

Tanja Woyke, Frederik Schulz (Joint Genome Institute, USA) und Eugene Koonin (National Institutes of Health, USA) analysierte die Klossvirus-Gene mit phylogenetischen Methoden und kam zu dem Schluss, dass die meisten viralen Translationsfaktoren und Aminoacyl-tRNA-Synthetasen am nächsten mit eukaryotischen Homologen verwandt sind und keinen gemeinsamen Ursprung haben. Somit scheint es am wahrscheinlichsten, dass Riesenviren ihre Translationsgene nach und nach

von verschiedenen Wirtsorganismen eingesammelt und für ihre Zwecke angepasst haben. Die Funktion dieser Proteine während der Infektion ist nicht bekannt; die Autoren vermuten aber, dass sie zelluläre Enzyme ersetzen könnten, wenn die Wirtszelle als Reaktion auf das Virus die Proteinbiosynthese herunterfährt.

→ Die Evolution von Riesenviren ist so komplex wie ihre Genome. Die Studie von Schulz et al. legt am Beispiel von viralen Transla-

tionskomponenten nahe, dass die heutige Vielfalt dieser außergewöhnlichen Viren vermutlich durch ein wiederholtes Wechselspiel von Genduplikationen und -deletionen sowie horizontalem Gentransfer begünstigt wurde. Die Autoren fanden in ihren phylogenetischen Stammbäumen keinen Hinweis auf Monophylie der viralen Translationsgene, was für einen Ursprung von kleinen Viren und gegen eine zelluläre Abstammung der Riesenviren spricht.

Matthias Fischer, Heidelberg ■

## Arzneimittel in den Schlagzeilen Cannabis auf Rezept

■ Am 17. März 2017 trat ein neues „Gesetz zur Änderung betäubungsrechtlicher und anderer Vorschriften“ in Kraft, das von der Presse als „Cannabis-Gesetz“ bezeichnet wird. Nach jahrelanger kontroverser Diskussion ist nun die ärztliche Verschreibung von Cannabisblüten und Cannabisextrakten in pharmazeutischer Qualität möglich. „Schwerkranke Menschen müssen bestmöglich versorgt werden“ lautet es in der Pressemitteilung der Bundesregierung [1]. Kernpunkte des Gesetzes sind die Einrichtung einer Cannabis-Agentur für den staatlich überwachten Anbau von Cannabis in Deutschland, die Verschreibung von Cannabispräparaten auf einem Betäubungsmittelrezept und die Kostenübernahme durch die gesetzlichen Krankenkassen nach vorherigem Antrag. Bisher konnten Patienten im Rahmen einer ärztlich begleiteten Selbsttherapie beim Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) eine Ausnahmeerlaubnis zum Erwerb von Medizinal-Cannabis stellen. Auch die ärztliche Verordnung von Fertigarzneimitteln, die Cannabinoide (z. B. Dronabinol, Nabilon) oder Cannabis-Extrakte enthalten, ist möglich.

Was ist über die Wirkungen dieser Substanzen im Körper bekannt? Die Hanfpflanze enthält mehr als 70 Phytocannabinoide, von denen (-)- $\Delta^9$ -Tetrahydrocannabinol (THC) am besten untersucht ist. Im Körper kann es zwei Arten G-Protein-gekoppelter Rezeptoren,  $CB_1$  und  $CB_2$ , aktivieren (Abb.).  $CB_1$ -Rezeptoren sind vor allem präsynaptisch in Neuronen exprimiert. Bei starker neuronaler Aktivität werden im postsynaptischen Neuron Anandamid und Arachidonylglycerol synthetisiert, die zu den präsynaptischen Rezeptoren gelangen und die weitere Transmitterausschüttung hemmen. So bremsen die „Endocannabinoide“ die Neurotransmission.  $CB_2$  wird vor allem in der Peripherie, z. B. in Immunzellen exprimiert (Abb.).

