



onkopedia

onkopedia leitlinien

# Granatapfel (Punica granatum)

## Leitlinie

Empfehlungen der Fachgesellschaft zur Diagnostik und Therapie hämatologischer und onkologischer Erkrankungen

---



## **Herausgeber**

DGHO Deutsche Gesellschaft für Hämatologie und  
Medizinische Onkologie e.V.

Alexanderplatz 1  
10178 Berlin

Geschäftsführender Vorsitzender: Prof. Dr. med. Carsten Bokemeyer

Telefon: +49 (0)30 27 87 60 89 - 0  
Telefax: +49 (0)30 27 87 60 89 - 18

[info@dgho.de](mailto:info@dgho.de)  
[www.dgho.de](http://www.dgho.de)

## **Ansprechpartner**

Prof. Dr. med. Bernhard Wörmann  
Medizinischer Leiter

## **Quelle**

[www.onkopedia.com](http://www.onkopedia.com)

Die Empfehlungen der DGHO für die Diagnostik und Therapie hämatologischer und onkologischer Erkrankungen entbinden die verantwortliche Ärztin / den verantwortlichen Arzt nicht davon, notwendige Diagnostik, Indikationen, Kontraindikationen und Dosierungen im Einzelfall zu überprüfen! Die DGHO übernimmt für Empfehlungen keine Gewähr.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Zusammenfassung</b> .....	<b>2</b>
<b>2 Grundlagen</b> .....	<b>3</b>
2.1 Beschreibung .....	3
2.3 Zusammensetzung .....	3
2.4 Anwendung .....	3
2.5 Geschichte .....	3
2.6 Indikationen .....	4
2.7 Wirkmechanismen .....	4
2.8 Verbreitung .....	5
2.9 Zulassung .....	5
2.10 Kosten .....	5
<b>3 Wirksamkeit</b> .....	<b>5</b>
3.1 Prävention und Therapie von Krebserkrankungen .....	5
3.1.1 Übersichtsarbeiten .....	5
3.1.2 Klinische Studien .....	6
3.1.3 Beobachtungsstudien und Fallserien .....	6
3.2 Antiinflammatorische und antiinfektive Wirkungen .....	6
3.2.1 Übersichtsarbeiten .....	6
3.2.2 Klinische Studien .....	6
3.2.3 Beobachtungsstudien und Fallserien .....	7
<b>4 Sicherheit</b> .....	<b>7</b>
4.1 Nebenwirkungen .....	7
4.2 Kontraindikationen .....	7
4.3 Interaktionen .....	8
4.4 Warnung .....	8
<b>5 Literatur</b> .....	<b>8</b>
<b>10 Anschriften der Experten</b> .....	<b>10</b>
<b>11 Erklärungen zu möglichen Interessenskonflikten</b> .....	<b>11</b>
<b>12 Mitwirkung</b> .....	<b>11</b>

Die Kapitel zu komplementären und alternativen Therapieverfahren wurden auf der Grundlage von Übersetzungen der evidenzbasierten Zusammenfassungen (CAM Summaries) des europäischen Projektes [CAM Cancer](#) erstellt. Diese sind strukturierte Übersichtsarbeiten, in denen Daten zu Grundlagen und Anwendung komplementärmedizinischer Verfahren in Form von kurzen Monographien aufbereitet wurden.

## **Granatapfel (Punica granatum)**

Stand: August 2015

Autoren: CAM-Cancer Consortium, Kompetenznetz Komplementärmedizin in der Onkologie - KOKON

Karen Pilkington (Englische Originalversion: CAM-Cancer Consortium. Pomegranate (Punica granatum) [online document]. <http://www.cam-cancer.org/CAM-Summaries/Herbal-products/Pomegranate-Punica-granatum> - January 16, 2013).

Übersetzung und Ergänzungen durch KOKON - Kompetenznetz Komplementärmedizin in der Onkologie.

