

Research Paper

Comparing the Radioprotective Effects of Brewed *Rosa damascena* and Vitamin E on Ionizing Radiation-Induced Chromosomal Aberrations in Human Peripheral Blood Lymphocytes Using Micronucleus Assay in Binucleated Cells



Elham Khanirad¹, *Farhang Haddad², Shokouhazaman Soleymanifard³

1. Department of Biology, Faculty of Sciences, Islamic Azad University Mashhad Branch, Mashhad, Iran.

2. Department of Biology, Faculty of Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

3. Department of Medical Physics, Faculty of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.



Citation Khanirad E, Haddad F, Soleymanifard Sh. [Comparing the Radioprotective Effects of Brewed *Rosa damascena* and Vitamin E on Ionizing Radiation-Induced Chromosomal Aberrations in Human Peripheral Blood Lymphocytes Using Micronucleus Assay in Binucleated Cells (Persian)]. Quarterly of "The Horizon of Medical Sciences". 2020; 26(1):14-23. <https://doi.org/10.32598/hms.26.1.2979.1>



Received: 25 Jan 2019

Accepted: 10 Sep 2019

Available Online: 01 Jan 2020

Key words:

Rosa damascena,
Vitamin E, X-radiation,
Micronucleus,
Lymphocyte

ABSTRACT

Aims For occupational and therapeutic reasons, many people are exposed to the harmful effects of Ionizing Radiation (IR) including Chromosomal Aberrations (CA) every day. Radioprotective agents are able to reduce these damages through mechanisms such as scavenging free radical, donating hydrogen to damaged molecules and increasing activity of antioxidant enzymes. Medicinal plants, traditionally used in different societies, have special advantages due to their low side effects and cost-effectiveness compared to the chemical radioprotectors. *Rosa damascena* is one of these plants that is widely used in traditional medicine. The aim of this study was to investigate the radioprotective effects of brewed *Rosa damascena* in comparison with Vitamin E.

Methods & Materials In this experimental study, the radioprotective effect of 1-week use of brewed *Rosa damascena* on the CA induced by 2 Gy IR in comparison with vitamin E in peripheral blood lymphocytes of 10 volunteers, 1, 24, and 96 h as well as one week after the last intake was investigated using binucleated cell micronucleus assay.

Findings The use of brewed *Rosa damascena* 1 h after the last intake could significantly reduce the frequency of micronuclei. This result was similar to the effect of vitamin E at the same time.

Conclusion Brewed *Rosa damascena* is able to protect cells from IR-induced damages and can be used as a cheaper radioprotector with the possibility of daily use compared to vitamin E.

Extended Abstract

1. Introduction

Humans are exposed to oxidizing agents, including Ionizing Radiation (IR) every day for a variety of reasons. The destructive effect of IR on living cells and tissues

has already been proven [1]. IR exerts its most destructive effect indirectly by affecting water molecules and producing free proximal and hydroxyl radicals. Biological systems, with their antioxidant defense systems, are somewhat protected against the potentially harmful effects of free radicals [2]. Several studies have shown that the use of IR increases the frequency of micronucleus in peripheral blood lymphocytes [3-6].

* Corresponding Author:

Farhang Haddad, PhD.

Address: Department of Biology, Faculty of Sciences, Ferdowsi University of Mashhad.

Tel: +98 (915) 3114330

E-mail: haddad@um.ac.ir

Due to the widespread use of IR in diagnostic and therapeutic purposes, many efforts are being made today to find radiation protectors with minimal side effects [7]. Vitamin E and its derivatives have long been recognized as radiation-protective agents that can reduce the destructive effects of IR by collecting free radicals caused by oxidative stress [8, 9]. Due to the destructive effects of IR and its widespread use, it is necessary to find radioprotectors with low side effects. This study aimed to investigate the radioprotective effects of brewed *Rosa damascena* in comparison with Vitamin E.

2. Materials and Methods

This is an experimental study conducted on peripheral blood lymphocytes collected from 10 human samples (aged 20-25 years with a diet without antioxidants or low in antioxidants, and no history of smoking) in the genetic laboratory of the Department of Biology, Ferdowsi University of Mashhad. Participants were selected from among the volunteers who filled out a questionnaire on lifestyle and general health. They were randomly divided into two groups of Vitamin E (n=5) and *Rosa damascena* (n=5). The first group was given one vitamin E 200 mg capsule (Dana Pharmaceutical Co.) for one week at 10:00 AM. The second group was given a glass of brewed *Rosa damascena* for one week at 10:00 AM.

To prepare each glass of brewed *Rosa damascena*, 1 gram of dried *Rosa damascena* (Gol Kuh Company) was placed in 250 ml of boiling water for 10 minutes. Blood sampling of volunteers was collected once before consumption of vitamin E/*Rosa damascena* and four times 1, 24, 96 h and one week after the last intake in heparin tubes and then cultured for 72 h. The cells were harvested using cytochalasin b and then, the frequency of micronuclei was calculated.

3. Results

X-radiation with a dose of 2Gy significantly increased the frequency of micronucleus in binucleated cells (9.33%) compared to controls (0.132%) ($P<0.05$), (Figure 1). Micronuclei frequency in binucleated cells of volunteers who used 200 mg vitamin E for one week was decreased significantly only 1 h after the last vitamin intake compared to the exposed group received no vitamin E ($P<0.05$). After 1 h, there was no decrease in the micronuclei frequency (Figure 1). The use of brewed *Rosa damascena* could significantly reduce the frequency of micronuclei induced by IR only 1 h after the last intake ($P<0.05$) compared to the exposed group received no brewed *Rosa damascena*. After 1 h, there was no decrease in the micronuclei frequency (Figure 1).

