

## The Effect of Consuming Green Tea on Blood Oxidative Biomarkers in Operating Room Personnel

Saeid Amini Rarani<sup>1</sup>, Ahmad Ghadami<sup>2\*</sup>, Ali Akbar Malekirad<sup>3</sup>, Hojatollah Yousefi<sup>4</sup>,  
Kourosh Mani<sup>5</sup>

1. Msc Student in Internal Surgical Nursing, Student Research Committee, School of Nursing and Midwifery, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.
2. Assistant Professor, PhD in Nursing, Ulcer Repair Research Center, School of Nursing and Midwifery, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
3. Associate Professor, Department of Biology, Payame Noor University, Arak, Iran
4. Associate Professor, PhD in Nursing, Ulcer Repair Research Center, School of Nursing and Midwifery, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
5. Anesthesiologist, Fooladshahr Shahid Motahari Hospital, Isfahan, Iran

Received: 26 Jun 2016, Accepted: 28 Sep 2016

### Abstract

**Background:** Operating room personnel are subject to occupational hazards which could lead to an increase in free radicals and develop various diseases. The aim of the present study was to determine the effect of consuming green tea on the improvement of the blood oxidative biomarkers in operating room personnel who are exposed to anesthetic gases.

**Materials and Methods:** This study was a before-after clinical trial which was conducted on 24 operating room personnel. They were invited to consume 4 cups of a green tea beverage, prepared from 3 g of green tea leaves in 300 mL of boiled water (at 80° C), daily for 8 weeks. Then, Myeloperoxidase (MPO), DNA damage, Glutathione Peroxidase (GPx), and Superoxide Dismutase (SOD) in the plasma were measured in order to evaluate the level of oxidative stress biomarkers before and after consuming green tea.

**Results:** Green tea consumption by operating room personnel brought about a significant increase in glutathione peroxidase and superoxide dismutase and a considerable decrease in myeloperoxidase and DNA damage.

**Conclusion:** According to the results of this study, green tea consumption as an antioxidant supplement by operating room personnel, who are regularly exposed to anesthetic gases, can minimize oxidative stress and DNA damage considerably. Thus, it is advisable for operating room personnel to consume green tea as a natural antioxidant supplement.

**Keywords:** DNA damage, Glutathione peroxidase, Green tea, Myeloperoxidase, Operating room, Oxidative stress, Superoxide dismutase

\*Corresponding Author:

Address: Department of Operating Room, School of Nursing and Midwifery, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Email: Ghadami@nm.mui.ac.ir

## تأثیر مصرف چای سبز بر بیومارکرهای اکسیداتیو خون پرسنل اتاق عمل

سعید امینی رازانی<sup>۱</sup>، احمد قدمی<sup>۲\*</sup>، علی اکبر ملکی راد<sup>۳</sup>، حجت الله یوسفی<sup>۴</sup>، کوروش مانی<sup>۵</sup>

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، پرستاری داخلی جراحی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده پرستاری مامایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲. استادیار، دکترای پرستاری، مرکز تحقیقات ترمیم زخم، دانشکده پرستاری مامایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۳. دانشیار، گروه زیست شناسی، دانشگاه پیام نور اراک، اراک، ایران

۴. دانشیار، دکترای پرستاری، مرکز تحقیقات ترمیم زخم، دانشکده پرستاری مامایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۵. متخصص بیهوشی، بیمارستان شهید مطهری فولاد شهر، اصفهان، ایران

تاریخ دریافت: ۹۵/۰۴/۰۶ تاریخ پذیرش: ۹۵/۰۷/۰۷

### چکیده

**زمینه و هدف:** پرسنل اتاق عمل در معرض خطرات شغلی ناشی از محیط کار هستند که می‌تواند منجر به افزایش رادیکال‌های آزاد و ایجاد بیماری‌های مختلف در آن‌ها شود. هدف از انجام این مطالعه، تعیین تأثیر مصرف چای سبز در بهبود سطح بیومارکرهای اکسیداتیو خون در پرسنل اتاق عمل که در معرض گازهای بیهوشی قرار دارند بود.