### **1 Zusammenfassung**

Granatapfel (Punica granatum) ist eine essbare Frucht, die im Nahen Osten beheimatet und deren Saft weithin im Handel erhältlich ist. Verschiedene Teile der Frucht wie etwa der Saft werden traditionell zur Behandlung unterschiedlicher Leiden eingesetzt.

Der Saft und andere Extrakte haben in präklinischen Studien ein weites Spektrum an biologischen Effekten gezeigt, wie etwa eine antiinflammatorische, antiinfektive und antioxidative Wirkung.

Auf der Grundlage dieser Forschungen soll Granatapfel eine nützliche Wirkung gegen Tumore besitzen, insbesondere bei der Prävention und Behandlung von Prostatakrebs.

Bislang wurden nur zwei Studien am Menschen durchgeführt: eine unkontrollierte Studie und eine randomisierte, kontrollierte Studie. Beide umfassten Patienten mit einem Prostatakarzinom und bei beiden wurde von einer verlängerten PSA-Verdopplungszeit (PSA = prostataspezifisches Antigen) berichtet.

Granatapfelsaft wird seit vielen Jahren breit angewendet. Es wurde in Studien eingesetzt, die bis zu 3 Jahre dauerten, und ist dem Anschein nach sicher. Es wurde von einer geringen Anzahl von Fällen allergischer Reaktionen und einer möglichen Wechselwirkung mit Warfarin berichtet. Zu den Extrakten stehen beschränkte Sicherheitsdaten zur Verfügung.

Die Nachweise aus klinischen Studien sind unzureichend, um Schlussfolgerungen über eine mögliche antitumorale Wirksamkeit zu ziehen, es scheint jedoch keine ernststen Bedenken hinsichtlich der Sicherheit zu geben.

## 2 Grundlagen

### 2.1 Beschreibung

Granatapfel (*Punica granatum*, L. Punicaceae) ist die essbare Frucht des Granatapfelbaumes. Dieser kleine Baum ist heimisch in Teilen von Südostasien und wird in China, Indien, im Mittelmeerraum und in Teilen der USA angebaut [1, 2]. Die äußere, ledrige Fruchtschale (Perikarp) umschließt zahlreiche Samen, die jeweils von einem durchsichtigen Mantel umgeben sind, der den Saft enthält. Dünne Membranen mit bitterem Geschmack bilden ein Netzwerk durch die gesamte Frucht. Verschiedene Teile der Frucht können verwendet bzw. konsumiert werden; üblicherweise die Samen, das Kernöl, der Saft und die Schale [3]. Geläufige Namen sind unter anderem Grenadine oder Shi Liu Pi [3].

### 2.3 Zusammensetzung

Der Saft enthält Polyphenole, hauptsächlich Anthocyanidine und Tannine, sowie Mineralien [1, 4, 5]. Er enthält außerdem Ascorbinsäure (Vitamin C), Zitronensäure, Oxalsäure und Weinsäure [1]. Die Samen enthalten Polyphenole und verschiedene Fettsäuren sowie nicht-steroidale, östrogenähnliche Substanzen [6]. Die Fettsäurekomponente macht 95% des Kernöls aus [1]. Granatapfelrinde enthält Ellagitannine, Gallotannine und Piperidin-Alkaloide. Die Tannine sind auch in den Blättern und in der Fruchtschale zu finden [3]. Die Schale enthält außerdem erhebliche Mengen Phenolverbindungen wie etwa Flavonoide [1].

### 2.4 Anwendung

In Studien zum Prostatakarzinom wurden Dosierungen entsprechend einer Saftmenge von 240 ml (8 Unzen) bis 720 ml (24 Unzen) täglich angewendet [7, 8]. Die höhere Dosierung wurde in Form von Kapseln verabreicht, wobei eine Kapsel 1 g Polyphenolextrakt, vergleichbar mit etwa 240 ml Saft enthielt [8]. Bei anderen Erkrankungen betrug die Dosis zwischen 50 ml/Tag und 240 ml/Tag [3]. Auch andere Teile der Pflanze wurden eingesetzt. So wurden zum Beispiel zwei tägliche Dosen à 30 mg Kernöl (mit 127 g steroidalen Phytoöstrogenen pro Dosis) zur Behandlung von Frauen mit klimakterischen Symptomen verwendet [9].