4. Discussion

In other studies, IR increased the frequency of micronuclei in peripheral blood lymphocytes at a level similar to that of the present study [3-6]. In the study by Roštami et al. [8], Vitamin E was also able to reduce the frequency of micronuclei in peripheral blood lymphocytes induced by X-rays only 1 h after use. The results of the present study show that brewed *Rosa damascena* can be used as a suitable radiation protector in people exposed to IR for various reasons shortly after consumption. Brewed *Rosa damascena* has long been used as a drink with a protective effect similar to vitamin E. Therefore, it can be used daily as an available brew by people who are particularly exposed to unwanted IR. To investigate the more effective protective effect of this plant, its phenolic compounds such catechin and flavonoids can be used in pure form. Impossibility to use more volunteers and also generalization of the study to plants of the same family due to the increase of the study groups were some of the limitations of our study.

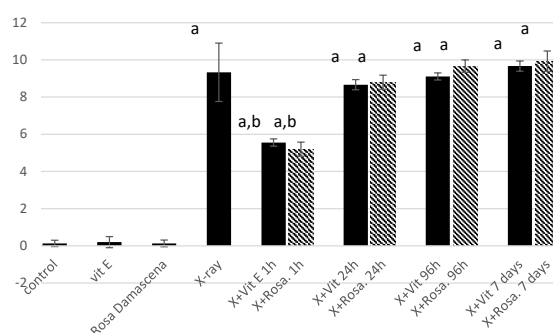


Figure 1. Comparing the protective effects of vitamin E and brewed *Rosa damascena* against 2 Gy IR. a significant compared to control group; b significant compared to the exposed groups ($P<0.05$)

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

This study was approved by Iran National Committee for Ethics in Biomedical Research (Code: 21272).

Funding

This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Authors' contributions

All authors contributed in preparing this article.

Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

Acknowledgements

The authors would like to thank Islamic Azad University of Mashhad Branch, Department of Biology at Ferdowsi University of Mashhad, and the genetic laboratory staffs of the Department for the valuable cooperation and support.

مقایسه اثر محافظتی دم کرده گل محمدی و ویتامین E بر صدمات کروموزومی ناشی از تابش اشعه X در لنفوسیت‌های خون انسان با استفاده از آزمون میکرونوکلئوس در سلول‌های دوهسته‌ای

الهام خانی‌راد^۱، *فرهنگ حداد^۲، شکوه‌الزمان سلیمانی‌فرد^۳

۱. گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد، مشهد، ایران.
۲. گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.
۳. گروه فیزیک پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران.

چکیده

تاریخ دریافت: ۰۵ بهمن ۱۳۹۷

تاریخ پذیرش: ۱۹ شهریور ۱۳۹۸

تاریخ انتشار: ۱۱ دی ۱۳۹۸

اهداف: هر روزه افراد بیشتری به دلایل شغلی و درمانی در معرض تأثیرات مخرب پرتوهای یونیزان، از جمله آسیب‌های کروموزومی قرار می‌گیرند. ترکیبات محافظ پرتو می‌توانند با مکانیسم‌هایی نظیر به دام انداختن رادیکال‌های آزاد، اهدای هیدروژن به مولکول‌های آسیب‌دیده و افزایش فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی موجب کاهش این نوع آسیب‌ها شوند. گیاهان دارویی که به طور سنتی در جوامع مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند، به دلیل عوارض جانبی کمتر و مقرون‌به‌صرفه بودن نسبت به محافظت‌کننده‌های شیمیایی از جایگاه ویژه‌ای در این ارتباط برخوردارند. گل محمدی از جمله گیاهان دارویی است که مصرف گسترده‌ای در طب سنتی داشته و دارد. هدف این مطالعه بررسی اثرات ضدپرتوی این گیاه است.

مواد و روش‌ها: در یک مطالعه آزمایشگاهی، تأثیر حفاظتی یک هفته مصرف دم کرده گل محمدی در مقابل آسیب القاشده توسط 2Gy اشعه ایکس در مقایسه با ویتامین E، در لنفوسیت‌های خون محیطی پنج داوطلب در زمان‌های ۱، ۲۴، ۹۶ ساعت و یک هفته پس از آخرین مصرف با استفاده از آزمون میکرونوکلئوس در سلول‌های دوهسته‌ای، بررسی شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که دم کرده گل محمدی درست پس از آخرین مصرف می‌تواند فراوانی میکرونوکلئوس را به شکل معنی‌داری کاهش دهد. این کاهش فراوانی مشابه تأثیر ویتامین E در همین زمان است.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان می‌دهند مصرف دم کرده گل محمدی قابلیت حفاظت سلولی در برابر آسیب‌های ناشی از تابش اشعه یونیزان را داراست و می‌تواند به عنوان یک محافظت‌کننده ارزان‌تر و با امکان مصرف روزانه نسبت به ویتامین E مورد استفاده قرار گیرد.