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه بر روی ۲۴ نفر از پرسنل اتاق عمل به صورت کارآزمایی بالینی قبل و بعد انجام شد. از نمونه‌ها خواسته شد که روزانه ۴ فنجان چای سبز حاوی ۳ گرم از برگ چای سبز در ۳۰۰ میلی‌لیتر آب جوش (در دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد) به مدت ۸ هفته مصرف کنند. سپس میلوپراکسیداز، آسیب DNA، گلوکاتیبون پراکسیداز و سوپراکسید دسموتاز در پلاسما جهت بررسی سطح بیومارکرهای استرس اکسیداتیو قبل و بعد از مصرف چای سبز اندازه‌گیری شد.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد که استفاده از چای سبز توسط پرسنل اتاق عمل باعث افزایش معنادار گلوکاتیبون پراکسیداز و سوپراکسید دسموتاز و کاهش معنادار میلوپراکسیداز و آسیب DNA می‌شود.

**نتیجه‌گیری:** نتایج نشان می‌دهد که وقتی چای سبز به عنوان مکمل آنتی‌اکسیدان توسط پرسنل اتاق عمل که دائماً با گازهای بیهوشی در تماس هستند مصرف می‌شود به طور قابل توجهی می‌تواند باعث بهبود استرس اکسیداتیو و آسیب DNA شود. از این رو، استفاده از آن به عنوان یک مکمل آنتی‌اکسیدانی طبیعی در پرسنل اتاق عمل توصیه می‌شود.

**واژگان کلیدی:** چای سبز، اتاق عمل، استرس اکسیداتیو، میلوپراکسیداز، آسیب DNA، گلوکاتیبون پراکسیداز و سوپراکسید دسموتاز

\*نویسنده مسئول: ایران، اصفهان، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، دانشکده پرستاری مامایی، گروه اتاق عمل

Email: Ghadami@nm.mui.ac.ir

## مقدمه

مواجهه با فاکتورهای مختلفی از جمله گازهای بی‌هوشی، اشعه‌ها و غیره سبب افزایش تولید رادیکال‌های آزاد در بدن می‌شود (۱). زمانی که عدم تعادل در میزان تولید رادیکال‌های آزاد و سیستم دفاع آنتی‌اکسیدانی پیش آید این حالت را استرس اکسیداتیو می‌گویند (۲). هر فرد شاغل در محیط جراحی با گازهای بی‌هوشی در تماس است. گازهای بی‌هوشی بدون هیچ‌گونه نشت نمی‌تواند به بیمار تجویز شود به علاوه بیماران تمام گازهای ونتیله شده داخل ریه‌هایشان را جذب نمی‌کنند (۳). بنابر این افراد شاغل در اتاق عمل دائما با گازهای بی‌هوشی ناشی از نشت دستگاه بی‌هوشی و تنفس بیمار در تماس هستند و قرار گرفتن در معرض گازهای بی‌هوشی منجر به افزایش رادیکال‌های آزاد در بدن می‌شود و ایجاد استرس اکسیداتیو می‌کند (۱). در بررسی‌های مختلف مشخص شده است که سرطان، پیری زودرس، دیابت، مشکلات تولید مثل و ناباروری در هر دو جنس و مشکلات قلبی و عروقی و بیماری‌های تحلیل برنده اعصاب به واسطه‌ی تأثیر مخرب رادیکال‌های آزاد و استرس اکسیداتیو در بدن ایجاد می‌شود (۴). در مطالعات تأثیرات مزمن مخرب گازهای بی‌هوشی بر سیستم‌های ایمنی، خونی، عصبی، تولید مثل، کبدی و کلیوی به علاوه احتمال افزایش ریسک سرطان ثابت شده است. پاتوفیزیولوژی این تأثیرات منفی گازهای بی‌هوشی ناشناخته است اما یک فرضیه آن افزایش تولید رادیکال‌های آزاد و تغییر در سطح آنتی‌اکسیدان‌های بدن و ایجاد استرس اکسیداتیو است (۵). برای کاهش بیومارکرهای اکسیداتیو و عوارض مربوط به آن مکمل‌های غذایی و آنتی‌اکسیدانی مختلفی وجود دارد که یکی از آنها استفاده از چای سبز می‌باشد (۶). چای به عنوان محبوب‌ترین نوشیدنی بعد از آب در سراسر جهان است (۷). سه نوع چای بر حسب درجات مختلف تخمیر گیاه *Camellia Sinesis* تولید می‌شود. چای سیاه که در آن تخمیر برگ‌ها بسیار بالاست بیش‌ترین مصرف را به خصوص در جوامع غربی دارد (۷۹ - ۷۸ درصد). چای سبز که در آن تخمیر

