خون
فصلنامه پژوهشی
دوره ۱۹ شماره ۲ تابستان ۱۴۰۱ (۱۴۸-۱۵۷)

مقاله پژوهشی

اثر عصاره‌های آبی و اتانولی برگ گیاه مورینگا اولیفرا بر روی مهار رده‌های سلولی جورکت(Jurkat) و راجی(Raji) از لوسمی لنفوبلاستی حاد

لیلا رجبی[۱]، علی رجبی[۲]، امین محمدی[۱]، رحیم خادمی[۳]، غلامرضا خمیسی‌پور[۴]

چکیده

سابقه و هدف

لوسمی لنفوبلاستی حاد، اختلال بدخیم هماتولوژیک رده لنفوئیدی می‌باشد. به علت عوارض جانبی داروهای شیمی‌درمانی، اخیراً درمان با استفاده از گیاهان دارویی مورد توجه پژوهشگران می‌باشد. مطالعه‌های گذشته بر روی گیاه مورینگا اولیفرا، خاصیت ضد سرطانی آن بر روی برخی سلول‌های سرطانی را نشان داد. هدف از این مطالعه، بررسی اثرات سمیت سلولی برگ‌های گیاه مورینگا اولیفرا بر روی رده‌های سلولی جورکت و راجی از لوسمی لنفوبلاستی حاد بود.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه تجربی، پس از تهیه عصاره‌های آبی و اتانولی از برگ گیاه مورینگا اولیفرا، سلول‌های جورکت و راجی، با غلظت‌های مختلفی از عصاره‌ها به مدت ۴۸ ساعت تیمار شدند. زنده‌مانی گروه‌های سلولی توسط رنگ‌آمیزی تریپان‌بلو و آزمون MTT ارزیابی شد. از سلول‌های تک‌هسته‌ای خون محیطی به عنوان گروه کنترل استفاده شد. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Gragh Pad Prism 6 و آزمون یک‌طرفه ANOVA انجام شد.

یافته‌ها

تیمار سلول‌های جورکت و راجی با تمامی غلظت‌های مورد مطالعه از عصاره‌های آبی و اتانولی برگ گیاه، منجر به مهار رشد سلول‌ها شد. بالاترین درصد مهار رشد در غلظت ۱۵۰ µg/mL عصاره‌های آبی و برای رده‌های سلولی جورکت و راجی به‌ترتیب ۴۸/۵٪ و ۴۷/۴٪ حاصل شد. هم‌چنین بالاترین درصد کشندگی در غلظت ۵۰ µg/mL عصاره‌های اتانولی و برای رده‌های سلولی جورکت و راجی به‌ترتیب ۷۳/۴٪ و ۷۸/۵٪ به دست آمد. دوز IC50 در تمامی گروه‌های مورد مطالعه در غلظت ۱۵۰ µg/mL حاصل شد.

نتیجه گیری

برگ گیاه مورینگا اولیفرا، منجر به مهار رشد سلول‌های سرطانی جورکت و راجی از لوسمی لنفوبلاستی حاد شد.

کلمات کلیدی: لوسمی لنفوبلاستی حاد، سلول‌های جورکت، مورینگا

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۰/۰۷
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۲۵

۱- کارشناس ارشد هماتولوژی و بانک خون ـ گروه هماتولوژی ـ دانشکده پیراپزشکی دانشگاه علوم پزشکی بوشهر ـ بوشهر ـ ایران
۲- دکترای تخصصی هماتولوژی و بانک خون ـ مرکز تحقیقات انتقال خون ـ مؤسسه عالی آموزشی و پژوهشی طب انتقال خون ـ تهران ـ ایران
۳- کارشناس ارشد علوم باغبانی ـ مربی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر ـ بوشهر ـ ایران
۴- مؤلف مسئول: دکترای تخصصی هماتولوژی و بانک خون ـ دانشیار گروه هماتولوژی و بانک خون دانشکده پیراپزشکی دانشگاه علوم پزشکی بوشهر ـ بوشهر ـ ایران ـ کد پستی: ۷۵۱۸۷۵۹۵۷۷

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-06-08]

مقدمه

لوسمی لنفوبلاستی حاد(Acute Lymphoblastic Leukemia = ALL) یک سرطان پیشرونده هماتولوژیک می‌باشد که طی آن سلول‌های پیش‌ساز لنفوئیدی در مغز استخوان و خون محیطی دچار تکثیر بدخیم می‌شوند(۱). ALL شایع‌ترین بدخیمی در کودکان کمتر از ۱۵سال است و تقریباً یک سوم سرطان‌های دوران کودکی را شامل می‌شود(۲). بر اساس ایمونوفنوتایپ، ALL به دو زیر گروه اصلی B-cell ALL (حدود ۸۵٪ لوسمی‌های دوران کودکی) و T-cell ALL (۱۵٪ موارد) طبقه‌بندی می‌شود(۳). رده سلولی جورکت(Jurkat) از زیر گروه T-cell ALL است که اولین بار در سال ۱۹۷۷ از خون یک پسر بچه مبتلا به ALL جدا شد و یکی از اولین رده‌های سلولی برای مطالعه زیست‌شناسی پیش‌سازهای لنفوئیدی T بود (۴). رده سلولی راجی(Raji) از زیرگروه B-cell ALL و سلول‌های سرطانی لنفوم بورکیت می‌باشد(۵).

مشکل اصلی در درمان لوسمی‌های حاد، بروز مقاومت به داروهای شیمی‌درمانی است. حتی آن دسته از بیمارانی که کاملاً درمان شده‌اند، ممکن است دچار عوارض طولانی‌مدت ناشی از شیمی‌درمانی شوند(۷، ۶).