کلیدواژه‌ها:

گل محمدی،
ویتامین E، اشعه
X، میکرونوکلئوس،
لنفوسیت

مقدمه

سیستم‌های بیولوژیک، با داشتن سیستم‌های دفاع آنتی‌اکسیدانی، تا حدودی در مقابل اثرات بالقوه زیان‌بار رادیکال‌های آزاد محافظت می‌شوند [۲]. این سیستم‌ها شامل عوامل آنزیمی نظیر سوپراکسید دیسموتاز، کاتالاز و گلوکوتاتیون پراکسیداز هستند که به ترتیب رادیکال‌های سوپراکسید، هیدروژن پراکسید و پراکسیدهای آلی را در درون سلول‌ها خنثی می‌کنند [۳، ۴].

در شرایط عادی، اغلب بین تولید رادیکال‌های آزاد و سیستم دفاع آنتی‌اکسیدانی حالت تعادل وجود دارد. در صورت تولید بیش از حد رادیکال‌های آزاد و یا ضعف سیستم دفاع آنتی‌اکسیدانی، این تعادل مختل شده و حالت استرس اکسیداتیو ایجاد می‌شود. استرس اکسیداتیو شدید می‌تواند منجر به القای ناپایداری ژنومی و در نتیجه

انسان در زندگی روزمره خود به دلایل مختلف در معرض عوامل اکسیدکننده، از جمله پرتوهای یونیزان قرار دارد. تأثیر مخرب پرتوهای یونیزان بر سلول و بافت‌های زنده اثبات شده است [۱]. با این حال به دلیل کارایی بسیار زیاد پرتوها در ابعاد درمانی و تشخیصی، استفاده از آن هر روز دامنه گسترده‌تری می‌یابد. آثار بیولوژیک پرتوهای یونیزان به صورت غیرمستقیم به واسطه اثر بر مولکول‌های آب و تولید رادیکال‌های آزاد پراکسیل و هیدروکسیل اعمال می‌شوند. رادیکال‌های آزاد قادرند تا با ماکرومولکول‌های حیاتی سلول، خصوصاً DNA واکنش نشان داده و صدمات جدی را وارد کنند.

* نویسنده مسئول:

دکتر فرهنگ حداد

نشانی: مشهد، دانشگاه فردوسی، دانشکده علوم، گروه زیست‌شناسی.

تلفن: ۳۱۱۴۳۳۰ (۹۱۵) +۹۸

پست الکترونیکی: haddad@um.ac.ir

که جهت تسهیل استفاده به صورت چای کیسه‌ای ساخته شده بود در ۲۵۰ میلی‌لیتر آب جوش به مدت ۱۰ دقیقه قرار داده شد.

خون‌گیری

خون‌گیری از داوطلبان یک‌بار قبل از مصرف دم‌کرده و یا ویتامین E و در چهار نوبت و در زمان‌های یک ساعت بعد از آخرین بار مصرف ویتامین E و دم‌کرده، ۲۴ ساعت، ۹۶ ساعت و یک هفته بعد از آخرین بار مصرف در لوله‌های هپارینه صورت گرفت. از هر داوطلب مقدار ۰/۵ میلی‌لیتر خون محیطی کامل به ۴/۵ میلی‌لیتر محیط کشت (Biosera) RPMI حاوی ۲۰ درصد (Biosera) FBS، ۰/۰۵ میلی‌لیتر آنتی‌بیوتیک (پنیسیلین / استرپتومایسین) (Biosera) و ۰/۲ میلی‌لیتر فیتوهم‌گلوتینین^۱ (Gibco) اضافه شد. برای هر فرد دو محیط کشت موازی تهیه شد.

تیمار با اشعه

محیط‌های کشت تهیه‌شده از هر داوطلب در فلاسک‌های کشت 25T - تحت تابش 2Gy اشعه X توسط دستگاه رادیوتراپی Co60 بیمارستان امید مشهد - با شدت ۰/۹۹ گری در ثانیه قرار گرفت.

برداشت سلولی

به محیط‌های سلولی ۴۸ ساعت پس از شروع کشت، سایتوکالاسین^۲ (Sigma) با غلظت ۶ میکرولیتر در میلی‌لیتر اضافه شد. برداشت سلولی ۲۴ ساعت پس از تیمار با سایتوکالاسین b صورت پذیرفت. روش برداشت بر اساس روش پیشنهادی Fenech انجام شد [۱۰]. پس از جدا کردن سلول‌ها از محیط کشت توسط سانتریفیوژ، محلول هایپوتونیک KCl به مدت ۲۰ دقیقه به آن‌ها اضافه شد. دو بار شست‌وشوی سلولی با محلول فیکساتور (متانول ۹: استیک اسید ۱) انجام شد و در پایان سلول‌ها در ۰/۵ میلی‌لیتر فیکساتور معلق شدند. از سلول‌های به‌دست‌آمده از هر محیط کشت حداقل چهار لام میکروسکوپی با پرتاب کردن چند قطره از سوسپانسیون سلولی حاصله تهیه شد.

رنگ‌آمیزی و شمارش سلولی

رنگ‌آمیزی لام‌ها با استفاده از گیمسای ۱۰ درصد و در مدت ۲۰ دقیقه انجام شد. لام‌ها پس از شست‌وشو و خشک‌شدن در معرض هوا در زیر میکروسکوپ نوری با درشت‌نمایی ۱۰۰۰ X بررسی شدند. بر روی هر لام حداقل ۵۰۰ سلول دوهسته‌ای مورد بررسی دقیق قرار گرفتند و شمارش شدند. در سلول‌های دوهسته‌ای شمارش شده، تعداد آن‌هایی که حاوی میکرونوکلئوس بودند مشخص شد. فراوانی میکرونوکلئوس در هر لام از فرمول شماره ۱ به دست آمد:

1. Phytohaemagglutinin (PHA)
2. Cytochalasin B

آسیب‌های سلولی شود [۵]. بنابراین در این شرایط موجودات زنده نیاز به ترکیبات محافظتی علاوه بر سیستم‌های موجود دارند.