برگ‌ها پایین است بیش‌تر در آسیا مصرف می‌شود و ۲۰ - ۲۲ درصد مصرف جهانی چای را به خود اختصاص می‌دهد و چای اولانگ (نوعی چای چینی) تخمیر متوسطی دارد و حدود ۲ درصد مصرف جهانی دارد (۸). چهار نوع کاتچین در چای سبز وجود دارد که گالات اپیگالوکاتچین بیش‌ترین کاتچین یافت شده در چای سبز می‌باشد و تصور می‌شود مسئول بسیاری از اثرات مفید آن باشد (۹). چای سبز به دلیل غنی بودن از ترکیبات پلی فنولیک‌ها و فلاونید یک آنتی‌اکسیدان قوی نسبت به ویتامین C و E و سایر مواد غذایی حاوی آنتی‌اکسیدان می‌باشد (۱۰). پلی فنل‌های چای سبز آنتی‌اکسیدان‌های قوی و موثرند و دارای خواص آنتی‌موتازونیک، آنتی‌دیابتیک، آنتی‌باکتریایی و ضد التهابی می‌باشند (۱۱). اما تأثیر آنتی‌اکسیدانی چای سبز بر استرس اکسیداتیو پرسنل اتاق عمل بررسی نشده است از طرفی بهبود سلامتی و پیشگیری از بیماری در پرسنل اتاق عمل برای حفاظت از تأثیرات مخرب گازهای بی‌هوشی بر بدن اهمیت تحقیق فوق را بیش‌تر می‌کند لذا هدف از این مطالعه بررسی تأثیرات آنتی‌اکسیدانی چای سبز در پرسنل اتاق عمل به وسیله اندازه‌گیری میزان میلوپراکسیداز، آسیب DNA، گلوکاتایون پراکسیداز و سوپراکسید دسموتاز در پلاسما به عنوان بیومارکرهای استرس اکسیداتیو بود.

## مواد و روش‌ها

## نمونه‌ها:

در این مطالعه که به صورت کارآزمایی بالینی قبل و بعد انجام شد (IRCT2015121723216N1) بعد از کسب کد اخلاق به شماره IR.MUI.REC.1394.3.460 تعداد ۲۵ نفر از پرسنل اتاق عمل بیمارستان شهید مطهری اصفهان بر اساس مشاوره با کارشناس آمار انتخاب شدند. از همه نمونه‌ها بعد از توضیح در مورد هدف انجام مطالعه رضایت آگاهانه گرفته شد. قبل از جمع‌آوری نمونه خون، پرسش‌نامه اطلاعات دموگرافیک شامل سن، سابقه کار، تاریخ تولد، وضعیت تاهل و معیارهای ورود تکمیل شد. معیارهای ورود شامل

از (Cayman Chemical Co., USA) در این مطالعه استفاده شد.