در طب سنتی که در سراسر دنیا مورد استفاده قرار می‌گیرد، گیاهان به عنوان داروهای اولیه و اصلی درمانی هستند که برای معالجه بیماری به کار می‌روند(۸). داروهای گیاهی معمولاً در مقایسه با درمان‌های تهاجمی، طبیعی و بی‌خطر می‌باشند. از طرفی، به علت دارا بودن ترکیبات بیولوژیکی فعال، می‌توانند با داروهای شیمی‌درمانی در تعامل باشند. این ارتباط و تعامل در مورد گیاهانی که خاصیت آنتی‌اکسیدانی دارند، به مراتب قوی‌تر است، زیرا آنتی‌اکسیدان‌ها می‌توانند در به حداقل رساندن عوارض جانبی ناشی از شیمی‌درمانی نقش قابل توجهی داشته باشند و با تقویت سیستم دفاعی بدن، آسیب اکسیداتیو بافتی را کاهش دهند(۹). عمده ترکیبات فیتوشیمیایی گیاهان از جمله کاروتنوئیدها، اسیدهای فنولیک، فلاونوئیدها و آلکالوئیدها، اثرات مفیدی بر سلامتی و جلوگیری از بدخیمی دارند(۱۰). یکی از گیاهان دارویی که پتانسیل آنتی‌اکسیدانی آن اثبات شده است، گیاه مورینگا اولیفرا (Moringa Olifera) می‌باشد. مورینگا اولیفرا یکی از شناخته‌شده‌ترین و گسترده‌ترین گونه‌های طبیعی موجود در خانواده مورینگاسه(Moringaceae) می‌باشد که به علت قدرت بالای آنتی‌اکسیدانی، پتانسیل درمانی آن اثبات شده است(۱۱). مورینگا اولیفرا به علت مقاومت به خشکی و رطوبت، در مناطق خشک، مرطوب و بسیاری از کشورهای گرمسیری، و در انواع مختلف خاک، به خوبی رشد می‌کند(۱۰). تقریباً از همه بخش‌های گیاه، اعم از برگ، ساقه، ریشه و میوه برای درمان سنتی بسیاری از بیماری‌ها از جمله التهاب، مشکلات پروستات، عفونت‌های پوستی، هیپرگلیسمی، پرکاری تیروئید و بیماری‌های قلبی-عروقی استفاده شده است ولی برگ‌ها حاوی بیشترین میزان ویتامین‌ها، مواد معدنی، آلکالوئیدها، اسیدآمینه‌های ضروری و پروتئین‌ها می‌باشند(۱۳، ۱۲). به نظر می‌رسد اجزای فیتوشیمیایی موجود در برگ‌های مورینگا، مانند گلیکوزیدها، آلکالوئیدها، ترکیبات فنولی و فلاونوئیدی، دارای اثرات آنتی‌اکسیدانی و ضد سرطانی باشند(۱۴). سازوکار دقیق ضد توموری گیاه مورینگا اولیفرا، به طور کامل شناسایی نشده است اما احتمال می‌رود که اثرات آنتی‌پرولیفراتیو گیاه، مربوط به کاهش بیان پروتئین‌های IKβα و NF-kB باشد. فعالیت نامناسب NF-kB، یکی از سازوکارهای بیماری‌هایی است که با آپوپتوز و یا التهاب همراه هستند. از طرفی، اثرات آنتی‌اکسیدانی و ضد التهابی مورینگا اولیفرا، ناشی از افزایش بیان ژن‌های Nrf_2 (فاکتور هسته‌ای اریتروئید) توسط ایزوتیوسیانات موجود در گیاه می‌باشد. ژن‌های Nrf_2 تنظیم‌کننده کلیدی سیستم‌های دفاعی بدن در مقابله با استرس اکسیداتیو می‌باشند.

هم‌چنین طبق شواهد به دست آمده از مطالعه‌های موجود، برگ گیاه مورینگا اولیفرا، با القای کاسپازها آپوپتوز را فعال می‌کند(۱۵). از آن جایی که تاکنون خواص ضد سرطانی برگ‌های گیاه مورینگا اولیفرا به طور دقیق بر روی لوسمی لنفوبلاستی حاد بررسی نشده است، در این مطالعه به بررسی اثر سیتوتوکسیک عصاره‌های آبی و اتانولی برگ‌های گیاه مورینگا اولیفرا بر روی سلول‌های لوسمی لنفوبلاستی حاد در سل‌لاین‌های جورکت(Jurkat) و راجی (Raji) پرداختیم.

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-06-08]

مواد و روش‌ها

جمع‌آوری و تهیه عصاره‌های گیاه:

به منظور انجام یک مطالعه تجربی، گیاه مورینگا اولیفرا از مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر جمع‌آوری شد. برگ‌های گیاه پس از شستن و خشک شدن در معرض هوا، به مدت ۲۴ ساعت در جارهای مخصوص دستگاه فریزدرایر قرار داده شدند تا پودر خشک حاصل شود. به منظور تهیه عصاره آبی ۱۰۰ گرم پودر برگ در یک لیتر آب مقطر، و به منظور تهیه عصاره اتانولی ۲۰۰ گرم پودر برگ در یک لیتر اتانول ۹۶ درصد خیسانده و به مدت ۴۸ ساعت بر روی شیکر حرارتی با دور ۲۰۰ rpm قرار داده شد. سپس عصاره‌ها صاف شده و با استفاده از دستگاه تقطیر در خلاء(Rotary evaporator) حلال اضافی تبخیر و تغلیظ شد و عصاره‌های خالص حاصله، در ظروف شیشه‌ای در بسته جمع‌آوری و تا روز شروع کار درون یخچال نگهداری شدند.