ترکیبات محافظ پرتو می‌توانند با مکانیسم‌هایی نظیر به دام انداختن رادیکال‌های آزاد، اهدای هیدروژن به مولکول‌های آسیب‌دیده و افزایش فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی موجب کاهش آسیب‌های سلولی شوند. از جمله این ترکیبات عوامل حاوی گوگرد و ویتامین‌هایی نظیر E و C و فلاونوئیدها هستند که با خاصیت به‌دام‌اندازی رادیکال‌های آزاد موجب حذف اثر مولکول‌های فعال و آسیب‌رسان به ماکرومولکول‌های حیاتی مانند DNA و پروتئین‌ها می‌شوند [۳، ۴].

امروزه به علت سمیت، عوارض و هزینه نسبتاً زیاد تولید حفاظت‌کننده‌های شیمیایی تحقیق و پژوهش بر روی گیاهان دارویی از نظر خواص آنتی‌اکسیدانی آن‌ها مورد توجه محققان قرار گرفته است. استفاده از آن‌ها به طور سنتی در جوامع مختلف معمول است. گیاهان دارویی نه‌تنها عوارض جانبی ندارند، بلکه از نظر هزینه نیز مقرون‌به‌صرفه هستند و در درمان بسیاری از بیماری‌ها نیز نقش مهمی ایفا می‌کنند [۶، ۷]. گل محمدی، گیاهی متعلق به خانواده Rosaceae با نام علمی *Rosa dama-scene*، سرشار از آنتی‌اکسیدان‌ها و به‌ویژه پلی‌فنول‌های موسوم به کاتچین است. توان آنتی‌اکسیدانی و از بین بردن رادیکال‌های آزاد توسط عصاره این گیاه نشان داده شده است [۸]. درواقع این گل باعث بهبود سلامت بدن و افزایش قدرت ماندگاری سلولی می‌شود [۹]. بنابراین با توجه به توان آنتی‌اکسیدانی این گیاه، به نظر می‌رسد قادر به مقابله با تأثیرات مخرب اکسیدکنندگی ناشی از تابش اشعه یونیزان باشد. این تحقیق به منظور مقایسه اثرات ضد پرتوی این گیاه با ویتامین E به عنوان یک محافظت‌کننده پرتوی شناخته‌شده انجام شده است.

مواد و روش‌ها

این تحقیق یک مطالعه آزمایشگاهی است که بر روی خون محیطی گرفته‌شده از افرادی که دم‌کرده گل محمدی و ویتامین E را مصرف کرده‌اند انجام شد. مراحل کار به شرح ذیل است.

مصرف دم‌کرده گل محمدی و ویتامین E

از بین داوطلبینی که پرسش‌نامه مربوط به سبک زندگی و سلامت عمومی را پر کرده بودند، ۱۰ نفر مرد در سنین ۲۰ الی ۲۵ سال با رژیم فاقد آنتی‌اکسیدان و یا کم‌آنتی‌اکسیدان و غیرسیگاری انتخاب و به صورت تصادفی در دو گروه تقسیم شدند. به گروه اول به مدت یک هفته رأس ساعت ۱۰ صبح تعداد یک عدد کپسول ویتامین E (شرکت داروسازی دانا) با دوز ۲۰۰ میلی‌گرم داده شد. به گروه دوم به مدت یک هفته رأس ساعت ۱۰ صبح یک لیوان دم‌کرده گل محمدی داده شد. برای تهیه هر لیوان دم‌کرده مقدار یک گرم گل محمدی خشک تحت تأیید و ساخت کارخانه گل کوه

مصرف ویتامین E

نتایج بررسی فراوانی میکرونوکلئوس در داوطلبینی که به مدت یک هفته ویتامین E با دوز ۲۰۰ میلی گرم دریافت کرده بودند نشان داد که این رژیم مصرفی باعث افزایش فراوانی میکرونوکلئوس در لنفوسیت‌های خون محیطی این افراد نشده است. فراوانی میکرونوکلئوس در این افراد با حالت کنترل که هیچ دارویی مصرف نکرده‌اند تفاوت معنی‌داری را نشان نمی‌دهد (تصویر شماره ۱).

مصرف دم‌کرده گل محمدی

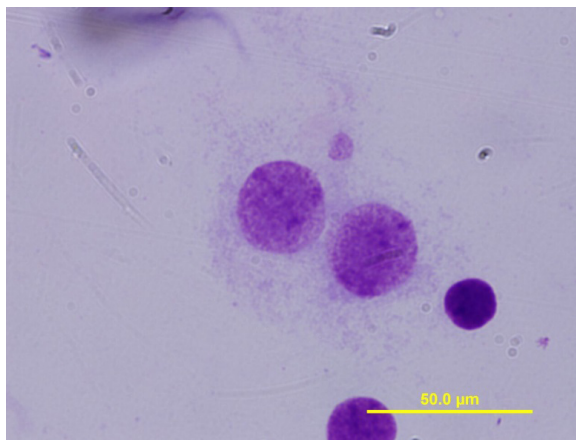
نتایج مصرف یک هفته دم‌کرده گل محمدی بر افزایش فراوانی میکرونوکلئوس در داوطلبین دلالت ندارد. فراوانی میکرونوکلئوس در این افراد تفاوت معنی‌داری را با حالت کنترل نشان نداد (تصویر شماره ۳).