### 2.5 Geschichte

Der Granatapfel wird in altertümlichen Texten beschrieben, unter anderem in der griechischen Mythologie, gilt in vielen Weltreligionen als heilig und ist in verschiedenen Heilkundewappen abgebildet [10]. Von seinem Ursprung, der wahrscheinlich in Iran und Afghanistan liegt, breiteten sich der Anbau und die Anwendung des Granatapfels über Asien, die Mittelmeerländer und Teile Amerikas aus [1, 10]. In vielen Kulturen gehört der Granatapfel zur Volksmedizin und in verschiedenen Medizinsystemen, unter anderem der ayurvedischen und der Unanimedizin, wird er für eine Vielzahl von Gesundheitsproblemen eingesetzt. [2]. Teile der Pflanze, wie die Rinde, die Blütenblätter und die Fruchtschale, werden im Nahen Osten, in

Asien und Südamerika noch immer zur Behandlung verschiedener Beschwerden eingesetzt, angefangen bei Durchfall und Ruhr bis zu Zahnfleischerkrankungen [11, 12]. Granatapfel wird auf dem indischen Subkontinent zur Behandlung von Helminthen, Nasenbluten, Geschwüren und Halsschmerzen verwendet [12]. Im Westen nahm das Interesse am medizinischen Potenzial des Granatapfels in den 1990er Jahren allmählich seinen Anfang, stimuliert durch Forschungen in Israel, in deren Zusammenhang mit einem Nutzen für die kardiovaskuläre Gesundheit berichtet wurde [11].

## 2.6 Indikationen

Die antioxidativen, antikarzinogenen und antiinflammatorischen Eigenschaften des Granatapfels sind in den Fokus der Forschung gerückt [1, 12]. Granatapfel wird das Potenzial für die Behandlung und Prävention von Tumorerkrankungen, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes, Mund- und -Zahnkrankheiten, erektiler Dysfunktion, bakteriellen Infektionen und Antibiotikaresistenz nachgesagt [2]. Er findet orale Anwendung bei einer Vielzahl von Erkrankungen, darunter Atherosklerose, kongestives Herzversagen (CHF), Hyperlipidämie, Hypertonie, myokardiale Ischämie, Azidose, Hämorrhagie, HIV-Infektion und Helminthen [3]. Die östrogene Aktivität ist zwar schwach, führte jedoch zu einem Interesse bezüglich eines potenziellen Nutzens bei klimakterischen Symptomen [1, 9]. Das Hauptinteresse auf dem Gebiet der Tumorerkrankungen liegt, aufgrund früher Berichte einer In-vitro-Aktivität, in der Prävention von Prostatakarzinomen. Granatapfel wird, wiederum aufgrund seiner Aktivität in vitro, außerdem für andere Krebsarten empfohlen, darunter Kolorektale Karzinome und Lebertumore [12].