### بررسی بیومارکرهای استرس اکسیداتیو:

فعالیت‌های SOD، ۸-هیدروکسی-۲ دی اکسی گوانوزین (8-OHdG) جهت اندازه گیری آسیب DNA و MPO با استفاده از کیت‌های الیزا مورد سنجش قرار گرفت. پایه‌ی تعیین این پارامترها قبلاً شرح داده شده است (۱۲). اما به صورت مختصر به صورت زیر است: کیت SOD از نمک تترازولیوم برای شناسایی رادیکال‌های سوپر اکسید تولید شده توسط گزانتین اکسیداز و هاپوگزانتین استفاده می‌کند. برای اندازه گیری میزان آسیب DNA میزان ۸-هیدروکسی -۲- داوکسی گوانوزین به عنوان شاخص آسیب DNA با استفاده از کیت اندازه گیری شد. که در این کیت از یک صفحه پوشیده شده از IgG و ردیاب شامل یک آنزیم متصل به 8-OHdG و آنتی بادی 8-OHdG که قابلیت تشخیص 8-OHdG آزاد و متصل به DNA را دارد، استفاده می‌گردد. فعالیت MPO با استفاده از اسپکتروفتومتری که میزان اکسیداسیون O- دیانسیدین (dianisidine) به وسیله MPO را اندازه گیری می‌کند. سنجش فعالیت GPX به طور غیر مستقیم توسط یک واکنش همراه با گلوکاتیون ردوکتاز (GR) که منجر به اکسیداسیون NADPH به NADP می‌شود، اندازه گیری شد.

### آنالیز آماری:

همه اطلاعات با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۰ آنالیز شد. از آزمون تی زوجی جهت مقایسه آماری پارامترهای بیوشیمیایی استفاده شد. سطح معناداری  $p < 0/05$  در نظر گرفته شد.

### یافته‌ها

میانگین و انحراف معیار برای سن و سابقه کار به ترتیب  $35/9 \pm 6/5$  و  $9/3 \pm 5/9$  بود. تعداد ۹ نفر مرد (۳۷/۵ درصد) و ۱۵ نفر (۶۲/۵ درصد) زن بودند. هیچ کدام از نمونه‌ها الکل یا سیگار مصرف نمی‌کردند (جدول ۱). بعد از

حداقل ۳ سال سابقه کار در اتاق عمل، عدم مصرف سیگار، عدم استفاده از دارو، قرار نگرفتن در معرض اشعه ایکس یا بی‌هوشی عمومی به عنوان بیمار، عدم مصرف آنتی‌اکسیدان یا مکمل‌های آنتی‌اکسیداتیو و بررسی نوع رژیم غذایی (گیاه خوار، گوشت خوار یا همه چیز خوار) بود. به علت این که سیگار کشیدن، مصرف ویتامین و سایر آنتی‌اکسیدان‌ها و رژیم غذایی گیاه خوار می‌تواند بر وضعیت اکسیداتیو موثر باشد لذا در ابتدای مطالعه با استفاده از پرسش‌نامه مورد بررسی قرار گرفت. یک نفر از افراد در ابتدای تحقیق با توجه به مصرف سیگار از مطالعه خارج گردید و در نهایت ۲۴ نفر وارد مطالعه شدند و راهنمایی‌هایی جهت پیروی در طول مطالعه به سایر نمونه‌ها داده شد و از آن‌ها خواسته شد از مصرف هر گونه مکمل غذایی یا مولتی ویتامین در طول مطالعه پرهیز کنند. نمونه‌های مورد پژوهش به مدت ۸ هفته ۴ فنجان چای سبز در روز مصرف کردند. این چای حاوی ۳ گرم از برگ چای سبز گلستان ایران در ۳۰۰ میلی لیتر آب جوش (در دمای ۸۰ درجه سانتی‌گراد) به ازای هر نفر بود. نظارت جهت استفاده منظم و صحیح از چای سبز توسط محقق در طول مطالعه انجام شد.

### آماده سازی پلاسما:

۵ میلی‌لیتر از خون هیپارینه شده از نمونه خون شرکت‌کنندگان در تحقیق قبل از مصرف چای سبز و ۱۲ ساعت بعد از مصرف آخرین دوز از دریافت چای سبز بعد از ۸ هفته مداخله جمع‌آوری و در دور ۳۰۰۰ برای ۳۰ دقیقه در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد به منظور جداسازی پلاسما سانتریفیوژ شد. نمونه‌های پلاسما در دمای ۸۰- درجه سانتی‌گراد تا زمان آنالیز باقی ماند.