تابش اشعه پس از مصرف ویتامین E

فراوانی میکرونوکلئوس در سلول‌های دوهسته‌ای داوطلبینی که به مدت یک هفته ویتامین E با دوز ۲۰۰ میلی گرم مصرف کرده بودند در زمان‌های مختلف پس از تابش اشعه X بررسی شد. نتایج نشان می‌دهند که فراوانی میکرونوکلئوس تنها یک ساعت پس از آخرین مصرف ویتامین کاهش معنی‌داری در مقایسه با حالت تابش بدون مصرف ویتامین داشته است ($P < 0/05$). فراوانی میکرونوکلئوس پس از تابش اشعه X در زمان‌های ۲۴ ساعت، ۹۶ ساعت و یک هفته پس از مصرف ویتامین E کاهشی را نشان نداد. در این زمان‌ها این فراوانی تفاوت معنی‌داری را با حالت تابش اشعه بدون مصرف ویتامین ندارد (تصویر شماره ۳).

تابش اشعه پس از مصرف دم‌کرده گل محمدی

مصرف دم‌کرده گل محمدی به مدت یک هفته باعث کاهش معنی‌دار در فراوانی میکرونوکلئوس‌های القایی توسط تابش اشعه X شده است ($P < 0/05$). این فراوانی در حالتی که تابش اشعه یک



افق دانش

تصویر ۲. سلول دوهسته‌ای دارای میکرونوکلئوس

$$1. \text{ تعداد سلول‌های دوهسته‌ای} \\ \times 100 = \frac{\text{حای میکرونوکلئوس}}{\text{تعداد کل سلول‌های دوهسته‌ای شمارش شده}} = \text{فراوانی میکرونوکلئوس}$$

آنالیز آماری

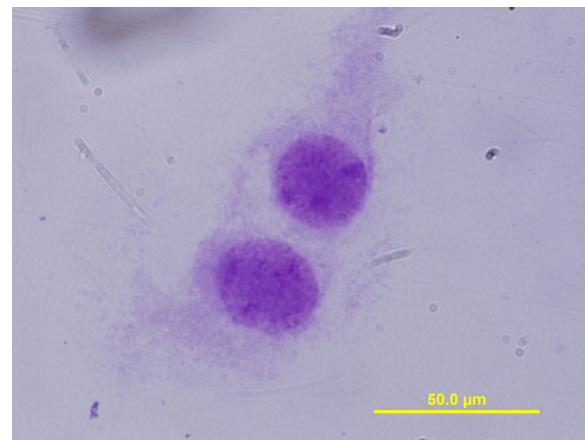
تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آنالیز واریانس یک‌طرفه توسط نرم افزار MINITAB انجام شد. در این تحلیل گروه‌های کنترل با تیمار و همچنین تیمارهای مختلف با یکدیگر مقایسه شدند. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار EXCEL به صورت نمودار ترسیم شد.

یافته‌ها

استفاده از سیتوکالاسین b باعث توقف سیتوکینز و ایجاد سلول‌های دوهسته‌ای می‌شود. این سلول‌ها زیر میکروسکوپ به راحتی قابل مشاهده هستند (تصویر شماره ۱). ایجاد آسیب‌های کروموزومی از نوع جاماندن قطعات کروموزومی ناشی از شکستگی و یا کل کروموزوم به صورت ریزهسته‌هایی درون سیتوپلاسم این نوع سلول‌ها دیده خواهند شد (تصویر شماره ۲). افزایش در فراوانی سلول‌های دوهسته‌ای دارای میکرونوکلئوس بیانگر افزایش صدمات کروموزومی است.

تأثیر تابش اشعه X

تابش اشعه ایکس با دوز 2Gy باعث افزایش معنی‌دار فراوانی میکرونوکلئوس در سلول‌های دوهسته‌ای شد ($P < 0/05$). در نتیجه تابش اشعه، فراوانی میکرونوکلئوس در سلول‌های تابش‌دیده به ۹/۳۳ درصد در مقایسه با حالت کنترل (۰/۱۳۲ درصد) افزایش یافت (تصویر شماره ۱).



افق دانش

تصویر ۱. سلول دوهسته‌ای

ترتیب که قطعات کروموزومی بدون سانترومرو یا کروموزوم‌های جدا مانده از مهاجرت به قطبین سلول، پس از تقسیم میتوز، به صورت یک یا چند ریزهسته ثانوی که از هسته اصلی کوچک‌ترند، در سیتوپلاسم ظاهر می‌شوند. سادگی نسبی تکنیک و ارتباط میان بروز ناهنجاری و تشکیل میکرونوکلئوس سبب شده است تا این آزمون به عنوان یکی از شاخص‌های اصلی برای تأیید قابل استفاده بودن داروها و ترکیبات گوناگون مورد استفاده قرار گیرد [۱۱].