حل کردن عصاره‌های گیاه و تهیه غلظت‌های مورد نیاز:

عصاره آبی در محیط کشت سلولی RPMI-1640 استریل حل شد ولی برای حل کردن عصاره اتانولی از ترکیب دی متیل سولفوکساید(DMSO) استفاده شد. از آن جایی که DMSO خود دارای اثرات سمیت سلولی می‌باشد، برای حذف اثر این ماده بر روی سلول‌های تیمار شده، غلظت آن در محلول نهایی ۰/۲ درصد(فاقد سمیت) در نظر گرفته شد. پس از استریل نمودن عصاره‌ها با استفاده از فیلترهای سرسرنگی ۰/۲۲ میکرومتر، از عصاره اتانولی و آبی برگ گیاه، غلظت‌های ۵۰ ، ۱۰۰ ، ۱۵۰ ، ۲۰۰ ، ۲۵۰ و ۳۰۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر تهیه شد. انتخاب دامنه غلظت‌های مورد مطالعه، بر اساس نتایج مطالعه‌های مشابه صورت گرفت.

کشت سلولی:

جهت انجام مطالعه حاضر، رده‌های سلولی جورکت (Jurkat) و راجی(Raji) از بانک سلولی انستیتو پاستور ایران خریداری شدند و در محیط کشت سلولی RPMI-1640 حاوی ۱۰ ٪ سرم جنین گاوی(FBS) غیر فعال شده و ۵۰۰ میکرولیتر آنتی‌بیوتیک(محلول پنی‌سیلین و استرپتومایسین)، در انکوباتور ۳۷ درجه سانتی‌گراد با ۵٪ CO_2 و ۹۵٪ رطوبت، کشت و پاساژهای مکرر داده شدند تا سلول‌ها از نظر تعداد، مورفولوژی و زنده‌مانی، به حد مطلوب برسند. هم‌چنین سلول‌های تک‌هسته‌ای خون محیطی(PBMC) به عنوان گروه کنترل مورد استفاده قرار گرفت. برای جداسازی سلول‌های PBMC ، مقدار ۱۵ میلی‌لیتر از خون فرد طبیعی در ضد انعقاد هپارین گرفته شد و به نسبت برابر با PBS استریل رقیق شد. ۱۰ میلی‌لیتر فایکول در یک فالکون ریخته شد و خون رقیق‌شده به آرامی با سمپلر بر روی فایکول ریخته و فالکون ۲۵ دقیقه با دور ۶۰۰ g سانتریفیوژ شد. سپس لایه بافی‌کوت حاوی سلول‌های تک‌هسته‌ای، جدا شده و پس از انتقال به یک فالکون دیگر و افزودن PBS ، به مدت ۵ دقیقه با دور ۳۰۰ g سانتریفیوژ شدند. جهت شستشو و خروج کامل فایکول، این کار سه مرتبه تکرار شد.

تعیین درصد سلول‌های زنده توسط رنگ‌آمیزی تریپان بلو:

به منظور شمارش و تعیین درصد سلول‌های زنده، پس از سانتریفیوژ سلول‌ها به مدت ۴ دقیقه با دور ۱۶۰۰rpm و پیپتاژ کردن آن‌ها با یک میلی‌لیتر محیط تازه، ۱۰ میکرولیتر از مخلوط سلول و رنگ تریپان‌بلو(با نسبت برابر) روی لام نئوبار قرار داده شد و زیر میکروسکوپ معکوس، سلول‌هایی که در ۴ خانه ۱۶تایی در چهار طرف لام قرار گرفته‌اند شمارش شدند. سلول‌های زنده(که غشاء ناتراوا نسبت به رنگ تریپان‌بلو دارند) بی‌رنگ و سلول‌های مرده (که هیچ انتخابی برای ورود رنگ ندارند) و رنگ وارد سیتوپلاسم آن‌ها می‌شود به رنگ آبی مایل به بنفش دیده می‌شوند.

تعداد سلول‌ها در هر میلی‌لیتر به ترتیب زیر محاسبه گردید:

mL/تعداد سلول= میانگین تعداد سلول‌های شمارش شده × ضریب رقت × ۱۰۰۰۰

درصد زنده‌مانی = میانگین تعداد سلول‌های زنده تقسیم بر تعداد کل سلول‌ها × ۱۰۰

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-06-08]

سنجش سمیت سلولی:

بررسی اثر سمیت سلولی عصاره‌ها با روش آزمون رنگ‌سنجی MTT (Methyl Thiazol Tetrazolium) انجام شد. MTT یک نمک تترازولیوم زرد رنگ محلول در آب است. در اثر فعالیت آنزیم‌های سوکسینات دهیدروژناز میتوکندریایی که فقط در سلول‌های زنده فعال می‌باشند، در حلقه MTT شکستی ایجاد شده و به بلورهای بنفش رنگ فورمازان که توسط DMSO به شکل محلول درآمده، تبدیل و اندازه‌گیری می‌شود.

به منظور انجام این آزمایش، تعداد ۲۰۰۰۰ سلول در هر چاهک پلیت ۹۶ خانه استریل برده شد و با غلظت‌های مختلف دارو تیمار شد. برای هر غلظت، آزمایش سه بار در سه چاهک جداگانه تکرار شد. در چاهک‌های کنترل، دارو افزوده نشد. از چاهک‌هایی که حاوی غلظت‌های مختلف دارو و محیط کشت بودند(چاهک‌های عاری از سلول) به عنوان بلانک استفاده شد. پس از گذشت ۴۸ ساعت انکوباسیون در انکوباتور، به هر چاهک ۱۰ میکرولیتر از محلول MTT (۵ میلی‌گرم بر میلی‌لیتر در PBS) اضافه و پس از ۴ ساعت انکوباسیون مجدد در انکوباتور، به هر چاهک ۱۰۰ میکرولیتر DMSO اضافه شد و به مدت ۳۰ دقیقه در تاریکی و دمای اتاق انکوبه گردید. جذب نوری چاهک‌ها در طول موج ۵۷۰ نانومتر و با دستگاه الایزا ریدر قرائت شد. سپس از جذب نوری خانه‌های تکرار شده برای هر غلظت، میانگین گرفته شد و از میزان جذب چاهک بلانک کم شد و OD هر غلظت به دست آمد. به منظور تبدیل OD به درصد سلول‌های زنده(Viability) از فرمول زیر استفاده شد:

$$\frac{\text{OD آزمایش}}{\text{OD کنترل}} \times ۱۰۰$$

تجزیه و تحلیل آماری:

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری Gragh Pad Prism 6 و آزمون یک طرفه ANOVA صورت گرفت و سطح معناداری آزمون ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. طبق اعداد به‌دست آمده و نمودارها، غلظتی از عصاره که موجب ۵۰ ٪ مهار رشد سلول‌های سرطانی شد، به عنوان IC50 دوز در نظرگرفته شد و غلظتی از عصاره که بیشترین اثر مهاری بر روی زنده‌مانی سلول‌های تیمار شده داشت، به عنوان ماکسیمم دوز عصاره‌ها در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

نتایج حاصل از آزمایش MTT نشان داد که عصاره‌های آبی و اتانولی برگ گیاه در تمامی غلظت‌های مورد مطالعه (۵۰ تا ۳۰۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر)، اثر مهاری معناداری بر زنده‌مانی رده‌های سلولی جورکت و راجی داشته‌اند($p<$۰/۰۰۱)(جدول و نمودار ۱).

ماکزیمم دوز عصاره‌ها:

عصاره اتانولی برگ گیاه در غلظت ۵۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر و عصاره آبی در غلظت ۱۵۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر، بالاترین میزان کشندگی بر روی سلول‌های جورکت و راجی را نشان دادند. به گونه‌ای که بالاترین درصد مهار رشد برای جورکت‌های تیمار شده با عصاره آبی، در غلظت ۱۵۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر و به میزان ۴۸/۵٪ به دست آمد و برای جورکت‌های تیمار شده با عصاره اتانولی در غلظت ۵۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر و به میزان ۷۳/۴٪ حاصل شد. هم‌چنین بیشترین درصد کشندگی برای سلول‌های راجی تیمارشده با عصاره آبی در غلظت ۱۵۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر و به میزان ۴۷/۴٪ و برای راجی‌های تیمار شده با عصاره اتانولی در غلظت ۵۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر و به میزان ۷۸/۵٪ به دست آمد.

IC50 دوز عصاره‌ها:

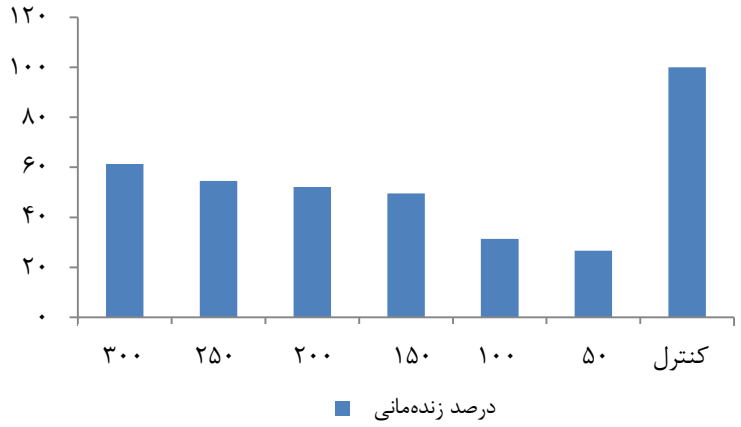
دوز IC50 در سلول‌های جورکت و راجی تیمار شده با هر دو نوع عصاره آبی و اتانول برگ گیاه مورینگا، در غلظت ۱۵۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر حاصل شد. به طوری که جورکت‌های تیمار شده با غلظت ۱۵۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر عصاره آبی و اتانولی، به ترتیب ۴۸/۵٪ و ۵۰/۵٪ کشندگی را نشان دادند. هم‌چنین راجی‌های تحت تیمار با غلظت ۱۵۰ میکروگرم بر میلی‌لیتر عصاره‌های آبی و اتانولی، به ترتیب ۴۷/۴٪ و ۵۰٪ کشندگی را نشان دادند.

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-06-08]

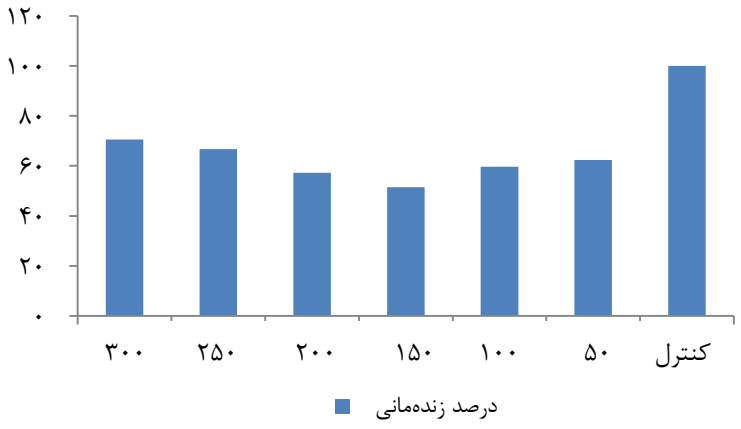
جدول ۱: میزان اثر عصاره‌های آبی و اتانولی بر درصد زنده‌مانی رده‌های سلولی جورکت و راجی