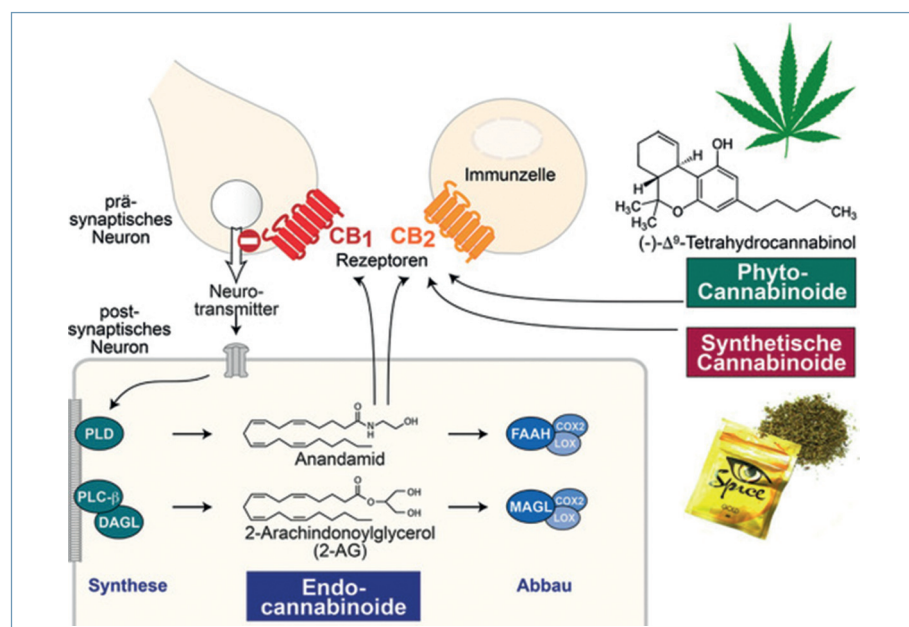


Abb.: Das Cannabinoid-System. Cannabinoid-Rezeptoren können durch Endocannabinoide, Phytocannabinoide (z. B. THC aus der Hanfpflanze) oder durch synthetische Cannabinoide aktiviert werden.

Über diese Rezeptoren können Cannabinoide vielfältige psychotrope und vegetative Effekte auslösen. Therapeutisch sind die Cannabinoide als Fertigarzneimittel zur Behandlung von Muskelpastik bei Multipler Sklerose oder zur Verhinderung von Übelkeit und Erbrechen bei Zytostatikatherapie zugelassen.

→ Während die verfügbaren Cannabis-Fertigarzneimittel wie alle Arzneimittel auf Wirksamkeit und Sicherheit geprüft und zugelassen wurden, fehlt diese wissenschaftliche Evidenz für Cannabisblüten. Zudem gibt das neue Gesetz keine therapeutischen Indikationen vor, die Dosierung ist nicht angegeben und es werden organisatorische Hürden für Ärzte, Apotheker und Patienten aufgebaut, die die Anwendung von Medizinal-Cannabisblüten erschweren [2]. „Zu Risiken und Nebenwirkungen fragen Sie Ihren Arzt oder Apotheker“ heißt es in

der Werbung. Es sei erinnert, dass synthetische, ultrapotente  $CB$ -Rezeptor-Agonisten als illegale Drogen (z. B. in Spice und anderen Kräutermischungen) zu schweren Vergiftungen führen können. Zuletzt wurde ein synthetisches Cannabinoid, das 85-fach potenter ist als THC, als Ursache für den zombie outbreak in New York identifiziert [3]. Cannabis wird sicher in den Schlagzeilen bleiben!

Lutz Hein, Freiburg ■

### Literatur:

- [1] [www.bundesgesundheitsministerium.de/presse/pressemitteilungen/2017/1-quartal/cannabis-als-medizin.html#c9072](http://www.bundesgesundheitsministerium.de/presse/pressemitteilungen/2017/1-quartal/cannabis-als-medizin.html#c9072)
- [2] [www.bundesaeztekammer.de/fileadmin/user\\_upload/downloads/pdf-Ordner/Stellungnahmen/SN\\_BAEK\\_RefE\\_Gesetz\\_zur\\_Aenderung\\_betaeueungsmittelrechtl.\\_u.a.\\_Vorschriften\\_04.02.2016.pdf](http://www.bundesaeztekammer.de/fileadmin/user_upload/downloads/pdf-Ordner/Stellungnahmen/SN_BAEK_RefE_Gesetz_zur_Aenderung_betaeueungsmittelrechtl._u.a._Vorschriften_04.02.2016.pdf)
- [3] Adams AJ et al., NEJM (2017) 376:235–242