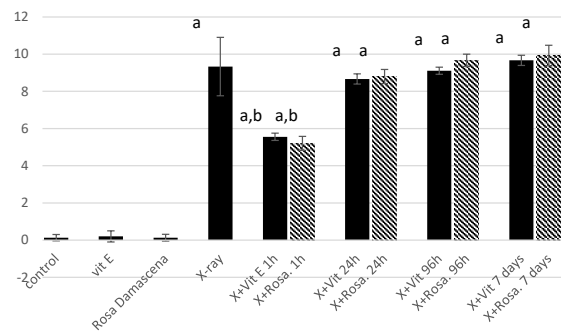
در این تحقیق، تأثیر محافظت کروموزومی ویتامین E و دم کرده گل محمدی در برابر تابش اشعه X مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد که مصرف یک‌هفته‌ای ویتامین E و دم کرده گل محمدی می‌تواند به کاهش صدمات کروموزومی القایی توسط اشعه X بینجامد. کاهش صدمات کروموزومی ناشی از مصرف این دو، یک ساعت پس از آخرین مصرف مشاهده شد و در زمان بعد از آن اثر محافظتی کاهش یافت.

جلوگیری از اثرات مخرب تابش اشعه و یا کاهش این اثرات از جمله موارد مهمی است که در سال‌های اخیر زیاد مورد توجه قرار گرفته است. با توجه به استفاده گسترده‌ای که از انواع اشعه‌های یونیزان در امور تشخیصی و درمانی می‌شود، یافتن محافظت‌کننده‌هایی با توانایی به حداقل رساندن صدمات ناشی از پرتوگیری، کمک بزرگی به افرادی که به دلایل شغلی و یا درمانی در معرض آن قرار می‌گیرند، خواهد کرد؛ بنابراین امروزه تلاش‌های زیادی برای یافتن محافظت‌کننده‌های پرتوی با حداقل اثرات جانبی انجام می‌پذیرد [۱۲].

در راستای این تلاش‌ها، در مطالعه حاضر تأثیر محافظت اشعه‌ای دم کرده گل محمدی در مقایسه با ویتامین E در زمان‌های مختلف پس از آخرین مصرف، بررسی شد. ویتامین E و مشتقات آن از دیرباز به عنوان عوامل محافظت‌کننده اشعه شناخته شده‌اند. ویتامین E با توانایی جمع‌آوری رادیکال‌های آزاد ناشی از استرس‌های اکسیداتیو قادر به کاهش اثرات مخرب تابش اشعه یونیزان است [۱۳، ۱۴].

در مطالعه حاضر تابش 2Gy اشعه گاما به نمونه خون داوطلبین قبل از مصرف ویتامین یا دم کرده گل محمدی باعث افزایش فراوانی میکرونوکلئوس شده است. افزایش در فراوانی میکرونوکلئوس بیانگر صدمات کروموزومی القایی توسط اشعه است. تابش اشعه به سلول با ایجاد موجی از رادیکال‌های آزاد، دلیل اصلی القای صدمات کروموزومی است [۱۵]. در سایر مطالعات به میزان مشابهی با مطالعه حاضر اشعه یونیزان باعث افزایش فراوانی میکرونوکلئوس در لنفوسیت‌های خون محیطی، شده است [۱۶-۱۸، ۷].

مصرف یک‌هفته‌ای ویتامین E قادر به کاهش صدمات کروموزومی القایی با تابش اشعه گاما است. در زمان‌های مختلف تابش، ویتامین E تنها درست پس از آخرین مصرف، باعث کاهش



فوق دانش

تصویر ۳. تأثیر مقایسه‌ای محافظت در برابر تابش 2Gy اشعه X ویتامین E و دم کرده گل محمدی (*Rosa Damascena*)

a: تفاوت معنی‌دار با کنترل، b: تفاوت معنی‌دار با گروه‌های اشعه‌دیده ($P < 0.05$)

ساعت پس از آخرین مصرف دم کرده بوده است، تا نصف حالت تابش اشعه بدون مصرف دم کرده است. دم کرده گل محمدی در زمان‌های مختلف پس از مصرف (۲۴ ساعت، ۹۶ ساعت و یک هفته بعد)، تغییری را در فراوانی میکرونوکلئوس‌های القاشده توسط تابش اشعه X در مقایسه با حالتی که مصرف دم کرده صورت نگرفته، باعث نشده است (تصویر شماره ۳).

مقایسه فراوانی میکرونوکلئوس پس از مصرف ویتامین E و دم کرده گل محمدی

نتایج مقایسه فراوانی میکرونوکلئوس‌های القایی توسط اشعه X با دز 2Gy پس از مصرف ویتامین E و دم کرده گل محمدی در تصویر شماره ۱ آمده است. نتایج نشان می‌دهد که کاهش در فراوانی میکرونوکلئوس‌های القایی توسط تابش اشعه X در دو حالت پس از مصرف ویتامین E و دم کرده گل محمدی تفاوت معنی‌داری ندارند. یک هفته مصرف ویتامین E و دم کرده گل محمدی هر دو باعث کاهش حدود ۴۰ و ۴۴ درصدی در فراوانی آن شده‌اند ($P < 0.05$). در هر دو حالت این کاهش فقط یک ساعت پس از آخرین مصرف صورت پذیرفته و در زمان‌های بعد از آن کاهش در فراوانی میکرونوکلئوس‌های القایی مشاهده نمی‌شود.

بحث

جهت بررسی تأثیر محافظتی ویتامین E و دم کرده گل محمدی از آزمون میکرونوکلئوس استفاده شد. آزمون میکرونوکلئوس در مطالعات مختلفی به عنوان روشی مطمئن و کارآمد جهت بررسی آثار کلاستوتونیک و آنیوتونیک مواد شیمیایی و عوامل فیزیکی مختلف مورد استفاده قرار گرفته است. در این روش می‌توان آسیب‌هایی را که منجر به شکست کروموزوم‌ها و یا اختلال در مهاجرت آن‌ها در تقسیمات سلولی می‌شود، تشخیص داد. به این

حامی مالی

این مطالعه با هزینه شخصی انجام شده است.