## 2.7 Wirkmechanismen

Die für die Tumorprävention relevanten Aktivitäten umfassen die Beeinflussung von Prozessen wie die Kanzerogenese, den Zellzyklus, die Differenzierung und Enzymaktivität einschließlich einer Hemmung der Carboanhydrase und Aromatase [1]. Zu der für die Behandlung von Tumoren relevanten Aktivität gehört die Wirkung auf die Angiogenese, Apoptose, Tumorzelleninvasion und Proliferation [1]. Granatapfelextrakte zeigen eine signifikante Antitumoraktivität gegen humane Prostatakarzinomzellen: kaltgepresstes Öl und Polyphenolextrakte von Saft und Perikarp (Schale) führen zu einer Suppression der Proliferation, Perikarp-Polyphenole und Kernöl zu einer Wachstumshemmung von Xenotransplantaten und verschiedene Extrakte zur Suppression der Invasion [13]. In einer nachfolgenden Tierstudie wurde eine ähnliche Tumor-Wachstumshemmung nachgewiesen [14]. Es wurde außerdem ein signifikanter Rückgang des Serum-PSA-Spiegels nachgewiesen. Bei Mammakarzinomzellen führten Verbindungen auf Ellagitannin-Basis zur Inhibition der Aromatase-Aktivität sowie der Zellproliferation [15]. Ellagitannine führten außerdem zu einer Reduktion der inflammatorischen Signalgebung der Zellen bei Kolonkarzinomen [1] und Quercetin führt durch seine Wirkung über den Zellzyklus und die Induktion der Apoptose nachweislich zur Wachstumshemmung von Bronchialkarzinomzellen [1]. Der Saft besitzt dem Anschein nach eine höhere Bioaktivität als die einzelnen gereinigten Wirkstoffe [16].

## **2.8 Verbreitung**

Granatapfelsaft wird weithin als Getränk verzehrt. Eine Umfrage unter Patienten in einem Tumorzentrum in England ergab, dass bei 1,7% (7 von 422 Patienten) Granatapfel zur Anwendung kam [17]. Bei einer aktuelleren Umfrage, ebenso in Großbritannien, wurde eine Anwendung von 13,6% der Frauen mit einem Mammakarzinom festgestellt [18].

## **2.9 Zulassung**

Granatapfelsaft ist in den meisten Ländern einfach erhältlich. Granatapfel-Kernöl und Kapseln oder Tabletten mit Granatapfelextrakt können in Reformhäusern und einigen Apotheken bezogen werden. In Großbritannien dürfen Präparate, in denen Granatapfelrinde enthalten ist, nur über registrierte Apotheken und von einem Apotheker bzw. unter dessen Aufsicht verkauft werden [19]. Von den Herstellern wurden Wirksamkeitsansprüche für Granatapfelpräparate hinsichtlich einer Reihe von Erkrankungen aufgestellt, selbst wenn es dafür nur unzureichende Studien gibt. In einem solchen Fall hat dies dazu geführt, dass von der FDA eine Verwarnung ausgestellt wurde [20].

## **2.10 Kosten**

Die Kosten für Granatapfelprodukte variieren erheblich. Granatapfelsaft kann für 2 bis 16 Euro pro Liter gekauft werden, je nach Qualität und Herkunft. Die Kosten für Granatapfel-Kernöl variieren zwischen 5 und 15 Euro pro 10 ml. Tabletten oder Kapseln mit Granatapfelextrakt kosten 4 bis 20 Euro oder mehr à 30 Stück.

# **3 Wirksamkeit**

## **3.1 Prävention und Therapie von Krebserkrankungen**

### **3.1.1 Übersichtsarbeiten**

Ein detaillierter Review der Phytochemie und der pharmakologischen Wirkung aller Granatapfelbestandteile wurde 2007 veröffentlicht [1]. Die Autoren kamen zu dem Schluss, dass „die Wirkung der Bestandteile von *Punica granatum* eine große Bandbreite klinischer Anwendungen für die Behandlung und Prävention von Krebs vermuten lässt...“. Dieses Fazit basierte jedoch auf den Ergebnissen von präklinischen Studien und nur eine klinische Studie wurde erwähnt. In einem anschließenden Review wurden die Forschungen hinsichtlich der Wirkung von Granatapfel bei der Prävention verschiedener Krebsarten, darunter Mammakarzinom, Kolonkarzinom, Bronchialkarzinom, Prostatakarzinom und Hauttumore zusammengefasst [21]. Es wurden zwar Forschungen beschrieben, die zum Nachweis einer Wachstumshemmung von Tumorzellen in Kulturen und in präklinischen Tierstudien führten, aber es wurde wiederum nur eine klinische Studie genannt.

