

مکانیزم انتخابی ضد سرطانی پلاسمای سرد

مائه چترایی

مرکز تحقیقات بیوشیمی و بیوفیزیک، دانشگاه تهران، تهران، ایران

(این مقاله در مجموعه سمینارهای تحصیلات تکمیلی بیوفیزیک در نیمسال اول ۹۸-۹۹ ارائه گردید)

چکیده

مقدمه: امروزه سرطان به عنوان دومین عامل مرگ و میر در جهان محسوب می‌شود. جراحی، شیمی درمانی و رادیوتراپی به عنوان روش‌های رایج درمان سرطان پرهزینه بوده و با عوارض جانبی همراه هستند. از این رو ارائه روش‌های درمانی جدید و مؤثر بسیار حائز اهمیت است. طی چند دهه اخیر مطالعات بسیاری نشان داده‌اند که پلاسمای سرد قابلیت بالایی در از بین بردن انتخابی سلول‌های سرطانی دارد. در علم فیزیک پلازما نوعی گاز یونیزه شده خنثی و متشکل از الکترون‌ها، یون‌ها، رادیکال‌ها، میدان‌های الکترومغناطیس و ... است. پلازماها معمولاً به دو دسته حرارتی و غیرحرارتی تقسیم می‌شوند و با روش‌های مختلفی قابل تولید هستند.

روش‌ها: طیف سنجی نور گسیلی یکی از رایج‌ترین روش‌ها به منظور تعیین گونه‌های واکنش‌پذیر تولید شده در پلازما و دمای پلازما است. تابش پلاسمای سرد به بافت یا سلول‌های زنده می‌تواند به صورت مستقیم یا غیرمستقیم انجام شود. سنجش فلوسایتومتری به منظور تعیین مرگ سلولی استفاده می‌شود. همچنین کیت‌های اختصاصی و میکروسکوپ فلوروسنس برای اندازه‌گیری میزان گونه‌های واکنش‌پذیر و یون‌های درون سلولی به کار می‌روند. شبیه‌سازی در تکمیل روش‌های تجربی به درک ما از مکانیزم ضد سرطانی پلازما کمک می‌کند.

بحث و نتیجه: برهمکنش گونه‌های واکنش‌پذیر اکسیژنی و نیتروژنی تولید شده در پلازما با غشای سلول منجر به اکسیداسیون لیپیدی و افزایش نفوذپذیری غشای سلول می‌شوند. به دنبال آن، زافزایش استرس اکسیداتیو منجر به القای آسیب DNA و مرگ آپوپتوز می‌شود. علاوه بر این، افزایش سطح کلسیم درون سلولی توسط پلازما می‌تواند به عنوان یکی از مکانیزم‌های ضد سرطانی پلازما در نظر گرفته شود. ترکیب اکسیژن با بافت، یکی دیگر از نتایج پلازما است که امکان درمان‌هایی در ترکیب با رادیوتراپی را فراهم می‌کند.

استنتاج: با توجه به نتایج مثبت، به نظر می‌رسد که پلاسمای سرد می‌تواند به عنوان یک گزینه درمانی نویدبخش در درمان سرطان در نظر گرفته شود.

کلیدواژه: پلاسمای سرد، سرطان، گونه‌های واکنش‌پذیر، کلسیم

مراجع

1. Iuchi, K. *et al.* Cold atmospheric-pressure nitrogen plasma induces the production of reactive nitrogen species and cell death by increasing intracellular calcium in HEK293T cells. *Arch. Biochem. Biophys.* **654**, 136–145 (2018).
2. Setsuhara, Y. Low-temperature atmospheric-pressure plasma sources for plasma medicine. *Arch. Biochem. Biophys.* **605**, 3–10 (2016).
3. Yusupov, M., Van der Paal, J., Neyts, E. C. & Bogaerts, A. Synergistic effect of electric field and lipid oxidation on the permeability of cell membranes. *Biochim. Biophys. Acta (BBA)-General Subj.* **1861**, 839–847 (2017).
4. Lazović, S. *et al.* Plasma induced DNA damage: Comparison with the effects of ionizing radiation. *Appl. Phys. Lett.* **105**, 124101 (2014).
5. Collet, G. *et al.* Plasma jet-induced tissue oxygenation: potentialities for new therapeutic strategies. *Plasma Sources Sci. Technol.* **23**, 12005 (2014).