



Akademie věd ČR
Národní 1009/3, 110 00 Praha 1
www.avcr.cz

Krátké elektrické pulzy by mohly sloužit K LÉČBĚ nádorových onemocnění

Výzkum na rozhraní fyziky a biologie prokázal, že pomocí vysoce intenzivních krátkých elektropulzů je možné ovlivňovat stavbu mikrotubulů, které jsou součástí vnitřní kostry buňky. Toto zjištění by mohlo být využito při kontrole růstu rakovinných buněk u nádorových onemocněních, a tedy při jejich léčbě. Zjistili to vědci z Ústavu molekulární genetiky AV ČR ve spolupráci s kolegy z Ústavu fotoniky a elektroniky AV ČR, Fyziologického ústavu AV ČR a Univerzity ve francouzském Limoges.

Cytoskelet (tj. vnitřní kostra buňky) je tvořen trojrozměrnou sítí proteinových vláken nezbytných pro základní buněčné funkce, jako je např. buněčné dělení. Jedním z druhů těchto vláken jsou mikrotubuly složené z tubulinů, které představují vysoce dynamické struktury. Tyto struktury mohou růst nebo se zkracovat v odpovědi na signály z okolního prostředí. Na principu ovlivňování této dynamiky mikrotubulů fungují některé chemické způsoby léčby nádorových onemocnění, které však nepůsobí jen na nádorové buňky, ale mají vedlejší účinky i na ostatní buňky. Hledají se proto jiné možnosti, které nejsou založeny na působení chemických látek.

„Jednou z nich by mohl být i náš přístup, kdy jsou mikrotubuly ovlivňovány z vnějšího prostředí přesně dávkovanými krátkými elektropulzy. Ty by mohly být využity ke kontrole rakovinnotvorného bujení, přičemž životnost zdravých buněk by zůstala zachována,“ shrnuje výsledky výzkumu vedoucí týmu Ústavu molekulární genetiky AV ČR Pavel Dráber.

Výzva pro další výzkum

Tato studie navazuje na předchozí práce spolupracujících laboratoří, ve kterých vědci prokázali, že elektropulzy mohou měnit strukturu izolovaných tubulinů (*Advanced Materials*, 2019) a že lze sledovat působení elektropulzů v živých buňkách při použití mikroskopu s velmi vysokým rozlišením (*Advanced Materials Technologies*, 2020).

„Poznání toho, jak přesně krátké elektrické pulzy na mikrotubuly působí, je vzrušující výzva pro další výzkum,“ dodává Michal Cifra z Ústavu fotoniky a elektroniky AV ČR. Tamější tým Bioelektrodynamika

Kontakt pro média: **Markéta Růžičková**
Divize vnějších vztahů SSČ AV ČR
press@avcr.cz
+420 777 970 812

Martin Jakubec
Ústav molekulární genetiky AV ČR
jakubec@img.cas.cz
+420 721 142 524

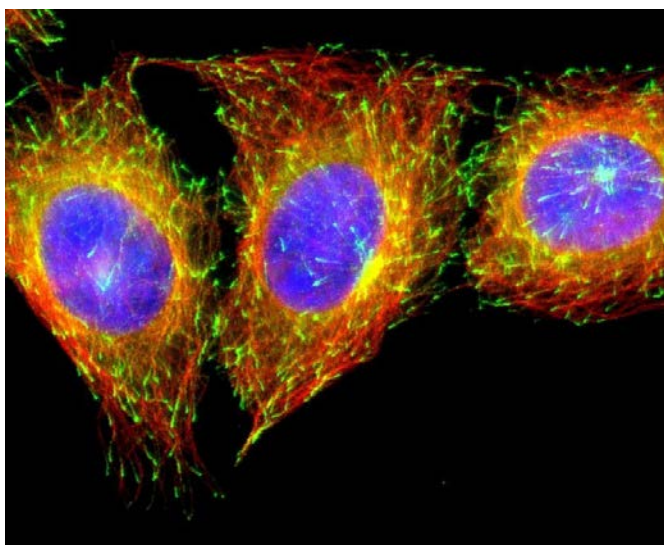
dále pokračuje ve zkoumání fyzikálních mechanismů působení krátkých elektrických a elektromagnetických pulzů na proteinové systémy.

Odkaz na nejnovější publikaci:

Chafai D.E., Vostárek F., Dráberová E., Havelka D., Arnaud-Cormos D., Leveque P., Janáček J., Kubínová L., Cifra M., Dráber P: Microtubule cytoskeleton remodelling by nanosecond pulsed electric fields. *Advanced Biosystems* 4: e2000070, 2020. ([doi :10.1002/adbi.202000070](https://doi.org/10.1002/adbi.202000070) , Pubmed: PMID: 32459064).

Více informací:

doc. RNDr. Pavel Dráber, CSc.
Ústav molekulární genetiky AV ČR
pavel.draber@img.cas.cz
tel. +420 778 543 040



Imunofluorescenční mikroskopie buněk U2OS. Mikrotubuly (červeně) mají na svých rostoucích koncích zkoncentrován protein EB1, který byl využit pro sledování vlivu elektropulzů (zeleně), jádro buňky je značeno modře.

FOTO: Eduarda Dráberová, Ústav molekulární genetiky AV ČR

Další informace také v publikacích:

Chafai D.E., Sulimenko V., Havelka D., Kubínová L., Dráber P., Cifra M.: Reversible and irreversible modulation of tubulin self-assembly by intense nanosecond pulsed electric fields. *Advanced Materials* 31: e190363, 2019 (doi: 10.1002/adma.201903636).

Havelka D., Chafai D.E., Krivosudský O., Klebanovych A., Vostárek F., Kubínová L., Dráber P., Cifra M.: Nanosecond pulsed electric field lab-on-chip integrated in super-resolution microscope for cytoskeleton imaging. *Advanced Materials Technologies* 5: e1900669, 2020 (doi: 10.1002/admt.201900669).

Marracino P., Havelka, D., Průša J, Liberti M, Tuszynski J, Ayoub A.T., Apollonio F., Cifra M.: Tubulin Response to Intense Nanosecond-Scale Electric Field in Molecular Dynamics Simulation. *Scientific Reports* 9, 10477, 2019 (doi: [10.1038/s41598-019-46636-4](https://doi.org/10.1038/s41598-019-46636-4)).

Průša J., Cifra M.: Molecular Dynamics Simulation of the Nanosecond Pulsed Electric Field Effect on Kinesin Nanomotor." *Scientific Reports* 9, 19721, 2019 (doi: 10.1038/s41598-019-56052-3)