### **3.1.2 Klinische Studien**

-

### **3.1.3 Beobachtungsstudien und Fallserien**

-

## **3.2 Antiinflammatorische und antiinfektive Wirkungen**

### **3.2.1 Übersichtsarbeiten**

-

### **3.2.2 Klinische Studien**

Zwei klinische Studien wurden durchgeführt, beide mit an einem Prostatakarzinom erkrankten Männern. Bei der ersten handelte es sich um eine unkontrollierte Open-Label-Studie der Phase II [7, 22]. Die Zielsetzung bestand in der Prüfung der Wirkung von Granatapfelsaft auf das prostataspezifische Antigen (PSA) bei Männern mit steigendem PSA nach Operation oder Bestrahlung. Die Männer mit einem PSA zwischen 0,2 und 5 ng/ml und einem Gleason-Score von 7 oder weniger wurden bis zur Progression der Krankheit mit 240 ml Granatapfelsaft pro Tag behandelt. Geprüft wurde die Auswirkung auf das Serum-PSA, die seruminduzierte Proliferation und Apoptose von Prostatakarzinomzellen, die Lipidperoxidation im Serum und die Stickoxidwerte sowie die Sicherheit. Die 42 rekrutierten Männer hatten einen mittleren anfänglichen PSA von 1,05 ng/ml und mehrheitlich einen Gleason-Score zwischen 5 und 7. Die Behandlung war gut verträglich und die mittlere PSA-Verdopplungszeit verlangsamte sich von 15 Monaten bei Studienbeginn auf 54 Monate nach der Behandlung. In Assays zum Vergleich der Wirkung von Patientenserum vor der Behandlung und nach der Behandlung auf Prostatakarzinomzellen zeigten sich ein 12%iger Rückgang der Proliferation und ein 17%iger Anstieg der Apoptose, beide waren statistisch signifikant. Durch das Fehlen einer Kontrollgruppe werden die Schlussfolgerungen, die aus dieser Studie gezogen werden können, zwar eingeschränkt, die Tatsache, dass die klinische Wirkung durch In-vitro-Messungen gestützt wurde, legt jedoch nahe, dass weitere Untersuchungen zu Granatapfel berechtigt sind.

Bei der zweiten Studie handelte es sich um eine randomisierte, multizentrische Phase-II-Studie, ebenfalls bei Männern mit Prostatakarzinomen [8, 23]. In dieser Studie wurde die Wirkung zwei unterschiedlicher Dosierungen von Granatapfelextrakt auf die PSA-Verdopplungszeit geprüft. Die in die Studie aufgenommenen Patienten wiesen einen steigenden PSA-Wert auf, das mittlere Alter betrug 74,5 Jahre und der mittlere Gleason-Score 7. Sie wurden bis zu 18 Monate mit entweder 1 g oder 3 g Granatapfelextrakt täglich behandelt. Dies erfolgte anhand von Kapseln zu je 1 g Polyphenolextrakt, entsprechend etwa 240 ml Granatapfelsaft. Die mittlere PSA-Verdopplungszeit erhöhte sich von 11,9 Monaten bei Studienbe-



ginn auf 18,5 Monate nach der Behandlung ( $p < 0,001$ ), es gab jedoch keinen signifikanten Unterschied hinsichtlich der Wirkung zwischen den beiden Dosierungen. Es wurde zwar eine größere Stichprobe von Patienten rekrutiert (104 Patienten) als in der vorangegangenen Studie, 42% der Patienten brachen die Behandlung jedoch ab, bevor die festgelegten Richtlinien für einen Abbruch erfüllt waren, hauptsächlich aufgrund eines steigenden PSA. Es wurden wenige Nebenwirkungen beobachtet, allerdings wurde in der Gruppe, die die höhere Dosis erhielt, von einem häufigeren Auftreten von Diarrhöe berichtet. Die Studie war zwar randomisiert, das Hauptziel bestand jedoch in einem Vergleich der Wirkung verschiedener Dosierungen und nicht in der Untersuchung der Wirkung von Granatapfel gegenüber einer anderen Behandlungsform oder Placebo.

