

زیست شناسی کوانتومی گونه های اکسیژن فعال

شیرین محمدیان

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: زیست شناسی کوانتومی بررسی اثرات کوانتومی بر مکانیسم های بیوشیمیایی و عملکرد بیولوژیکی است. تولید بیولوژیکی گونه های اکسیژن فعال (ROS) در سلول های زنده می تواند تحت تأثیر همدوسی دینامیک اسپین الکترون باشد و نمونه ای جدید از زیست شناسی کوانتومی را در تنظیم سلولی ارائه دهد. میدان های مغناطیسی در حال نوسان در رزونانس زیمان بازده نسبی سوپراکسید و پراکسید هیدروژن سلولی، محصولات ROS، را تغییر می دهد که نشان دهنده مخلوط یگانه-سه گانه در نقطه شکل گیری ROS است.

روش ها: سلول ها کشت و نگهداری شده اند سپس اجازه داده شد ۲۴ ساعت در همان شرایط میدان مغناطیسی پس زمینه استراحت کنند، پس از آن زمان قرار گرفتن در معرض میدان مغناطیسی آغاز شد. شرایط قرار گرفتن در معرض میدان مغناطیسی شامل کنترل میدان مغناطیسی استاتیک (SMF)، ۴۵ میلی تسلا در امتداد محور Z و یک شرط آزمایشی: میدان مغناطیسی استاتیک ۴۵ میلی تسلا با ۵ یا ۱۰ مگا هرتز، TRMS 10M، میدان مغناطیسی افقی فرکانس رادیویی است که سلول در معرض آن قرار گرفته است. اثرات قرار گرفتن در معرض میدان مغناطیسی در تکثیر سلولی توسط شمارش مستقیم تعداد سلول پس از هر مرحله نهایی تعیین می شود.

بحث و نتیجه: به طور خلاصه، کار حاضر نشان می دهد که سطح پایین میدان های مغناطیسی (LLF)، H_2O_2 را در سلول های سرطانی فیبروسارکوم سرکوب می کند، LLF همچنین تولید H_2O_2 در سلول های اندوتلیال مهار می کند. تصور می شود که توزیع محصول ROS با جدا کردن انرژی های پیرفاین اتفاق می افتد که حالت های سه گانه را تعدیل می کند و بنابراین بازده محصول تعیین می شود.

استنتاج: نتایج نشان می دهد اثر بیولوژیکی ناشی از میدان مغناطیسی به طور کلی باعث بالا رفتن سطح H_2O_2 می شود که با کاهش نرخ رشد سلولی همراه است. به دلیل اندازه گیری غیر مستقیم اثرات اسپین در متابولیسم، ما نمی توانیم مکانیسم های ممکن دیگر برای اثرات میدان مغناطیسی در تولید ROS و تکثیر سلولی را رد کنیم.

کلید واژه: زیست شناسی کوانتومی، گونه های اکسیژن فعال (ROS)، همدوسی کوانتومی، تاریخچه فیزیک

مراجع

1. Robert J. Usselman, Springer Nature: Scientific Reports, 2016, 6, 38543.
2. Pablo R. Castello, Iain Hill, Frank Sivo, Lucas Portelli, Frank Barnes, Robert Usselman, and Carlos F. Martino, Bioelectromagnetics, 2014, 35, 598-602.
3. Carlos F. Martino, Pablo R. Castello, PLoS ONE, 2011, 6(8): e22753.
4. Adriana Marais, J. R. Soc. Interface, 2018, 15, 20180640.
5. Robert J. Usselman, Iain Hill, David J. Singel, Carlos F. Martino, PLoS ONE, 2014, 9(3): e93065.