

TumortheraPIefelder – Ein innovativer Therapieansatz zur Tumorbehandlung

Was sind TumortheraPIefelder (TTFields)?

Die Optune®-Therapie wirkt über TumortheraPIefelder (TTFields) auf solide Tumoren. TumortheraPIefelder sind elektrische Wechselfelder geringer Intensität (1-3 V/cm) und intermediärer Frequenz (100 bis 300 kHz). Um die elektrischen Felder zu erzeugen, tragen die Erkrankten ein kleines, batteriebetriebenes Gerät in einer Tasche mit sich. Mittels sogenannter Transducer Arrays wird das elektrische Feld direkt an den Tumor im Gehirn abgegeben. Bei den Transducer Arrays handelt es sich um hochentwickelte Keramik Gelpads die mit sensiblen Temperatursensoren ausgestattet sind. Um die hohe Qualität sicherzustellen arbeitet Novocure mit ausgewählten und spezialisierten Herstellern zusammen. Derzeit sind TTFields unter dem Handelsnamen Optune zur Therapie des neudiagnostizierten und rezidivierenden Glioblastoma multiforme zugelassen.¹⁻⁶

Wie wirkt Optune?²⁻⁵

Optune stellt eine nicht-invasive lokale Therapie dar. Bei einem Glioblastom teilen sich die Krebszellen im Gehirn sehr schnell (siehe Abbildung 1). Optune beeinträchtigt die Teilung und Vermehrung von Tumorzellen, indem unter anderem der Aufbau des Spindelapparates gestört wird.⁵ Während der Zellteilung ordnen sich die Chromosomen – bestehend aus je zwei Schwester-Chromatiden – in der Äquatorialebene der Zelle an; über die Spindelfasern wird je ein Chromatid zu einem der beiden Zellpole gezogen und das Erbgut somit gleichmäßig auf die beiden künftigen Tochterzellen verteilt. Wird dieser Prozess gestört, kann es unter anderem zu einer abnormalen Chromosomenverteilung auf die Tochterzellen kommen. Das führt unter anderem zu einem Zellteilungsstillstand oder der Einleitung der Apoptose (kontrollierter Zelltod).

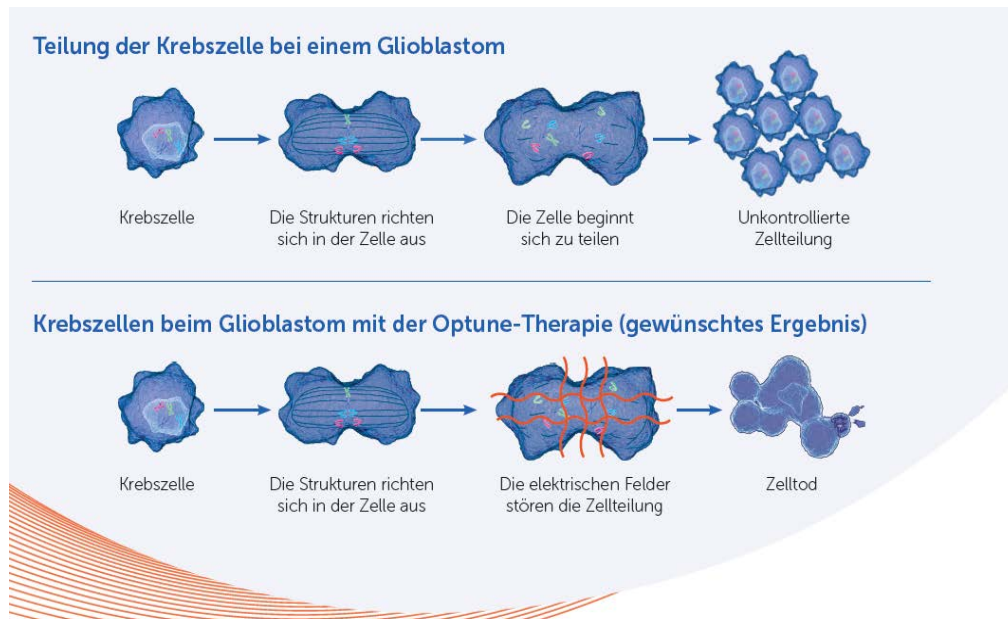


Abbildung 1: Vergleich der Zellteilung mit und ohne Einwirken von TumortheraPIefeldern (illustrative Darstellung)

Ausblick: Bei welchen Tumorarten werden TTFields derzeit getestet?

Auch für andere Arten von Krebs wird derzeit der Einsatz von TumortheraPIefeldern getestet. Es hat sich herausgestellt, dass unterschiedliche Zelltypen auf verschiedene Frequenzen optimal ansprechen (Abbildung 2). Derzeit wird die Wirksamkeit/Sicherheit von TTFields in Phase-III-Studien bei nicht-kleinzelligem Lungenkarzinom, Pankreaskarzinom und bei Hirnmetastasen des nicht-kleinzelligen Lungenkarzinoms untersucht, nachdem Ergebnisse aus Phase-II-Studien vielversprechend waren.⁷



Abbildung 2: Frequenzspezifische Effekte von TTFields auf unterschiedliche Zellen. CA: Carcinoma/Karzinom; NSCLC: Non-Small Cell Lung Carcinoma/Nicht-kleinzelliges Lungenkarzinom; GBM: Glioblastom; SCLC: Small Cell Lung Carcinoma/Kleinzelliges Lungenkarzinom.

Referenzen

1. Novocure Data on File.
2. Kirson E, Gurvich Z, Schneiderman R, et al. Disruption of cancer cell replication by alternating electric fields. *Cancer Res* 2004; 64(9):3288-3295.
3. Kirson ED, Dbalý V, Tovyarys F, et al. Alternating electric fields arrest cell proliferation in animal tumor models and human brain tumors. *Proc Natl Acad Sci USA* 2007; 104(24):10151-10157.
4. Giladi M, Schneiderman RS, Porat Y, et al. Mitotic disruption and reduced clonogenicity of pancreatic cancer cells in vitro and in vivo by tumor treating fields. *Pancreatology* 2014; 14(1):54-63.
5. Giladi M, Schneiderman RS, Voloshin T, et al. Mitotic Spindle Disruption by Alternating Electric Fields Leads to Improper Chromosome Segregation and Mitotic Catastrophe in Cancer Cells. *Sci Rep* 2015; 5:18046. doi: 10.1038/srep18046.
6. Hottinger AF, Pacheco P, Stupp R. Tumor treating fields: a novel treatment modality and its use in brain tumors. *Neuro Oncol* 2016; 18(10):1338-1349.
7. Novocure Corporate Presentation, Januar 2018.