غلظت (µg/mL)	درصد زنده‌مانی جورکت‌های تیمار شده با عصاره آبی	درصد زنده‌مانی جورکت‌های تیمار شده با عصاره اتانولی	درصد زنده‌مانی راجی‌های تیمار شده با عصاره آبی	درصد زنده‌مانی راجی‌های تیمار شده با عصاره اتانولی
۵۰	۶۲/۴	۲۶/۶	۷۶/۷	۲۱/۵
۱۰۰	۵۹/۷	۳۱/۵	۷۲/۴	۳۹/۶
۱۵۰	۵۱/۵	۴۹/۵	۵۲/۶	۵۰
۲۰۰	۵۷/۲	۵۳/۳	۶۱/۳	۵۳/۴
۲۵۰	۶۶/۷	۵۵	۵۵/۱	۵۷/۲
۳۰۰	۷۰/۶	۵۷/۶	۶۹/۲	۶۰/۱

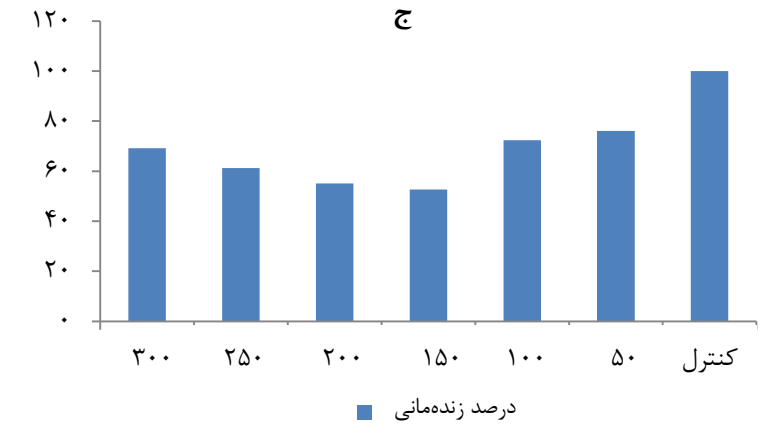
الف

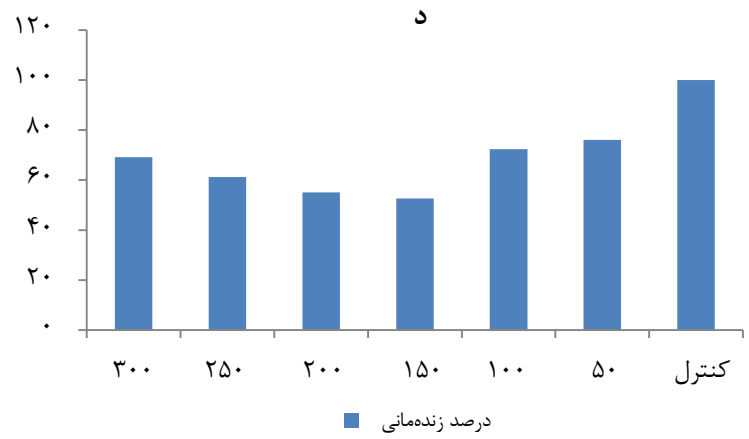


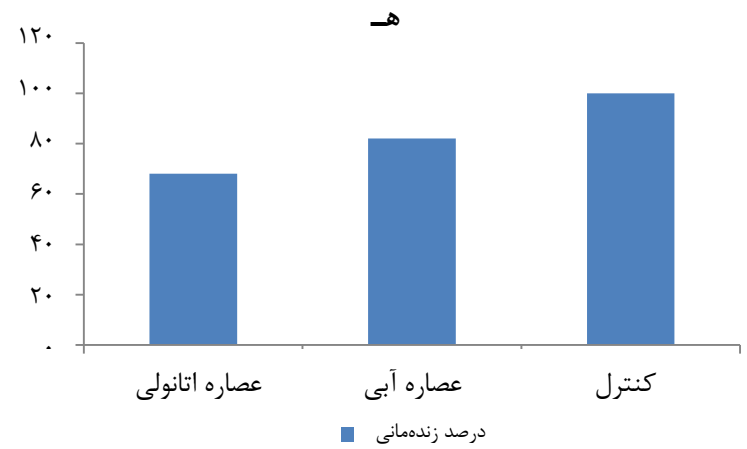
ب



[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-06-08]







نمودار ۱: درصد تکثیر سلول‌های تیمار شده با عصاره برگ گیاه مورینگا اولیفرا: الف) جورکت‌های تیمار شده با عصاره آبی- ب) جورکت‌های تیمار شده با عصاره اتانولی- ج) راجی‌های تیمار شده با عصاره آبی- د) راجی‌های تیمار شده با عصاره اتانولی- ه) PBMC تیمار شده با هر دو عصاره آبی و اتانولی با دوز IC50

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-06-08]

در مقایسه میزان زنده‌مانی بین غلظت‌های مختلف مشخص گردید که عملکرد سیتوتوکسیتی عصاره‌های آبی و اتانولی برگ گیاه، وابسته به غلظت می‌باشد. به طوری که در تیمار هر دو رده سلولی با عصاره اتانولی برگ گیاه، با افزایش غلظت عصاره، زنده‌مانی افزایش یافت. از طرفی در هنگام تیمار سلول‌ها با عصاره آبی برگ گیاه، زنده‌مانی رده‌های سلولی با افزایش غلظت عصاره تا رسیدن به غلظت IC50، کاهش یافت و در غلظت‌های بالاتر از غلظت IC50، زنده‌مانی افزایش یافت.

از طرفی، نتایج حاصل از تیمار سلول‌های PBMC با غلظت‌های مختلف عصاره‌ها نشان داد که هر دو عصاره، تاثیر کشندگی بسیار کمتری روی سلول‌های PBMC تیمار شده نسبت به سلول‌های جورکت و راجی داشته‌اند. سلول‌های PBMC تحت تیمار با غلظت ۱۵۰میکروگرم بر میلی‌لیتر عصاره آبی، ۸۲٪ زنده‌مانی و با عصاره اتانولی، ۶۸٪ زنده‌مانی را نشان دادند.

