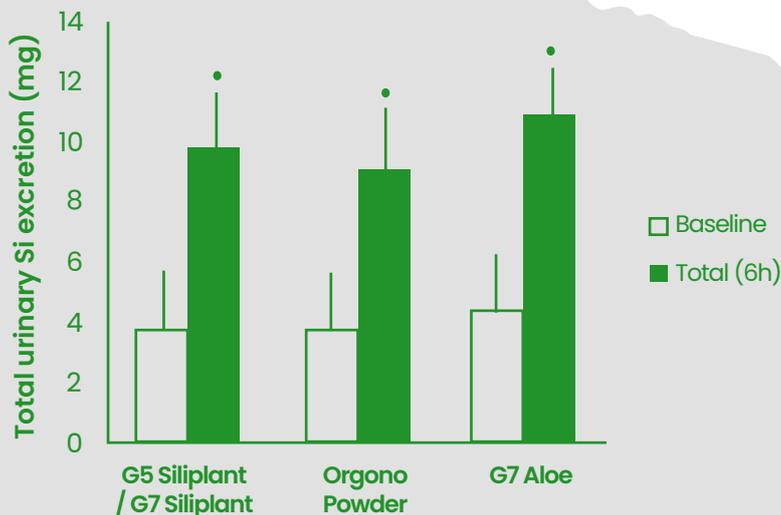
6) Jugdaohsingh, R. Silicon and bone health. J. Nutr. Health Aging 11, 99–110 (2007). 7) Powell, J. J. et al. A provisional database for the silicon content of foods in the United Kingdom. Br. J. Nutr. 94, 804–812 (2005). 12) Van Dyck, K., Van Cauwenbergh, R., Robberecht, H. & Deelstra, H. Bioavailability of silicon from food and food supplements. Fresenius J. Anal. Chem. 363, 541–544 (1999). 13) Jugdaohsingh, R. et al. Oligomeric but not monomeric silica prevents aluminum absorption in humans. Am. J. Clin. Nutr. 71, 944–949 (2000). 15) Refitt, D. M., Jugdaohsingh, R., Thompson, R. P. H. & Powell, J. J. Silicic acid: its gastrointestinal uptake and urinary excretion in man and effects on aluminium excretion. J. Inorg. Biochem. 76, 141–147 (1999). 16) Marcowycz, A. et al. Digestive absorption of silicon, supplemented as orthosilicic acid–vanillin complex. Mol. Nutr. Food Res. 59, 1584–1589 (2015).

Ergebnisse

Die Analyse des **Siliziumgehalts im Urin** erlaubt es uns zu bestätigen, dass die **bewertete Produkte mit einer äquivalenten Bioverfügbarkeit zwischen ihnen assimiliert werden**. Der Prozentsatz von Aufnahme von Silizium aus dem Verzehr in konventionellen Lebensmitteln. In diesen Fällen, kleinere Mengen an Silizium werden jedoch aufgenommen, also über die normale Nahrung würde die Absorption von Silizium in konzentrierter Form nicht erreicht werden, wie dies der Fall von Studienprodukten ist.

Der Grund, warum dies bejaht werden kann, liegt darin, dass laut Pruksa, S. et al. 2014, die das im Urin ausgeschiedene Silizium ist ein zuverlässiges und genaues Maß für die Siliziumaufnahme einer Überlastung.

Die Zuverlässigkeit der im Urin erhaltenen Daten wird durch die von präsentierten Daten von Reffitt im Jahr 1999¹⁵ verstärkt, die zeigen, dass die Konzentration von Silizium im Blut (Bereich unter der Kurve) korreliert signifikant mit der Siliziumausscheidung im Urin.



(Abb.1). Hinsichtlich der Konzentration betragen die Basalspiegel von Si im Urin $10,5 \pm 3,0$ mg/l vor der Einnahme von G5 Siliplant, $11,0 \pm 3,0$ mg/l vor der Einnahme von Orgono-Pulver und $9,3 \pm 2,3$ mg/l vor der Einnahme von G7 Aloe, ohne signifikante Unterschiede zwischen ihnen.

Die Einnahme von G5 Siliplant, Orgono Powder und G7 Aloe erhöhte die Gesamtausscheidung von Si im Urin nach 6 Stunden deutlich (Abb. 1). So induzierte G5 Siliplant einen Anstieg der Si-Ausscheidung von 163 % über dem Ausgangswert ($p = 0,002$), Orgono Powder induzierte einen Anstieg von 149 % ($p = 0,026$) und G7 Aloe induzierte einen Anstieg von 142 % ($p = 0,001$). Außerdem zeigte der Vergleich der Si-Ausscheidung zwischen den 3 Nahrungsergänzungsmitteln unter Kontrolle der Referenzwerte keinen Unterschied in der Gesamt-Si-Ausscheidung 6 Std nach dem Verzehr ($p = 0,238$).

Diese Analyse ergab, dass, obwohl die in den ersten 3 Std ausgeschiedenen Si-Spiegel nach Einnahme der 3 verschiedenen Nahrungsergänzungsmittel nicht signifikant unterschiedlich waren ($p = 0,514$), die im Urin ausgeschiedene Si-Menge während des gesamten Sammelzeitraums 3 bis 6 Std nach der Einnahme von G7 Aloe signifikant höher war als nach der Einnahme von G5 Siliplant und Orgono Powder ($p < 0,01$).