### مواد:

تترا اتوکسی پروپان (MDA) از (Sigma)، (UK)، ۲- تیوباریتوریک اسید (TBA)، تری کلرواستیک اسید (TCA)، n- بوتانول از (Merck, Germany) و کیت الیزا برای بیومارکرهای استرس اکسیداتیو

۸ هفته مصرف چای سبز میانگین و انحراف معیار MPO قبل و بعد از مداخله به ترتیب  $436/74 \pm 26/09$  U/mL و  $26/32 \pm 391/51$  U/mL بود که نشان می‌دهد فعالیت MPO به طور معناداری ( $p=0/0001$ ) کاهش یافت. میانگین و انحراف معیار سطح (OHdG-8) قبل و بعد از مداخله به ترتیب  $7/7 \pm 0/52$  pg/ml و  $111/53 \pm 4/46$  pg/ml بود. سطح (OHdG-8) نیز قبل از مداخله در مقایسه با بعد از مداخله به طور معناداری ( $p=0/0001$ ) کاهش یافت. یک افزایش معنادار ( $p=0/0001$ ) در فعالیت GPx بعد از مصرف چای سبز مشاهده شد

۸ هفته مصرف چای سبز میانگین و انحراف معیار MPO قبل و بعد از مداخله به ترتیب  $436/74 \pm 26/09$  U/mL و  $26/32 \pm 391/51$  U/mL بود که نشان می‌دهد فعالیت MPO به طور معناداری ( $p=0/0001$ ) کاهش یافت. میانگین و انحراف معیار سطح (OHdG-8) قبل و بعد از مداخله به ترتیب  $7/7 \pm 0/52$  pg/ml و  $111/53 \pm 4/46$  pg/ml بود. سطح (OHdG-8) نیز قبل از مداخله در مقایسه با بعد از مداخله به طور معناداری ( $p=0/0001$ ) کاهش یافت. یک افزایش معنادار ( $p=0/0001$ ) در فعالیت GPx بعد از مصرف چای سبز مشاهده شد

جدول ۱. اطلاعات دموگرافیک واحدهای پژوهش

تعداد نمونه		جنس		میانگین سن		مصرف دارو		استعمال سیگار	
۲۴	۹	۱۵	۹	۳۵/۹	۰	۲۴	۰	بله	خیر

جدول ۲. اطلاعات مربوط به پارامترهای استرس اکسیداتیو قبل و بعد از مداخله

پارامترها	قبل	بعد	p
میلوپراکسیداز	$436/74 \pm 26/09$	$26/32 \pm 391/51$	$0/0001$
OHdG-8	$7/7 \pm 0/52$	$6/89 \pm 0/56$	$0/0001$
گلوکاتیون پراکسیداز	$111/53 \pm 4/46$	$114/95 \pm 2/95$	$0/0001$
سوپراکسید دسموتاز	$669/54 \pm 64/19$	$1172/77 \pm 135/57$	$0/0001$

## بحث

مدت باعث افزایش استرس اکسیداتیو و افزایش آسیب DNA در افراد شاغل در اتاق عمل می‌شود (۱۴). رادیکال‌های آزاد و استرس اکسیداتیو باعث تأثیر بر سیستم‌های مختلف بدن و ایجاد مشکلات تولید مثل و ناباروری (۱۵)، تأثیرات ژنوتوکسیک (۱۶)، کارسینوژنیک (۱۷)، هپاتوتوکسیک (۱۸) و بیماری‌های کاردیووسکولار (۱۹) می‌شود. بعضی مطالعات نشان می‌دهد که در طول مواجهه با گازهای بی‌هوشی فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی مانند SOD و GPx کاهش می‌یابد (۲۰). در حالی که در بعضی دیگر از مطالعات مواجهه طولانی با گازهای بی‌هوشی باعث افزایش دفاع آنتی‌اکسیدانی در بدن می‌شود (۲۱). گیاهان دارویی

