

تشعشعات یونیزان کم، تکثیر سلول‌های بنیادی را بهبود بخشد

سمیرا ملک زاده (دکتری تخصصی)^{۱*}، سودابه شهید ثالث (دانشیار)^۲، محمد امین عدالت منش (دانشیار)^۱

۱- گروه زیست‌شناسی، واحد شیراز، دانشگاه آزاد اسلامی، شیراز، ایران

۲- دانشیار انکولوژی پرتوشناسی، مرکز تحقیقات سرطان، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

سمیرا ملک زاده: samira_malekzade@yahoo.com

چکیده

درمان با سلول‌های بنیادی در بسیاری از شاخه‌های پزشکی، صنعت دارو و پزشکی بازساختی مورد استفاده قرار می‌گیرد. اشعه ایکس و سطوح بالای تابش باعث ایجاد آپوپتوز، تولید گونه‌های اکسیژن فعال و استرس ژنوتوکسیک مانند شکستگی‌های دو رشته‌ای در دی‌اکسی‌ریبونوکلئیک می‌شود. اگرچه، تشعشعات یونیزان کم (کمتر از یک Gray) تمایز سلول‌های بنیادی و ترمیم دی‌اکسی‌ریبونوکلئیک را افزایش می‌دهد. علاوه بر این، تابش با سطح پائین به سلول‌های بنیادی مزانشیمی چربی، بیان Stat3 را افزایش و بیان g-H2AX و RAD51 را در ۲۴ ساعت پس از تابش کاهش داد. به دلیل حساسیت بافتی در برابر تشعشع، بیماران در معرض حتی دوز کم، به‌ویژه سلول‌های بنیادی خون‌ساز و سیستم خونی، به یکی از اولویت‌های شبکه تحقیقاتی اروپایی تبدیل شده است. علاوه بر این، تابش با دوز پائین به‌ویژه در روده و مغز باعث افزایش تولید گونه‌های اکسیژن فعال، سوپراکسید دیسموتاز ۲ و فعال‌سازی فاکتور هسته‌ای کاپا-زنجیره سبک- تقویت کننده سلول‌های بتا فعال شده است. سلول‌های بنیادی دارای ظرفیت چند توانی برای تمایز سلول‌ها هستند و به سمت سلول‌های میزبان مهاجرت می‌کنند. درمان طولانی مدت با سلول‌های بنیادی می‌تواند در آسیب خفیف مغز موثر باشد. به نحوی که تزریق سلول‌های بنیادی به مایع مغزی نخاعی به‌طور قابل توجهی باعث افزایش انعطاف پذیری سیناپسی، بهبود حافظه فضایی و کاهش آپوپتوز در ناحیه شاخ آمون ۱ هیپوکامپ می‌شود. مدارک نشان می‌دهد تقویت تمایز سلول‌های بنیادی با اشعه ابزاری قوی برای مهندسی سلول‌های بنیادی است. تابش مستقیم اشعه عوارض جانبی بیش از حدی دارد. تعیین دوز مناسب اشعه باعث تحریک حداکثر تمایز سلول‌های بنیادی و کاهش شدید اثرات ژنوتوکسیک می‌شود. اشعه یونیزان سال‌هاست به‌عنوان ابزاری قوی در درمان سرطان کاربرد دارد. پرتودهی به سلول‌های بنیادی، در مقایسه با تابش مستقیم، می‌تواند اثرات نامطلوب کمتری ایجاد کند.

واژه‌های کلیدی: سلول‌های بنیادی، اشعه، مایع مغزی نخاعی، آپوپتوز



Low ionizing radiation improved proliferation of stem cells

Samira Malekzadeh^{*1}, Soudabeh Shahid Sales², Mohammad Amin Edalatmanesh¹

1- Ph.D of Department of Biology, Shiraz Branch, Islamic Azad University, Shiraz, Iran

2- Associate Professor of Radiation Oncology, Cancer Research Center, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran

Samira Malekzadeh: samira_malekzade@yahoo.com

Stem cell therapy used in many branch of medicine, drug industry and regenerative medicine. X-ray and high level of radiation induces apoptosis, reactive oxygen species (ROS) production, and genotoxic stress like double-strand breaks (DSBs) in deoxyribonucleic (DNA). Although, low ionizing radiation (IR; about less than 1 Gray) increased the differentiation of stem cells repair DSBs in DNA. In addition, low level radiation to adipose mesenchymal stem cells (ADSCs) increased Stat3 expression and decreased g-H2AX and Rad51 at 24 hours after radiation. Due to tissue sensitivity against radiation, even low dose in patients, especially the blood system and hematopoietic stem cells, it has become a European Research Network priority. Furthermore, low dose radiation especially in gut and brain increased ROS, superoxide dismutase 2 (SOD2), and activation of nuclear factor kappa-light chain- enhancer of activated B cells (NFkB). Stem cell have multipotent capacity to differentiation cells and migrated into host cells. The long term therapy of stem cell could effective in mild brain injury. Injection of stem cells into the cerebrospinal fluid (CSF) significantly decrease the number of hippocampus dark neurons, enhanced synaptic plasticity, improved the spatial memory, and decreased apoptosis in the CA1 region hippocampus. Evidence shows that enhancing stem cell differentiation with radiation is a powerful tool for stem cell engineering. Direct radiation has too many side effects. Determining the appropriate dose of radiation stimulates the maximum differentiation of stem cells and greatly reduces the genotoxic effects. Ionizing radiation has been used as a powerful tool in cancer treatment for years. Irradiation to stem cells, against direct radiation, can reduce its adverse effects.

Keywords: Stem cell, radiation, cerebrospinal fluid, apoptosis

