



Dr. Douwes  
*informiert!*

## Artemisinin

### Ein altes chinesisches Heilmittel bekämpft Krebs

Artemisinin ist ein sekundärer Pflanzenstoff, chemisch ein Sesquiterpen, der in den Blättern und Blüten des Einjährigen Beifußes (*Artemisia annua*) vorkommt. Charakteristika der Artemisininstruktur sind ein Trioxanringsystem und eine Peroxidbrücke. Es wird in Vietnam, China und Afrika zur Behandlung von Infektionen mit multiresistenten Stämmen von *Plasmodium falciparum*, dem Erreger der Malaria tropica, eingesetzt.



Bei uns ist Beifuß vielen wohl nur als Hauptbestandteil von Absinth und Wermut bekannt. Seit Jahrhunderten wird eine Wermutart, *Artemisia annua*, als Heilpflanze in China verwendet. Vor wenigen Jahren entdeckten Henry Lai und Narendra Singh von der Universität Washington das Wermutderivat Artemisinin auch als viel versprechendes Mittel gegen Krebs.

Die Chinesen verwendeten Artemisinin zur Behandlung von Malaria. Seine Verwendung war lange Zeit in Vergessenheit geraten. Erst in den siebziger Jahren des letzten Jahrhunderts wurden bei einer archäologischen Grabung antike Heilmittelrezepte gefunden – darunter auch das für Artemisinin. Seither muss man von einer tollen Erfolgsgeschichte des Stoffes sprechen, da es jetzt in Asien und Afrika häufig zur Bekämpfung von Malaria eingesetzt wird.

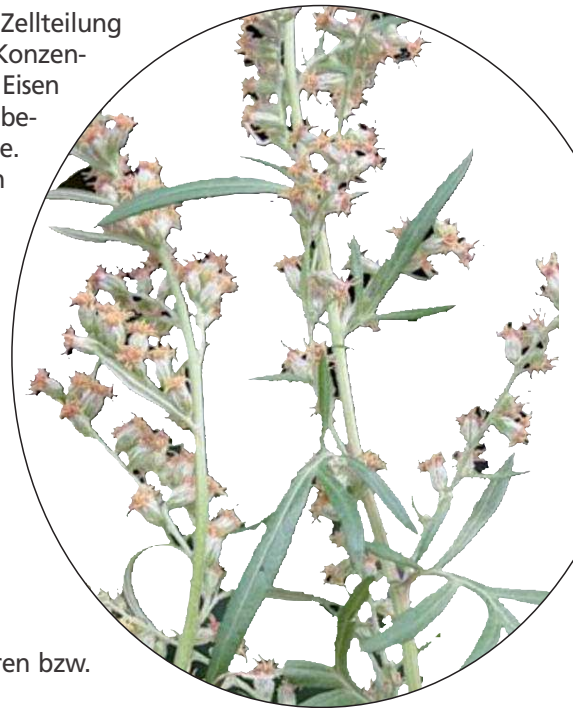
### Das Geheimnis der Wirkung von Artemisinin

Das Geheimnis seiner Wirkung liegt in seiner Reaktion mit Eisen, das sich in hohen Konzentrationen in Malariaerregern findet. Gerät Artemisinin in Kontakt mit Eisen, kommt es zu einer chemischen Reaktion, durch die freie Radikale erzeugt werden, diese sind die eigentliche Waffe gegen die Malariaparasiten. Sie greifen die Zellmembrane an, reißen sie förmlich auseinander und vernichten so den Erreger.

Da Krebszellen große Mengen an Eisen verbrauchen, um bei der Zellteilung ihre DNS zu reproduzieren, finden sich darin auch wesentlich höhere Konzentrationen als in normalen Zellen. Die Krebszellen können deshalb mehr Eisen aufnehmen, weil sich an ihrer Oberfläche viele Transferrin-Rezeptoren befinden. Diese binden die Eisenteilchen und schleusen sie in das Zellinnere. Krebszellen werden mit so viel Eisen wie möglich vollgepumpt. Gibt man Artemisinin, wird die gleiche Reaktion wie bei Malaria in Gang gesetzt, es kommt zur massiven Freisetzung von Sauerstoffradikalen in der Krebszelle, so dass dies zu ihrem Untergang führt: sie werden vernichtet. Bestätigt wurden diese Befunde an Brustkrebszellkulturen. Acht Stunden nach Exposition gegen Artemisinin waren 75 Prozent der Zellen vernichtet, nach 16 Stunden lebten so gut wie keine mehr. Noch beeindruckender waren Tests mit Leukämiezellen. Diese waren bereits nach acht Stunden völlig zerstört.