### **3.2.3 Beobachtungsstudien und Fallserien**

-

## **4 Sicherheit**

### **4.1 Nebenwirkungen**

Im Allgemeinen gelten die Granatapfelfrucht und ihre Bestandteile als sicher für den menschlichen Verzehr, da dies durch mehrere tausend Jahre der Verwendung als Nahrungsmittel bezeugt wird. Bei oraler Einnahme ist Granatapfel generell gut verträglich, der Saft wird weithin getrunken und in den klinischen Studien wurde von keinen ernstlichen Nebenwirkungen berichtet, auch wenn diese in Anzahl und Größe beschränkt sind [3]. In einer Studie wurde allerdings von den Patienten, die eine höhere Dosis (3g) einnahmen, häufiger von Diarrhöe berichtet als von den Patienten, die eine niedrigere Dosis (1g) einnahmen [8]. Die Frucht oder die Samen können Allergien auslösen, insbesondere bei Menschen mit Allergien gegen andere Pflanzen [3]. Von allergischen Reaktionen wurde bei oraler und topischer Anwendung berichtet, in seltenen Fällen von Anaphylaxie [3]. Granatapfelextrakte wurden wohl als sicher bewertet, die Wurzel und der Stamm werden jedoch im Allgemeinen nicht verwendet und als möglicherweise unsicher klassifiziert, insbesondere in großen Mengen, da sie verschiedene potenziell toxische Bestandteile enthalten [3].

### **4.2 Kontraindikationen**

Aufgrund des Potenzials einer Anaphylaxie wird geraten, dass Granatapfel von Personen mit einer Allergie gegen Granatapfel gemieden wird. Die Frucht und der Fruchtsaft wurden als „möglicherweise sicher“ während der Schwangerschaft und Stillzeit bewertet [3]. Es gibt jedoch nur unzureichend verlässliche Informationen über die Sicherheit von Granatapfelextrakt in der Schwangerschaft und Stillzeit und in einer Tierstudie wurde von einer potenziellen Genotoxizität des Extrakts aus der ganzen Frucht berichtet [26].

### 4.3 Interaktionen

Aufgrund der möglichen blutdrucksenkenden Wirkung von Granatapfel könnte es ein Potenzial für Wechselwirkungen mit Kräutern, Nahrungsergänzungsmitteln und Arzneimitteln zur Senkung des Blutdrucks geben [3]. Es wurde auch davon berichtet, dass Granatapfelsaft eine ähnliche Wirkung hat wie ACE-Hemmer, weshalb bei Personen, die mit dieser Arzneimittelklasse behandelt werden, zu Vorsicht geraten wird [3]. Tierstudien haben auf eine Inhibition des Cytochrom-P450-Stoffwechsels verschiedener Arzneimittel hingewiesen, obwohl unklar ist, ob dies auch beim Menschen auftritt. Es wurde von mehreren Einzelfällen einer potenziellen Wechselwirkung mit Warfarin berichtet [27, 28]. Außerdem wurde von einem Fall berichtet, bei dem ein Patient mit Rosuvastatin (einem Statin) und Ezetimib behandelt wurde und eine Rhabdomyolyse entwickelte, nachdem er begonnen hatte Granatapfelsaft zu trinken [29]. Eine Kausalität konnte in diesem Fall nicht festgestellt werden, da bei dem Patienten vorbestehende Risikofaktoren vorlagen.

