

Faktenblatt: Brokkolisprossen (Sulforaphan und andere Isothiocyanate)

August 2024

Methode/ Substanz

Brokkolisprossen enthalten sog. Isothiocyanate in hoher Konzentration. Sie kommen in verschiedenen Gemüsesorten aus der Gruppe der Kreuzblütler vor, unter anderem in vielen Kohlsorten. Zu den Isothiocyanaten zählen u.a. Sulforaphan, Phenylethylisothiocyanate, Erucin, Iberin, Phenethylisothiocyanat.

Isothiocyanate sind Hydrolyseprodukte der Glycosinolate. Es konnte gezeigt werden, dass erhitzte Gemüsesorten deutlich weniger bioverfügbare Isothiocyanate enthalten als frische Pflanzen (Conaway, 2000). Die Bioverfügbarkeit von Sulforaphan aus Präparaten aus Brokkolisprossen ist gering, noch geringer ist sie aus den Sprossen selber (Clarke, 2011).

Wirksamkeit in Bezug auf den Verlauf der Tumorerkrankung

Viele experimentelle Studien verweisen auf eine das Tumorzellwachstum hemmende Wirkung von Isothiocyanaten. Humanstudien liegen nicht vor.

In vielen experimentellen Studien verstärken Isothiocyanate zudem die Wirkung von Tumormedikamenten und Strahlentherapie und vermindern Resistenzmechanismen. Es gibt jedoch auch wenige experimentelle Daten, die für eine Wirkungsabschwächung von Zytostatika sprechen (Cho, 2017). Auch hierzu existieren keine humanen Daten.

Dreißig postmenopausale Brustkrebspatientinnen erhielten in einer randomisierten Studie zwei Wochen lang entweder ein Isothiocyanat-(ITC)-reiches Brokkolisprossen-

Extrakt (BSE) (200 Mikromol ITC pro Tag) oder ein Placebo. Insgesamt zeigte die Studie eine hohe Compliance (100%) und eine geringe Toxizität (keine unerwünschten Ereignisse der Stufe 4). Es wurden Tumorparameter wie Caspase 3 und tumorinfiltrierende Lymphozyten (TILs), Ki-67 und Östrogenrezeptors (ER)-alpha gemessen ohne signifikante Änderungen (Wang, 2022).

Wirksamkeit als supportive Therapie

Hierzu liegen keine Daten vor.

Interaktionen

Isothioyanate beeinflussen in vitro Phase-I-Enzyme wie Cytochrom P450 1A1, 1A2 und 1B1 sowie Phase-II-Enzyme wie Thioredoxinreduktase (Hanlon, 2007; Skupinska, 2009).

Unerwünschte Wirkungen

Isothiocyanate wirken konzentrationsabhängig genotoxisch bzw. antigenotoxisch (Lamy, 2009).

In einer interventionellen Pilotstudie wurden ohne Verblindung Kapseln mit Brokkolisprossenextrakt gegen ein Placebo bei Patienten mit Pankreaskarzinom untersucht. Um eine adäquate Dosis zu erreichen, waren täglich 15 Kapseln einzunehmen. Ein Teil der Patienten berichtete über Oberbauchbeschwerden, Übelkeit und Erbrechen. Unterschiede im Überleben konnten nicht gezeigt werden (Lozanovski, 2020).

Kontraindikationen

Kontraindikationen sind nicht bekannt.

Fazit

Zusammen mit epidemiologischen Daten zur Ernährung sind Kohlgemüse als gesund zu bewerten. Im Einzelfall muss auf die Verträglichkeit speziell während der

Tumorthherapie geachtet werden. Brokkoli gilt als für die meisten Patienten gut verträglich. Für die Zufuhr von Nahrungsergänzungsmitteln mit Brokkolisprossen oder Extrakten liegen hingegen weder für die Therapie noch für die Prävention Daten vor. Eine negative Wirkung durch höhere Konzentrationen (Neben- und Wechselwirkungen) kann nicht sicher ausgeschlossen werden.

Literatur

1. Cho YM, Hasumura M, Imai T, Takami S, Nishikawa A, Ogawa K. Horseradish extract promotes urinary bladder carcinogenesis when administered to F344 rats in drinking water. *J Appl Toxicol.* 2017; 37(7): 853-862.
2. Clarke JD, Hsu A, Riedl K, Bella D, Schwartz SJ, Stevens JF et al. Bioavailability and inter-conversion of sulforaphane and erucin in human subjects consuming broccoli sprouts or broccoli supplement in a cross-over study design. *Pharmacological research.* 2011; 64(5): 456-463.
3. Conaway CC, Getahun SM, Liebes LL, Pusateri DJ, Topham DK, Botero-Omary M et al. Disposition of glucosinolates and sulforaphane in humans after ingestion of steamed and fresh broccoli. *Nutr Cancer.* 2000; 38(2): 168-178.
4. Hanlon PR, Webber DM, Barnes DM. Aqueous extract from Spanish black radish (*Raphanus sativus* L. Var. *niger*) induces detoxification enzymes in the HepG2 human hepatoma cell line. *J Agric Food Chem.* 2007; 55(16): 6439-6446.
5. Lamy E, Crossmann C, Saeed A, Schreiner PR, Kotke M, Mersch-Sundermann V. Three structurally homologous isothiocyanates exert "Janus" characteristics in human HepG2 cells. *Environ Mol Mutagen.* 2009; 50(3): 164-170.
6. Lozanovski VJ, Polychronidis G, Gross W, Gharabaghi N, Mehrabi A, Hackert T et al. Broccoli sprout supplementation in patients with advanced pancreatic cancer is difficult despite positive effects—results from the POWDER pilot study. *Investigational new drugs.* 2020; 38(3): 776-784.
7. Skupinska K, Misiewicz-Krzeminska I, Lubelska K, Kasprzycka-Guttman T. The effect of isothiocyanates on CYP1A1 and CYP1A2 activities induced by polycyclic aromatic hydrocarbons in MCF7 cells. *Toxicol In Vitro.* 2009; 23(5): 763-771.

8. Wang Z, Tu C, Pratt R, Khoury T, Qu J, Fahey JW et al. A Presurgical-Window Intervention Trial of Isothiocyanate-Rich Broccoli Sprout Extract in Patients with Breast Cancer. *Mol Nutr Food Res.* 2022; 66(12): e2101094.

Die Faktenblätter sind nach Kriterien der Evidenzbasierten Medizin erstellt. Angaben beziehen sich auf klinische Daten, in ausgewählten Fällen werden präklinische Daten zur Evaluation von Risiken verwendet. Um die Informationen kurz zu präsentieren, wurde auf eine abgestufte Evidenz zurückgegriffen. Im Falle, dass systematische Reviews vorliegen, sind deren Ergebnisse dargestellt, ggf. ergänzt um Ergebnisse aktueller klinischer Studien. Bei den klinischen Studien wurden bis auf wenige Ausnahmen nur kontrollierte Studien berücksichtigt. Die Recherche erfolgte systematisch in Medline ohne Begrenzung des Publikationsjahres mit einer Einschränkung auf Publikationen in Deutsch und Englisch.