Während die Si-Ausscheidung im Urin während des 3-6 Std-Intervalls nach der Supplementierung mit G5 Siliplant und Orgono-Pulver niedriger als der Ausgangswert war, blieben die Si-Werte im Urin nach der Einnahme von G7 Aloe in diesem Zeitraum über dem Ausgangswert (Abb. 2).

17)Pruksa, S., Siripinyanond, A., Powell, J. J. & Jugdaohsingh, R. Silicon balance in human volunteers; a pilot study to establish the variance in silicon excretion versus intake. Nutr. Metab. (Lond). 11, 4 (2014).

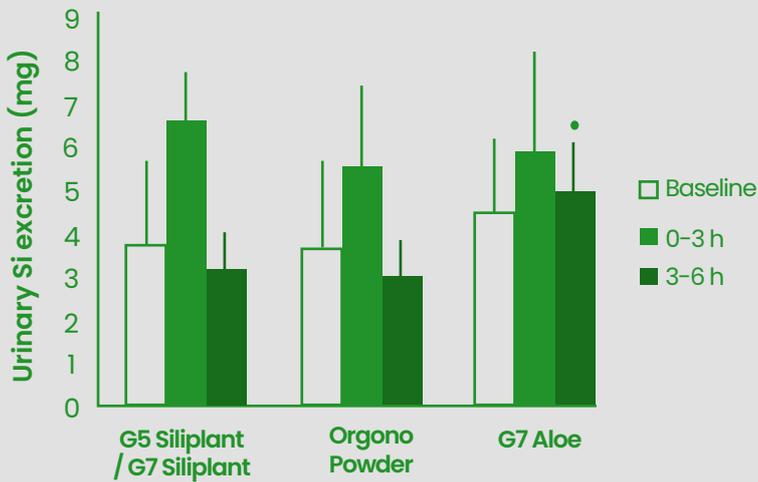


Abb 2. Si-Ausscheidung zu Studienbeginn und in den beiden Sammelperioden (0–3 Std und 3–6 Std) nach Verabreichung von G5 Siliplant (flüssig), Orgono-Powder (Pulver) und G7 Aloe (flüssig; alle enthalten 21,6 mg Si) bei gesunden Probanden. Die Ergebnisse werden in Milligramm ausgedrückt, die insgesamt mit dem Urin ausgeschieden werden. Die Werte sind Mittelwerte \pm SD ($n = 5$)*, $p < 0,05$ relativ zu G5 Siliplant und Orgono Powder im gleichen Zeitraum.

Fazit

Die Ergebnisse der vom CTNS durchgeführten Studie wurden mit den in der Studie von Sripanyakorn et al. veröffentlichten Daten ab 2009 verglichen.

Der Vergleich zeigte, dass **organisches Silizium in Form von Monomethylsilantriol mit 64% die höchste prozentuale Resorption aufwies** (d.h. der Prozentsatz der verbrauchten Dosis, die im Urin ausgeschieden wird), gefolgt von einer niedrig konzentrierten OSA-Lösung und mit OSA stabilisiert Cholin, das eine Absorption von 43 % bzw. 16 % zeigte.



Im Gegensatz dazu wurden die niedrigsten Prozentsätze der Si-Absorption in Magnesiumtrisilikat (4%) und kolloidalem Si (1%) beobachtet. Somit bestätigen die Ergebnisse dieser Studie, dass die Absorption von Silizium umgekehrt mit dem Polymerisationsgrad von korreliert dieses Mineral. Die Aufnahme von Silizium hängt also nicht nur davon ab, ob es sich um organisches oder anorganisches Silizium handelt,

sondern auch davon, ob es in monomerer oder polymerer Form vorliegt und im letzteren Fall von seinem Polymerisationsgrad.

In der vorliegenden Studie **betrug der Prozentsatz der Absorption 35% für G7 Aloe, 32% für G5 Siliplant und 27% für Orgono Powder. Daher können wir feststellen, dass die relative Absorption von OSA mit Maltodextrin (Orgono-Powder) deutlich höher zu sein scheint als die relative Absorption von mit Cholin stabilisiertem OSA, mit einem Absorptionsprozentsatz von 16%, und höher als bei Magnesiumtrisilikat (4%) ist) oder kolloidales Si (1%).**



Die Untersuchung der Bioverfügbarkeit von Si ist aufgrund seiner Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit von großem Interesse. Menschen-, Tier- und In-vitro-Studien weisen darauf hin, dass Si in **ernährungsphysiologischen und supranutritiven Mengen die Gesundheit von Knochen und Bindegewebe unterstützt**, eine modulierende Wirkung auf Immun- oder Entzündungsreaktionen haben kann und mit der psychischen Gesundheit in Verbindung gebracht wurde. Außerdem zeigten epidemiologische Studien, dass diätetisches Si günstig mit Markern für Knochendichte und -umsatz zusammenhängt. Außerdem **kann Silizium in ernährungsphysiologischen Mengen das Risiko der Alzheimer-Krankheit verringern und den Zustand geschädigter Haut oder Haare und Nägel verbessern**.



SILICIUM
LABORATORIES 

SILICIUM ESPAÑA LABORATORIOS SL | Parc Tecnologic i de serveis l'Alba
C/Vilafortuny 23, Nave 10 | 43480 Vila-seca - Spanien
Tel.: (+34) 877 44 99 48 | E-mail: info@siliciumg5.com

www.siliciumG5.com