در این مطالعه تأثیر چای سبز بر سطح بیومارکرهای استرس اکسیداتیو خون در پرسنل اتاق عمل تحت بررسی قرار گرفت. در این مطالعه بعد از ۸ هفته مصرف چای سبز فعالیت SOD و GPx به طور معنی‌دار افزایش یافت و سطح OHdG-8 و MPO به طور معنی‌داری کاهش یافت. با توجه به این که پرستاران اتاق عمل بیش‌ترین زمان مراقبت از بیمار تحت جراحی از لحظه پذیرش بیمار به اتاق عمل تا زمان خروج بیمار از اتاق عمل را دارند لذا در بین اعضای تیم سلامت بیش‌تر از همه در معرض گازهای بی‌هوشی هستند (۱۳). این مساله در دراز

پرسنل اتاق عمل که مواجهه طولانی مدت آنها با گازهای بی‌هوشی باعث ایجاد استرس اکسیداتیو و آسیب DNA در آنها می‌شود، باشد. محدودیت‌های این مطالعه شامل فقدان اطلاعات درباره ترکیب دقیق چای سبز استفاده شده و عدم توانایی جهت کنترل دقیق رژیم غذایی در پرسنل اتاق عمل بود.

### تشکر و قدردانی

این پژوهش حاصل پایان نامه نویسنده اول مقاله تحت عنوان "بررسی تاثیر چای سبز بر استرس اکسیداتیو خون و شاخص توده بدنی پرسنل اتاق عمل بیمارستان شهید مطهری در سال ۱۳۹۴" می‌باشد که به شماره ۳۹۴۴۶۰ در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان تصویب شده است. بدین وسیله از تمامی پرسنل اتاق عمل و مسئولان بیمارستان شهید مطهری اصفهان که ما را در انجام این تحقیق یاری کردند و هم‌چنین از دانشگاه علوم پزشکی اصفهان و معاونت تحقیقات و فناوری ذوب آهن اصفهان جهت تامین بودجه تشکر و قدردانی می‌شود.

### منابع

1. Malekirad AA, Ranjbar A, Rahzani K, Kadkhodae M, Rezaie A, Taghavi B, et al. Oxidative stress in operating room personnel: occupational exposure to anesthetic gas. *Human & Experimental Toxicology*. 2005; 24: 597-601.
2. Zeraatpishe A, Oryan Sh, Bagheri MH, Pilevarian AA, Malekirad AA, Baeri M, et al. Effects of *Melissa officinalis* L. on oxidative status and DNA damage in subjects exposed to long-term low-dose ionizing radiation. *Toxicology and Industrial Health*. 2011; 27(3): 205-212.
3. Smith DF. Management of Exposure to Waste Anesthetic Gases. *AORN J*. 2010; 91(4): 482-494.
4. Rahzani K, Malekirad AA, Zeraatpishe A, Hosseini N, Seify SMR, Abdollahi M. Anti-oxidative

یک منبع قوی از آنتی اکسیدان به حساب می‌آید و می‌تواند باعث کاهش استرس اکسیداتیو شود (۲۲). در مطالعات قبلی تاثیر آنتی اکسیدانی بادرنجویه (۲)، چای کوهی (۵) و چای بابونه (۲۳) بررسی شده است که تعدادی از پارامترهای استرس اکسیداتیو با مصرف آنها کاهش یافته است. به علاوه مطالعات مختلف تاثیر مثبت چای سبز در کاهش استرس اکسیداتیو را نشان می‌دهد (۲۴) اما تاثیر آنتی اکسیدانی چای سبز در پرسنل اتاق عمل بررسی نشده است. به نظر می‌رسد پلی فنل‌ها، کاتچین و فلاونول‌های موجود در چای سبز باعث کاهش رادیکال‌های آزاد و استرس اکسیداتیو شود (۲۵). این ترکیبات می‌تواند باعث کاهش آسیب DNA (۲۶)، MPO (۲۷) و افزایش SOD (۲۸) و GPX (۲۹) در بافت‌ها و سلول‌های مختلف در مطالعات انسانی و حیوانی می‌شود. هم‌چنین تاثیرات آنتی اکسیدانی پلی فنول‌های چای سبز به عنوان مکانیسمی برای پیش‌گیری از سرطان مطرح است (۳۰) این مطالعه در پرسنل اتاق عمل که در معرض گازهای بی‌هوشی هستند انجام شد. مصرف چای سبز باعث افزایش فعالیت آنتی اکسیدانی آنزیم‌های SOD و GPX و کاهش میزان آسیب DNA و MPO شد. بنابر این مصرف چای سبز می‌تواند استرس اکسیداتیو ایجاد شده به واسطه تاثیر مخرب گازهای بی‌هوشی را در پرسنل اتاق عمل کاهش دهد.