بحث

شیمی‌درمانی شایع ترین درمانی است که برای از بین بردن سلول‌های لوسمی و جلوگیری از پیشرفت بیشتر ALL مورد استفاده قرار می‌گیرد. با وجود اثربخشی داروهای شیمی‌درمانی، عوارضی هم‌چون آسیب به بافت‌های سالم در حال تکثیر، بدشکلی‌های ساختاری و مقاومت سلول‌های تومووری در برابر دارو، نیاز به درمان‌های جایگزین یا درمان‌های مکمل را مطرح می‌سازد (۱۶). یکی از کم‌خطرترین درمان‌ها با کمترین اثر سمی در سلول‌های طبیعی، درمان به کمک گیاهان دارویی می‌باشد. استفاده از گیاهان دارویی، به تنهایی یا در ترکیب با شیمی‌درمانی، عوارض جانبی ناشی از شیمی‌درمانی را کاهش می‌دهد(۱۷). هم‌چنین گفته شده است که گیاهان دارویی قابلیت غلبه بر مقاومت دارویی و از بین بردن سلول‌های مقاوم را دارند(۱۸). طبق گزارش سازمان بهداشت جهانی، برخی از کشورها هنوز هم از درمان‌های گیاهی، به عنوان منبع اصلی دارو بهره می‌برند و کشورهای در حال توسعه، از مزایای ترکیبات طبیعی به طور فزاینده‌ای برای اهداف درمانی استفاده می‌کنند(۱۹). از طرفی، برخی از داروهای ضد سرطان که از منابع طبیعی مشتق شده‌اند، به داروهای فعلی ضد سرطان مانند وین‌کریستین و وین‌بلاستین تبدیل شده‌اند(۲۰).

در این پژوهش، گیاه مورینگا اولیفرا به علت دارا بودن ترکیبات فنولی و فلاونوئیدی، خواص دارویی متعدد و هم‌چنین پتانسیل آنتی‌اکسیدانی، جهت بررسی اثر سمیت سلولی بر روی سلول‌های لوسمی لنفوبلاستی حاد (جورکت و راجی) مورد توجه قرار گرفت. در مطالعه حاضر، بررسی اثر سیتوتوکسیک برگ گیاه مورینگا اولیفرا، بر زنده‌مانی رده‌های سلولی ALL، نشان داد که عصاره‌های برگ گیاه مورینگا اولیفرا منجر به مهار رشد وابسته به غلظت رده‌های سلولی جورکت و راجی شد(شکل ۱). مطالعه‌های زیادی توانایی برگ‌های گیاه مورینگا اولیفرا را در محافظت از بدن و سلول‌ها در برابر استرس اکسیداتیو نشان داده‌اند(۲۱). نتایج این تحقیقات نشان می‌دهد که گیاه مورینگا اولیفرا با توانایی مهار تولید رادیکال‌های آزاد، آسیب به گونه‌های فعال اکسیژن و کاهش استرس اکسیداتیو، یک آنتی‌اکسیدان قوی می‌باشد(۲۲). در مطالعه لول و همکاران عصاره برگ گیاه مورینگا اولیفرا با رده سلول سرطانی HL60 مربوط به لوسمی پرومیلوسیتیک تیمار شد و شاهد کاهش استرس اکسیداتیو در سلول سرطانی مذکور بودند(۲۳). رادیکال‌های آزاد و استرس اکسیداتیو، می‌توانند زمینه‌ساز بروز بیماری‌هایی از جمله سرطان باشند. بنابراین ترکیباتی که بتوانند منجر به کاهش رادیکال‌های آزاد و استرس اکسیداتیو در بدن شوند، می‌توانند در درمان علیه سرطان‌ها مؤثر باشند.

علاوه بر این، اثر سیتوتوکسیک برگ‌های گیاه مورینگا اولیفرا بر روی بسیاری از رده‌های سلول‌های سرطانی بررسی شده است. در مطالعه عبدالاتف و همکاران، تیمار منوسیت‌های سرطانی با عصاره‌های آبی و اتانولی برگ گیاه مورینگا اولیفرا، منجر به مهار رشد سلول‌های سرطانی گردید و عصاره اتانولی نسبت به عصاره آبی اثر مهاری قوی‌تری را نشان داد(۲۴). این یافته با نتایج حاصل از مطالعه ما هم‌خوانی داشت. در مطالعه حاضر تیمار لنفوسیت‌های سرطانی جورکت و راجی با هر دو عصاره آبی و اتانولی برگ گیاه، اثر مهاری معناداری بر روی رشد

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-06-08]

سلول‌ها بر جا گذاشتند که این اثر مهاری در مورد عصاره اتانولی قوی‌تر از عصاره آبی بود. علاوه بر این در دو مطالعه دیگر، اثر کشندگی عصاره‌های آبی و اتانولی برگ مورینگا اولیفرا بر روی رده‌های سلول سرطانی HT-29 و HCT-116 مربوط به سرطان کولون بررسی و اثر مهاری قویتر عصاره اتانولی نسبت به عصاره آبی برگ گیاه گزارش شد(۲۶، ۲۵). گارسیا بلتران و همکاران در سال ۲۰۲۰ ضمن غربالگری فیتوشیمیایی عصاره‌های مختلف برگ گیاه مورینگا اولیفرا اظهار داشتند که عصاره آبی برگ گیاه حاوی ترکیبات فنولی بیش‌تر و عصاره اتانولی دارای ترکیبات فلاونوئیدی بیشتری می‌باشد و این تفاوت در میزان ترکیبات مختلف، می‌تواند عامل اساسی در تفاوت اثر سیتوتوکسیک عصاره‌های مختلف برگ گیاه باشد(۲۷). ترکیبات فلاونوئیدی در محافظت از بدن در برابر عملکرد مضر رادیکال‌های آزاد اکسیژن نقش دارند و به کاهش استرس اکسیداتیو کمک می‌کنند(۲۴). بنابراین می‌توان گفت علاوه بر غلظت، ماهیت حلّال به کار رفته در چرخه عصاره‌گیری و نیز ماده مؤثر حاصله، در میزان کشندگی سلول‌های تحت تیمار با عصاره‌های گیاه مؤثر می‌باشد.