مشارکت نویسندگان

تمامی نویسندگان در آماده‌سازی این مقاله مشارکت داشته‌اند.

تعارض منافع

بنا به اظهار نویسندگان، این مقاله هیچ گونه تعارض منافی ندارد.

تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله برخود لازم می‌دانند از همکاری صمیمانه پرسنل آزمایشگاه ژنتیک دانشکده علوم دانشگاه فردوسی مشهد قدردانی و تشکر کنند.

صدمات کروموزومی القایی توسط اشعه شد؛ بنابراین به نظر می‌رسد توانایی حفاظت اشعه‌های این ویتامین گذراست و در زمان‌های طولانی‌تر پس از مصرف، این توانایی کاهش خواهد یافت. مشابه این یافته در مطالعه دیگری نیز گزارش شده است. در مطالعه صورت پذیرفته توسط رستمی و همکاران، ویتامین E تنها یک ساعت پس از مصرف، قادر به کاهش فراوانی میکرونوکلئوس در لنفوسیت‌های خون محیطی القایی توسط اشعه X بوده است [۱۳]. بنا بر این به نظر می‌رسد اگرچه ویتامین E از جمله ویتامین‌های محلول در چربی است که بدن قادر به ذخیره آن در کبد است، اما فرم ذخیره‌شده و سپس آزادشده آن از کبد، قادر به فعالیت آنتی‌اکسیدانی برای مقابله با اثرات مخرب تابش اشعه نیست.

مصرف یک‌هفته‌ای گیاه گل محمدی در افراد داوطلب باعث القای صدمات کروموزومی نشد. مطالعه تأثیرات سیتوتوکسیک و ژنوتوکسیک این گیاه نشان‌دهنده تأثیرات منفی بسیار پایین این گیاه است [۱۹]. بررسی نتایج نشان می‌دهد که دم کرده این گیاه قادر به محافظت لنفوسیت‌های خون محیطی داوطلبین در برابر تابش اشعه گاما است. در خصوص تأثیر محافظتی دم کرده گل محمدی نتایج، مشابه تأثیرات ویتامین E است. دم کرده گل محمدی نیز تنها قادر به کاهش صدمات کروموزومی در زمان تابش یک ساعت پس از آخرین مصرف است. این گیاه سرشار از ترکیبات فنلی از جنس کاتچین و فلاونوئیدی است [۲۰]. بنابراین تأثیر محافظت اشعه این گیاه ممکن است به دلیل وجود همین ترکیبات باشد. مطالعات متعددی تأثیر حفاظتی ترکیبات حاوی کاتچین را نشان داده است [۲۱-۲۳]. از آنجایی که این ترکیبات عموماً محلول در آب هستند، بنابراین از بین رفتن تأثیر حفاظتی دم کرده در زمان‌های ۲۴ ساعت، ۹۶ ساعت و یک هفته پس از آخرین مصرف به دلیل دفع ترکیبات مؤثره از بدن افراد است.

نتیجه‌گیری

نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که دم کرده گل محمدی می‌تواند در زمان‌های کوتاه پس از مصرف به عنوان محافظت‌کننده اشعه مناسب در افرادی که به دلایل مختلف تحت تابش اشعه یونیزان قرار می‌گیرند باشد. دم کرده این گیاه با داشتن اثر محافظتی مشابه ویتامین E از دیرباز به عنوان یک نوشیدنی مورد استفاده قرار می‌گرفته است. بنابراین امکان استفاده روزمره آن به عنوان یک دم نوش در دسترس، می‌تواند مورد استفاده افرادی که مخصوصاً به دلایل کاری در معرض تابش مداوم ناخواسته هستند، قرار بگیرد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

انجام این مطالعه طبق نامه تأییدیه کمیته اخلاق در پژوهش‌های زیست پزشکی با شماره ۲۱۲۷۲ مورد تأیید بوده است.