از محدودیت‌های این پژوهش عدم اطلاع از میزان دقیق ترکیبات چای سبز استفاده شده و هم‌چنین امکان عدم استفاده نمونه‌ها از چای سبز علی‌رغم شرکت در پژوهش بود که برای رفع این محدودیت نظارت دقیق توسط پژوهش‌گر در طول مطالعه انجام می‌شد.

### نتیجه‌گیری

مصرف چای سبز می‌تواند برای محافظت پرسنل اتاق عمل در برابر استرس اکسیداتیو و بهبود سیستم دفاع آنتی اکسیدانی کمک کننده باشد. این مطالعه می‌تواند راه‌گشایی جهت بررسی سایر آنتی اکسیدان‌های طبیعی در

- Arylesterase and Oxidative Stress in Operating Room Personnel. *Adv Clin Exp Med*. 2014; 23(1): 49-55.
6. Kunwar A, Priyadarsini KI. Free radicals, oxidative stress and importance of antioxidants in human health. *J Med Allied Sci I*. 2011; 1(2): 53-60.
7. Yang CS, Wang X. Green tea and cancer prevention. *Nutrition and Cancer*. 2010; 62(7): 931-937.
8. Alexopoulos N, Vlachopoulos Ch, Stefanadis Ch. Role of green tea in reduction of cardiovascular risk factors. *Nutrition and Dietary Supplements*. 2010; 11(2): 85-95.
9. Josic J, Olsson AT, Wickeberg J, Lindstedt S, Hlebowicz J. Dose green tea affect postprandial glucose, insulin and satiety in healthy subjects: a randomized controlled trial. *Nutrition Journal*. 2010; 30(9): 63-70.
10. Ramadan G, El-Beih NM, Abd El-Ghffar EA. Modulatory effects of black v. green tea aqueous extract on hyperglycaemia, hyperlipidamia and liver dysfunction in diabetic and obese rat models. *British Journal of Nutrition*. 2009; 102(11): 1611-1619.
11. Schneider C, Segere C. Green tea: potential health benefits. *American Family Physician*. 2009; 79(7): 591-594.
12. Malekirad AA, Oryan S, Fani A, Babapor V, Hashemi M, Baeri M, et al. Study on clinical and biochemical toxicity biomarkers in a zinc-lead mine worker. *Toxicology and Industrial Health*. 2010; 26(6): 331-337.
13. Abdelaal BG, Al-Batanony MA, El-Shafiy MK. Genotoxic and Oxidative Stress Effects due to Occupational Exposure to Anesthetic Gases Among Operating Room Personnel. *Menoufiya Medical Journal*. 2008; 21(1): 317-328.
14. Baysal Z, Cengiz M, Ozgonul A, Cakir M, Celik H, Kocyigit A. Oxidative status and DNA damage in stress activity of stachys lavandulifolia aqueous extract in human. *Cell J*. 2013; 14(4): 314-317.
5. Cerit N, Onuk AA, Ellidag HY, Eren E, Bulbulla N, Yilmaz N. operating room personnel. *Clin Biochem*. 2009; 42: 189-93.
15. Wron'ska-Nofer T, Palus J, Krajewski W, Jajtec J, Kucharskaa M, Stetkiewicz J, et al. DNA damage induced by nitrous oxide: Study in medical personnel of operating rooms. *Mutation Research*. 2009; 666: 39-43.
16. Rozgaja R, Kas'ubaa V, Brozovic G, Jazbec A. Genotoxic effects of anaesthetics in operating theatre personnel evaluated by the comet assay and micro nucleus test. *Int. J. Hyg. Environ. Health*. 2009; 212: 11-17.
17. Klaunig JE, Kamendulis LM, Hocevar BA. Oxidative Stress and Oxidative Damage in Carcinogenesis. *Toxicologic Pathology*. 2010; 38: 96-109.
18. Li Sh, Tan H, Wang N, Zhang Zh, Lao L, Wong Ch, et al. The Role of Oxidative Stress and Antioxidants in Liver Diseases. *Int. J. Mol. Sci*. 2015; 16: 26087-26124.
19. Lakshmi V, Padmaja G, Kuppusamy P, Kutala VK. Oxidative Stress in Cardiovascular disease. *Indian Journal of Biochemistry & Biophysics*. 2009; 46: 421-440.
20. Turkan H, Aydin A, Sayal A. Effect of Volatile Anesthetics on Oxidative Stress Due to Occupational Exposure. *World J. Surg*. 2005; 29: 540-542.
21. Paes ERD, Braz MG, Lima GTD, Silva MRG, Sousa LB, Lima ES, et al. DNA damage and antioxidant status in medical residents occupationally exposed to waste anesthetic gases *Acta Cirúrgica Brasileira*. 2014; 29(4): 280-286.
22. Han X, Shen T, Lou H. Dietary Polyphenols and Their Biological