### 4.4 Warnung

-

## 5 Literatur

1. Lansky EP, Newman RA: Punica granatum (pomegranate) and its potential for prevention and treatment of inflammation and cancer. J Ethnopharmacol 109:177-206, 2007. PMID:17157465
2. Jurenka JS: Therapeutic applications of pomegranate (Punica granatum L.): a review. Altern Med Rev 13:128-144, 2008. PMID:18590349
3. Natural Medicines Comprehensive Database: professional version. Pomegranate monograph. Stockton (CA): Therapeutic Research Faculty. Available at: <http://naturaldatabase.therapeuticresearch.com> . Accessed: Sept 2012.
4. Schubert SY, Lansky EP, Neeman I: Antioxidant and eicosanoid enzyme inhibition properties of pomegranate seed oil and fermented juice flavonoids. J Ethnopharmacol 66:11-17, 1999. PMID:10432202
5. Wang RF, Xie WD, Zhang Z, et al: Bioactive compounds from the seeds of Punica granatum (pomegranate). J Nat Prod 67:2096-2098, 2004. PMID:15620261
6. Moneam NM, el Sharaky AS, Badreldin MM: Oestrogen content of pomegranate seeds. J Chromatogr 438:438-442, 1988. PMID:3384891
7. Pantuck AJ, Leppert JT, Zomorodian N et al.: Phase II study of pomegranate juice for men with rising prostate-specific antigen following surgery or radiation for prostate cancer. Clin Cancer Res 12:4018-4026, 2006. PMID:16818701
8. Paller CJ, Ye X, Wozniak PJ, Gillespie BK et al.: A randomized phase II study of pomegranate extract for men with rising PSA following initial therapy for

- localized prostate cancer. *Prostate Cancer Prostatic Dis* 16: 50-55, 2013. DOI:10.1038/pcan.2012.20
9. Auerbach L, Rakus J, Bauer C et al.: Pomegranate seed oil in women with menopausal symptoms: a prospective randomized, placebo-controlled, double-blinded trial. *Menopause* 19:426-432, 2012. DOI:10.1097/gme.0b013e3182345b2f
  10. Langley P: Why a pomegranate? *BMJ* 321(7269):1153-1154, 2000. PMID: 11061746
  11. Longtin R. The pomegranate: nature's power fruit? *J Natl Cancer Inst* 95:346-348, 2003. PMID:12618495
  12. Ismail T, Sestili P, Akhtar S: Pomegranate peel and fruit extracts: A review of potential anti-inflammatory and anti-infective effects. *J Ethnopharmacol* 143:397-405, 2012. DOI:10.1016/j.jep.2012.07.004
  13. Albrecht M, Jiang W, Kumi-Diaka J et al.: Pomegranate extracts potently suppress proliferation, xenograft growth, and invasion of human prostate cancer cells. *J Med Food* 7:274-283, 2004. PMID:15383219
  14. Malik A, Afaq F, Sarfaraz S et al.: Pomegranate fruit juice for chemoprevention and chemotherapy of prostate cancer. *Proc Natl Acad Sci USA* 102(41): 14813-14818, 2005. PMID:16192356
  15. Adams LS, Zhang Y, Seeram NP et al.: Pomegranate ellagitannin-derived compounds exhibit antiproliferative and antiaromatase activity in breast cancer cells in vitro. *Cancer Prev Res (Phila)* 3:108-113, 2010. DOI: 10.1158/1940-6207.CAPR-08-0225
  16. Seeram NP, Adams LS, Henning SM et al.: In vitro antiproliferative, apoptotic and antioxidant activities of punicalagin, ellagic acid and a total pomegranate tannin extract are enhanced in combination with other polyphenols as found in pomegranate juice. *J Nutr Biochem* 16:360-367, 2005. PMID: 15936648
  17. Zavery B, Appleton L, Sandiford K et al.: Complementary and alternative medicine use amongst oncology patients attending a large cancer centre in England. *Progress in Palliative Care* 18: 89-93, 2010. DOI: 10.1179/096992610X12624290276548
  18. McLay JS, Stewart D, George J et al.: Complementary and alternative medicines use by Scottish women with breast cancer. What, why and the potential for drug interactions? *Eur J Clin Pharmacol* 68:811-819, 2012. DOI: 10.1007/s00228-011-1181-6
  19. Medicines and Healthcare products Regulatory Agency (MHRA). Prohibited or restricted herbal ingredients (2011). Available at: <http://www.mhra.gov.uk/Howweregulate/Medicines/Herbalmedicinesregulation/Prohibitedorrestrictedherbalingredients/index.htm> . Accessed 4th October 2012.
  20. US Food and Drug Administration (FDA). Pom Wonderful: Warning Letter. Available at: <http://www.fda.gov/ICECI/EnforcementActions/WarningLetters/ucm202785.htm> . Accessed 4th October 2012.