در مطالعه سانگانا و همکاران بر روی رده سلول سرطانی HT-29 و مطالعه پاموک و همکاران بر روی رده سلولی HCT-116 سرطان کولون، با افزایش غلظت عصاره‌های آبی و اتانولی برگ مورینگا اولیفرا، شاهد افزایش مهار رشد سلول‌ها بودند(۲۶، ۲۵). در حالی که در مطالعه نیر و همکاران بر روی رده سلولی هلا از سرطان دهانه رحم و مطالعه ریجن و همکاران بر روی رده سلولی A549 سرطان ریه، افزایش غلظت عصاره‌های آبی و اتانولی برگ گیاه مورینگا اولیفرا منجر به افزایش زنده‌مانی رده‌های سلول سرطانی مورد مطالعه گردید(۲۹، ۲۸). یافته‌های حاصل از دو مطالعه اخیر، با نتایج مطالعه ما هم‌خوانی داشت. در مطالعه حاضر، در غلظت‌های بالاتر از غلظت IC50 هر دو عصاره آبی و اتانولی، شاهد افزایش زنده‌مانی رده‌های سلولی جورکت و راجی بودیم. ما مشاهده کردیم که عصاره‌های آبی و اتانولی برگ مورینگا اولیفرا در غلظت‌های بالاتر از غلظت۵۰ ٪ کشندگی، منجر به افزایش زنده‌مانی سلول‌های جورکت و راجی شدند. بنابراین می‌توان اظهار داشت که تاثیر کشندگی عصاره‌های مختلف برگ گیاه مورینگا اولیفرا وابسته به غلظت می‌باشد و از طرفی این تاثیر در رده‌های سلول سرطانی مختلف می‌تواند متفاوت باشد.

هم‌چنین در این مطالعه، اثر مهاری عصاره‌های برگ گیاه مورینگا اولیفرا بر روی رده‌های سلولی سالم(PBMC)، به مراتب بسیار کمتر از رده‌های سلول سرطانی بود. این یافته، تفاوت در پاسخ‌های سلولی بین سلول‌های سالم و سلول‌های سرطانی را می‌رساند و هم‌چنین کم خطر بودن اثر مورینگا اولیفرا بر روی سلول‌های طبیعی را تقویت می‌نماید.

نتیجه‌گیری

در این مطالعه اثر کشندگی عصاره‌های آبی و اتانولی برگ گیاه مورینگا اولیفرا بر روی دو رده‌ی سلولی لوسمی لنفوبلاستی حاد نشان داده شده است. لذا می‌توان برگ گیاه مورینگا اولیفرا را به عنوان ماده‌ای با پتانسیل کشندگی بر روی رده‌های سرطانی جورکت و راجی پیشنهاد کرد. هم‌چنین عصاره‌های برگ این گیاه می‌تواند به عنوان گیاهی دارویی در مطالعه‌های مرتبط با یافتن داروهای جدید در درمان لوسمی لنفوبلاستی حاد مورد استفاده قرار بگیرد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان بوشهر به جهت همکاری در تهیه گیاه مورینگا اولیفرا و هم‌چنین خانم ملک حیاتی، کارشناس آزمایشگاه هماتولوژی دانشگاه علوم پزشکی بوشهر، جهت همکاری در تهیه عصاره‌های گیاه تشکر می‌نمائیم.

این مقاله در کمیته اخلاق دانشگاه با کد IR.BPUMS.REC.1398.156 مجوز گرفته است.

References:

1- Sheykhhasan M, Manoochehri H, Dama P. Use of CAR T-cell for acute lymphoblastic leukemia (ALL) treatment: a review study. Cancer Gene Ther 2022; 1-17.

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-06-08]