- Significance. *Int. J. Mol. Sci.* 2007; 8: 950-988.
23. Sami G, Khoshraftar E, Heidary Shayesteh T, Ranjbar A. the effects of Chamomile tea on antioxidative biomarkers in operating room staff. *J HerbMed Pharmacol.* 2015; 4(3): 98-101.
24. Azam S, Hadi N, Khan NU, Hadi SM. Prooxidant property of green tea polyphenols epicatechin and epigallocatechin-3-gallate: implications for anticancer properties. *Toxicology in Vitro.* 2004; 18(5): 555-561.
25. Potenza MA, Marasciulo FL, Tarquinio M, Tiravanti E, Colantuono G, Federici A, et al. EGCG, a green tea polyphenol, improves endothelial function and insulin sensitivity, reduces blood pressure, and protects against myocardial I/R injury in SHR. *American Journal of Physiology-Endocrinology And Metabolism.* 2007; 292(5): E1378-E1387.
26. Hininger-Favier I, Benaraba R, Coves S, Anderson RA, Roussel AM. Green Tea Extract Decreases Oxidative Stress and Improves Insulin Sensitivity in an Animal Model of Insulin Resistance, the Fructose-Fed Rat. *Journal of the American College of Nutrition.* 2009; 28 (4): 355-361.
27. Khalatbary AR, Ahmadvand H. Anti-Inflammatory Effect of the Epigallocatechin Gallate Following Spinal Cord Trauma in Rat. *Iranian Biomedical Journal.* 2011; 15 (1 & 2): 31-37.
28. Chen D, Zhou Y, Lyons KE, Pahwa R, Reddy MB. Green tea consumption reduces oxidative stress in Parkinson's disease patients. *Journal of Behavioral and Brain Science.* 2015; 5: 194-202.
29. Hamadouche NA, Hadi A. the Protective Effect of Green Tea Extract on Lesd Induced Oxidative and Damage on Rat Kidney. *Int J Pharm Bio Sci.* 2015; 6(1): 97-107.
- 30 Lambert JD, Elias RJ. The antioxidant and pro-oxidant activities of green tea polyphenols: a role in cancer prevention. *Archives of Biochemistry and Biophysics.* 2010; 501(1): 65-72.