References

- [1] Reisz JA, Bansal N, Qian J, Zhao W, Furdul CM. Effects of ionizing radiation on biological molecules--mechanisms of damage and emerging methods of detection. *Antioxidants & Redox Signaling*. 2014; 21(2):260-92. [DOI:10.1089/ars.2013.5489] [PMID] [PMCID]
- [2] Thomas MJ. The role of free radicals and antioxidants. *Nutrition*. 2000; 16(7-8):716-8. [DOI:10.1016/S0899-9007(00)00343-9]
- [3] Alkadi H. A review on free radicals and antioxidants. *Infectious Disorders Drug Targets*. 2020; 20(1):16-26. [DOI:10.2174/1871526518666180628124323] [PMID]
- [4] Sharma GN, Gupta G, Sharma P. A comprehensive review of free radicals, antioxidants, and their relationship with human ailments. *Critical Reviews in Eukaryotic Gene Expression*. 2018; 28(2):139-54. [DOI:10.1615/CritRevEukaryotGeneExpr.2018022258] [PMID]
- [5] Limoli CL, Giedzinski E, Morgan WF, Swartz SG, Jones GDD, Hyun W. Persistent oxidative stress in chromosomally unstable cells. *Cancer Research*. 2003; 63(12):3107-11. [PMID]
- [6] Kuntić VS, Stanković MB, Vujić ZB, Brborić JS, Uskoković-Marković SM. Radioprotectors - the evergreen topic. *Chemistry & Biodiversity*. 2013; 10(10):1791-803. [DOI:10.1002/cbdv.201300054] [PMID]
- [7] Hosseinimehr SJ. Beneficial effects of natural products on cells during ionizing radiation. *Reviews on Environmental Health*. 2014; 29(4):341-53. [DOI:10.1515/revh-2014-0037] [PMID]
- [8] Kalim MD, Bhattacharyya D, Banerjee A, Chattopadhyay Sh. Oxidative DNA damage preventive activity and antioxidant potential of plants used in Unani system of medicine. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 2010; 10:77. [DOI:10.1186/1472-6882-10-77] [PMID] [PMCID]
- [9] Jafari M, Zarban A, Pham S, Wang T. *Rosa damascena* decreased mortality in adult *Drosophila*. *Journal of Medicinal Food*. 2008; 11(1):9-13. [DOI:10.1089/jmf.2007.546] [PMID]
- [10] Fenech M, Morley AA. Measurement of micronuclei in lymphocytes. *Mutation Research/Environmental Mutagenesis and Related Subjects*. 1985; 147(1-2):29-36. [DOI:10.1016/0165-1161(85)90015-9]
- [11] Fenech M. In vitro micronucleus technique to predict chemosensitivity. In: Blumenthal RD, editor. *Chemosensitivity: Volume II, Methods in Molecular Medicine™*. Vol. 111. Totowa, NJ: Humana Press; 2005. p. 3-32. [DOI:10.1385/1-59259-889-7:003] [PMID]
- [12] Smith TA, Kirkpatrick DR, Smith S, Smith TK, Pearson T, Kailasam A, et al. Radioprotective agents to prevent cellular damage due to ionizing radiation. *Journal of Translational Medicine*. 2017; 15:232. [DOI:10.1186/s12967-017-1338-x] [PMID] [PMCID]
- [13] Rostami A, Moosavi SA, Changizi V, Abbasian Ardakani A. Radioprotective effects of selenium and vitamin-E against 6MV X-rays in human blood lymphocytes by micronucleus assay. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran*. 2016; 30:367. [PMID] [PMCID]
- [14] Singh VK, Beattie LA, Seed TM. Vitamin E: Tocopherols and tocotrienols as potential radiation countermeasures. *Journal of Radiation Research*. 2013; 54(6):973-88. [DOI:10.1093/jrr/rrt048] [PMID] [PMCID]
- [15] Zhao W, Diz DI, Robbins ME. Oxidative damage pathways in relation to normal tissue injury. *The British Journal of Radiology*. 2007; 80(1):S23-S31. [DOI:10.1259/bjr/18237646] [PMID]
- [16] Hosseinimehr SJ, Nobakht R, Ghasemi A, Allahverdi Pourfallah T. Radioprotective effect of mefenamic acid against radiation-induced genotoxicity in human lymphocytes. *Radiation Oncology Journal*. 2015; 33(3):256-60. [DOI:10.3857/roj.2015.33.3.256] [PMID] [PMCID]
- [17] Hosseinimehr SJ, Fathi M, Ghasemi A, Rezaeian Shiadeh SN, Allahverdi Pourfallah T. Celecoxib mitigates genotoxicity induced by ionizing radiation in human blood lymphocytes. *Res Pharm Sci*. 2017; 12(1):82-7. [DOI:10.4103/1735-5362.199051] [PMID] [PMCID]
- [18] Zal Z, Ghasemi A, Azizi Sh, Asgarian-Omran H, Montazeri A, Hosseinimehr SJ. Radioprotective effect of cerium oxide nanoparticles against genotoxicity induced by ionizing radiation on human lymphocytes. *Current Radiopharmaceuticals*. 2018; 11(2):109-15. [DOI:10.2174/1874471011666180528095203] [PMID]
- [19] Shokrzadeh M, Habibi E, Modanloo M. Cytotoxic and genotoxic studies of essential oil from *Rosa damascena* Mill., Kashan, Iran. *Medicinski Glasnik (Zenica)*. 2017; 14(2):152-7. [PMID]
- [20] Safari MR, Azizi O, Heidary SS, Kheiripour N, Pouyandeh Ravan AR. Antiglycation and antioxidant activity of four Iranian medical plant extracts. *Journal of Pharmacopuncture*. 2018; 21(2):82-9. [DOI:10.3831/KPI.2018.21.010] [PMID] [PMCID]
- [21] Modak A, Chakraborty A, Das SK. Black tea extract protects against γ -radiation-induced membrane damage of human erythrocytes. *Indian Journal of Experimental Biology*. 2016; 54(11):745-52. <http://nopr.niscair.res.in/handle/123456789/36896>
- [22] Ding J, Wang H, Wu ZB, Zhao J, Zhang S, Li W. Protection of murine spermatogenesis against ionizing radiation-induced testicular injury by a green tea polyphenol. *Biology of Reproduction*. 2015; 92(1):6. [DOI:10.1095/biolreprod.114.122333] [PMID]
- [23] Nair CKK, Salvi VP. Protection of DNA from gamma-radiation induced strand breaks by Epicatechin. *Mutation Research/Genetic Toxicology and Environmental Mutagenesis*. 2008; 650(1):48-54. [DOI:10.1016/j.mrgentox.2007.10.001] [PMID]

This Page Intentionally Left Blank