21. Adhami VM, Khan N, Mukhtar H: Cancer chemoprevention by pomegranate: laboratory and clinical evidence. *Nutr Cancer* 61:811-815, 2009. DOI: [10.1080/01635580903285064](https://doi.org/10.1080/01635580903285064)
22. Pantuck AJ, Zomorodian N, Beldegrun AS: Phase-II Study of pomegranate juice for men with prostate cancer and increasing PSA. *Curr Urol Rep* 7:7. 2006. PMID:16480662
23. Carducci MA, Paller CJ, Wozniak P et al.: A phase II study of pomegranate extract for men with rising prostate-specific antigen following primary therapy. *J Clin Oncol* 29: 2011 (suppl 7; 11).
24. Sturgeon SR, Ronnenberg AG: Pomegranate and breast cancer: possible mechanisms of prevention. *Nutr Rev* 68:122-128, 2010. DOI:10.1111/j.1753-4887.2009.00268.x
25. Banerjee S, Kambhampati S, Haque I, Banerjee SK: Pomegranate sensitizes Tamoxifen action in ER- $\alpha$  positive breast cancer cells. *J Cell Commun Signal* 5:317-324, 2011. DOI:10.1111/j.1753-4887.2009.00268.x
26. Sánchez-Lamar A, Fonseca G, Fuentes JL et al.: Assessment of the genotoxic risk of *Punica granatum* L. (Punicaceae) whole fruit extracts. *J Ethnopharmacol* 115:416-422, 2008. PMID:18036756
27. Jarvis S, Li C, Bogle RG: Possible interaction between pomegranate juice and warfarin. *Emerg Med J* 27:74-75, 2010. DOI:10.1136/emj.2007.055855
28. Komperda KE: Potential interaction between pomegranate juice and warfarin. *Pharmacotherapy*. 2009 29(8):1002-1006, 2009. DOI:10.1136/emj.2007.055855
29. Sorokin AV, Duncan B, Panetta R, Thompson PD: Rhabdomyolysis associated with pomegranate juice consumption. *Am J Cardiol* 98:705-706, 2006. PMID:16923466.

## 10 Anschriften der Experten

### **CAM-Cancer Consortium**

NAFKAM - The National Research Center  
 in Complementary and Alternative Medicine  
 UiT The Arctic University of Norway  
 NO 9037 Tromsø  
[contact@cam-cancer.org](mailto:contact@cam-cancer.org)

### **Kompetenznetz Komplementärmedizin in der Onkologie - KOKON**

Klinik für Innere Medizin 5, Schwerpunkt Onkologie/Hämatologie  
 Universitätsklinik der Paracelsus Medizinische Privatuniversität  
 Klinikum Nürnberg  
 Prof.-Ernst-Nathan-Str. 1  
 90419 Nürnberg  
[kokon@klinikum-nuernberg.de](mailto:kokon@klinikum-nuernberg.de)

## **11 Erklärungen zu möglichen Interessenskonflikten**

KOKON wird gefördert durch die Deutsche Krebshilfe.

CAM-Cancer erhält finanzielle Unterstützung von der Krebsliga Schweiz und der Stiftung Krebsforschung Schweiz für die deutschen Übersetzungen.

## **12 Mitwirkung**

Das Kompetenznetz Komplementärmedizin in der Onkologie – KOKON koordinierte den Prozess der Fachübersetzung. Die englische Originalversion übersetzten Martha Bohus und Ulrike Heiß, Conference Consulting, Interpreting and Translations, Königsbrunn. Die Begutachtung und Bearbeitung der deutschen Version erfolgte durch KOKON und wurde durch CAM-CANCER freigegeben.