

# Účinky plazmou aktivovaného média na zdravé a rakovinové bunky

<b>Authors:</b>	Dominika Mihaliková <sup>1</sup> Dominika Sersenová <sup>1</sup> Helena Gbelcová <sup>2</sup> Vanda Repiská <sup>2</sup> Zdenko Machala <sup>1</sup> <sup>1</sup> Fakulta matematiky, fyziky a informatiky, Univerzita Komenského, Bratislava, Slovensko <sup>2</sup> Lekárska fakulta, Univerzita Komenského, Bratislava, Slovensko
<b>Year:</b>	2018
<b>Section:</b>	Open section for students
<b>Abstract No.:</b>	1770
<b>ISBN:</b>	978-80-972360-2-1

Rakovina je ochorenie, pri ktorom dochádza k transformácii normálnej, zdravej kmeňovej bunky na atypickú alebo dysplastickú. V Slovenskej republike sú nádorové ochorenia druhou najčastejšou príčinou úmrtia. V súčasnej dobe sa toto ochorenie lieči excíziou nádoru, rádioterapiou alebo chemoterapiou. Všetky tieto postupy so sebou prinášajú rôzne vedľajšie účinky, preto je snaha nájsť alternatívne prístupy liečby a minimalizovať vedľajšie účinky.

V posledných rokoch došlo k výraznému rozvoju plazmovej medicíny, ktorá sa zaoberá rôznymi aplikáciami plazmy v medicíne a biológii. Plazma je navonok neutrálny, ionizovaný plyn, ktorý obsahuje elektróny, ióny, neutrálne častice a atómy, ako aj reaktívne častice. Tieto reaktívne častice majú dokázateľné antimikrobiálne účinky, ktoré viedli k testovaniu účinkov plazmy na rakovinové bunky ako potencionalnej alternatívy pre liečbu nádorového ochorenia.

Cieľom našej práce bolo experimentálne otestovať účinky plazmou aktivovaného tekutého kultivačného média (plasma activated medium, PAM) na bunky. Použili sme bunkové línie A375 (ľudské epitelové bunky melanómu) a HEK293T (ľudské embryonálne bunky obličky transformované adenovírusom). V experimente sme bunky nasádzali na 96 jamkové platničky. V každej jamke sa nachádzalo približne  $2 \times 10^4$  buniek. Celkovo sme mali 4 platničky – 2 s A375 a 2 s HEK293T. Kultivačné médium DMEM (Dulbeccovo modifikované Eaglovo médium) sme upravovali dvomi typmi plazmového výboja v atmosférickom vzduchu – korónovým (SC) a iskrovým (TS) – v dobe trvania 0,5 min/ml a 2 min/ml. Do každej jamky sme napipetovali 200  $\mu$ l PAM, 2 h po opracovaní média. Účinky PAM na bunky sme testovali pomocou metabolického MTT testu. Merali sme absorbanciu vzorky v každej jamke, z ktorej sme následne vypočítali viabilitu buniek. Merania sme uskutočnili 24 h a 72 h po aplikácii PAM na bunky. Porovnávali sme viabilitu buniek v PAM s viabilitou pozitívnej kontroly, teda buniek v neopracovanom médiu. V prípade zdravých buniek HEK293T sme po 24 h pozorovali zníženie viability úmerné intenzite a dobe opracovania, ale po 72 h došlo k nárastu viability na pôvodné hodnoty. V prípade rakovinových buniek A375 sme po 24 h taktiež pozorovali zníženie viability, ale po 72 h sa viabilita buniek už nezmenila. Na štatistické vyhodnotenie sme použili parametrický test – jednofaktorová ANOVA s viacnásobnými porovnaniami. Rozdiely viability medzi kontrolou a opracovanými bunkami pre HEK293T po 24 h boli štatisticky významné ( $p < 0,05$ ) pre všetky typy opracovania, po 72 h boli významné rozdiely pri opracovaní SC 0,5 min/ml, TS 0,5 min/ml a TS 2 min/ml, kde sme pozorovali letálne účinky na zdravé bunky. V prípade A375 sme pozorovali významné rozdiely ( $p < 0,05$ ) viability pri opracovaní TS 0,5 min/ml a TS 2 min/ml po 24 h ako aj po 72 h.

Naše výsledky indikujú potenciál využitia plazmy ako alternatívy na liečbu rakoviny, je však potrebné vykonať ďalšie experimenty, ktoré by tieto účinky potvrdili.

FRIDMAN, Alexander, FRIEDMAN, Gary. *Plasma Medicine*. 2013. ISBN 9780470689707. DOI: 10.1002/9781118437704

IDIKIO, Halliday A. Human cancer classification: A systems biology-based model integrating morphology, cancer stem cells, proteomics, and genomics. In: *Journal of Cancer*. 2011, roč. 2, č. 1, s. 107-115. ISSN 18379664. DOI: 10.7150/jca.2.107

MARTIŠOVITŠ, Viktor. *Základy fyziky plazmy*. Bratislava: Univerzita Komenského Bratislava, 2006. ISBN 80-223-1983-X.

Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej Republiky. *Správa o zdravotnom stave obyvateľstva Slovenskej republiky za roky 2012 – 2014*. Bratislava, 2015. Získané

z [http://www.uvzsr.sk/docs/info/podpora/Sprava\\_o\\_zdravotnom\\_stave\\_obyvatelstva\\_SR\\_za\\_roky\\_2012\\_2014.pdf](http://www.uvzsr.sk/docs/info/podpora/Sprava_o_zdravotnom_stave_obyvatelstva_SR_za_roky_2012_2014.pdf)