Neben seiner hohen Effektivität hat Artesiminin viele Vorteile:

- Es ist selektiv. Es wirkt auf
- Krebszellen toxisch, doch auf
- normale Zellen hat es fast keinen negativen Effekt. Auch
- Krebszellen, die gegenüber Zytostatika resistent sind, reagieren bzw. werden abgetötet.



#### **Alle Krebsarten reagieren und sind empfindlich!**

(Intern. J. Oncology 18: 767 – 773, 2001 Effert et al.)

Bedeutsam bei diesen Versuchen war auch, dass bei einem Experiment Brustkrebszellen verwendet wurden, die zuvor auf eine Strahlenbehandlung nicht angesprochen hatten, wohl aber auf Artemisinin empfindlich reagierten.

Das bedeutet, dass eine Krebsbehandlung mit Artemisinin auch bei Krebsarten erfolgreich sein könnte, bei denen konventionelle Therapien bislang nicht anschlugen.

#### **Von der Idee zu Behandlung**

Bei aggressiveren Krebsarten, wie beispielsweise Bauspeicheldrüsenkrebs oder akuter Leukämie, sind die Testergebnisse sehr vielversprechend. Diese Krebsarten zeichnen sich durch eine extrem schnelle Zellteilung und damit durch noch höhere Eisenkonzentrationen aus. Neuere Untersuchungen haben gezeigt, dass Artemisinin auch Einfluss auf die Neoangiogenese nimmt. Das bedeutet, der Stoff kann möglicherweise verhindern, dass der Tumor sich neue Wege im Organismus schafft und Metastasen bildet.

#### **Artemisinin im Rahmen einer komplementären Tumorthherapie**

Im Rahmen einer komplementären Tumorthherapie werden Krebspatienten vor dem Einsatz von Artemisinin mit Eisen geprimt (1 – 2 Tage z. B. Ferinject, Ferlecitin). Danach werden 3 – 6 Milligramm Artemisinin pro Kilo Körpergewicht gegeben. Nach sechs Wochen erfolgt ein erneutes Priming mit Eisen, danach wieder eine sechswöchige Gabe von Artemisinin. Artemisinin kann gezielt Krebszellen töten, während normale Zellen unverletzt bleiben. „In Zellkulturen ist Artemisinin allein etwa 100-mal mehr wirksam, Krebszellen zu töten, als bekannte Zytostatika“, sagte Lai. Weil sich Krebszellen so schnell vermehren, brauchen die meisten Krebszellen mehr Eisen als normale Zellen für die DNS-Replikation. Damit Krebszellen Eisen auch vermehrt aufnehmen können, haben sie vermehrt Transferrin-Rezeptoren auf ihrer Oberfläche, deutlich mehr als gesunde Zellen. Diese Rezeptoren ermöglichen einen schnellen Transport von Eisen in die Krebszelle. Bei Transferrin handelt es sich um ein Eisen bindendes Protein. Transferrin

dient als Trojanisches Pferd: Weil die Krebszellen Transferrin als natürliches Protein erkennen, nehmen sie vermehrt Eisen auf, das dann applizierte Artemisinin kann dann aus seinem gebundenem Wasserstoffperoxyd aggressive Sauerstoffradikale freizusetzen.

Artemisinin wirkt ähnlich bei Malaria, weil durch die Malaria-Parasiten hohen Eisen-Konzentrationen angesammelt werden, bei denen Artemisinin dann bei Kontakt Wasserstoffperoxid freisetzt, was zum Tod der Parasiten führt. Seine gute Verträglichkeit stellte Artemisinin tausendfach bei der Malariabehandlung unter Beweis.

Wir verwenden Artemisinin von Euronutrador. Die Kapsel enthält 100 mg, für einen 70 kg schweren Patienten ist die Tagesdosis ca. 420 mg täglich, also 2 x 2 Kapseln.

Zu Beginn starten wir nach dem initialen Eisenpriming mit der doppelten Dosis Artemisinin, 2 x 2 Kapseln. Die Therapiekosten belaufen sich somit anfänglich auf 1,80 Euro.

Danach ca. 6 Wochen 2 x 1 Kapsel täglich.



Dr. med. Friedrich R. Douwes  
Facharzt für Innere Medizin  
Onkologisch verantwortlicher Arzt  
Medikamentöse Tumorthherapie  
Ärztlicher Direktor