2- Shahriari M, Shakibazad N, Haghpanah S, Ghasemi K. Extramedullary manifestations in acute lymphoblastic leukemia in children: a systematic review and guideline-based approach of treatment. Am J Blood Res 2020; 10(6): 360-74.
3- Lejman M, Kuśmierczuk K, Bednarz K, Ostapińska K, Zawitkowska J. Targeted Therapy in the Treatment of Pediatric Acute Lymphoblastic Leukemia-Therapy and Toxicity Mechanisms. Int J Mol Sci 2021; 22(18): 9827.
4- Gioia L, Siddique A, Head SR, Salomon DR, Su AI. A genome-wide survey of mutations in the Jurkat cell line. BMC Genomics 2018; 19(1): 334.
5- Shan K, Ji H, You X, Lu T, Ren Y, Ding X, *et al*. Inositol hexakisphosphate induces apoptosis, cell cycle arrest in non-Hodgkin's Burkitt lymphoma cells and mediates anti-angiogenic, antitumor effects in T-cell lymphoma bearing Swiss albino mice. Arabian Journal of Chemistry 2022; 15(5): 103760.
6- Steinbach D, Legrand O. ABC transporters and drug resistance in leukemia: was P-gp nothing but the first head of the Hydra? Leukemia 2007; 21(6): 1172-6.
7- Bárcenas-López DA, Mendiola-Soto DK, Núñez-Enríquez JC, Mejía-Aranguré JM, Hidalgo-Miranda A, Jiménez-Morales S. Promising genes and variants to reduce chemotherapy adverse effects in acute lymphoblastic leukemia. Transl Oncol 2021; 14(1): 100978.
8- Li FS, Weng JK. Demystifying traditional herbal medicine with modern approach. Nat Plants 2017; 3(8): 17109.
9- Yeung KS, Gubili J, Mao JJ. Herb-Drug Interactions in Cancer Care. Oncology (Williston Park, NY). 2018; 32(10): 516-20.
10- Kashyap P, Kumar S, Riar CS, Jindal N, Baniwal P, Guiné RP, *et al*. Recent Advances in Drumstick (Moringa oleifera) Leaves Bioactive Compounds: Composition, Health Benefits, Bioaccessibility, and Dietary Applications. Antioxidants 2022; 11(2): 402.
11- Hagoel L, Vexler A, Kalich-Philosoph L, Earon G, Ron I, Shtabsky A, *et al*. Combined effect of Moringa oleifera and ionizing radiation on survival and metastatic activity of pancreatic cancer cells. Integr Cancer Ther 2019; 18: 1534735419828829.
12- de Andrade Luz L, Rossato FA, e Costa RAP, Napoleão TH, Paiva PMG, Coelho LCBB. Cytotoxicity of the coagulant Moringa oleifera lectin (cMoL) to B16-F10 melanoma cells. Toxicol *In Vitro* 2017; 44: 94-9.
13- Tiloke C, Phulukdaree A, Chuturgoon AA. The antiproliferative effect of Moringa oleifera crude aqueous leaf extract on human esophageal cancer cells. J Med Food 2016; 19(4): 398-403.
14- Tragulpakseerojn J, Yamaguchi N, Pamonsinlapatham P, Wetwitayaklung P, Yoneyama T, Ishikawa N, *et al*. Anti-proliferative effect of Moringa oleifera Lam (Moringaceae) leaf extract on human colon cancer HCT116 cell line. Tropical Journal of Pharmaceutical Research 2017; 16(2): 371-8.
15- Tiloke C, Anand K, Gengan RM, Chuturgoon AA. Moringa oleifera and their phytonanoparticles: Potential antiproliferative agents against cancer. Biomed Pharmacother 2018; 108: 457-66.
16- Kashyap D, Tuli HS, Yerer MB, Sharma A, Sak K, Srivastava S, *et al*. Natural product-based nanoformulations for cancer therapy: Opportunities and challenges. Semin Cancer Biol 2021; 69: 5-23.
17- Ohnishi S, Takeda H. Herbal medicines for the treatment of cancer chemotherapy-induced side effects. Front Pharmacol 2015; 6: 14.
18- Lu SH, Zuo HJ, Shi JX, Li CR, Li YH, Wang X, *et al*. Two new glycosides from the leaves of Ligustrum robustum and their antioxidant activities and inhibitory effects on α-glucosidase and α-amylase. South African Journal of Botany 2019; 125: 521-6.
19- Rajeswara Rao B, Singh K, Sastry K, Singh C, Kothari S, Rajput D, *et al*. Cultivation technology for economically important medicinal plants. Advances in Medicinal Plants 2015; 6(10): 4103-12.
20- Manosroi J, Dhumtanom P, Manosroi A. Antiproliferative activity of essential oil extracted from Thai medicinal plants on KB and P388 cell lines. Cancer Lett. 2006; 235(1): 114-20.
21- Pirrò S, Matic I, Guidi A, Zanella L, Gismondi A, Cicconi R, *et al*. Identification of microRNAs and relative target genes in Moringa oleifera leaf and callus. Sci Rep 2019; 9(1): 1-14.
22- Khalafalla MM, Abdellatef E, Dafalla HM, Nassrallah AA, Aboul-Enein KM, Lightfoot DA, *et al*. Active principle from Moringa oleifera Lam leaves effective against two leukemias and a hepatocarcinoma. African Journal of Biotechnology 2010; 9(49): 8467-71.
23- Dilworth LL, Stennett D, Omoruyi FO. Effects of Moringa oleifera Leaf Extract on Human Promyelocytic Leukemia Cells Subjected to Oxidative Stress. J Med Food 2020; 23(7): 728-34.
24- Abdellatef E, Nassrallah HMDAA, Aboul-Enein KM, El-Shemy HA, Khalafalla MM. Antiproliferative action of moringa oleifera lam. root extracts in acute myeloid leukemia (AML) Cell Line. Journal of Experimental Sciences 2010; 1(8): 27-8.
25- Sanganna B, Chitme HR, Vrunda K, Jamadar MJ. Antiproliferative and antioxidant activity of leaves extracts of Moringa oleifera. Int J Curr Pharm Res 2016; 8(4): 54-6.
26- Pamok S, Vinitketkumnuen SSU, Saenphet K. Antiproliferative effect of Moringa oleifera Lam. and Pseuderanthemum palatiferum (Nees) Radlk extracts on the colon cancer cells. Journal of Medicinal Plants Research 2012; 6(1): 139-45.
27- García-Beltrán JM, Mansour AT, Alsaqufi AS, Ali HM, Esteban MÁ. Effects of aqueous and ethanolic leaf extracts from drumstick tree (Moringa oleifera) on gilthead seabream (Sparus aurata L.) leucocytes, and their cytotoxic, antitumor, bactericidal and antioxidant activities. Fish Shellfish Immunol 2020; 106: 44-55.
28- Nair S, Varalakshmi K. Anticancer, cytotoxic potential of Moringa oleifera extracts on HeLa cell line. J Nat Pharm 2011; 2(3): 138-42.
29- Welch RH, Tietje AH. Investigation of Moringa oleifera leaf extract and its cancer-selective antiproliferative properties. Journal of the South Carolina Academy of Science. 2017; 15(2): 8-13.

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-06-08]

Sci J Iran Blood Transfus Organ 2022;19 (2): 148-157

Original Article

The effect of aqueous and ethanolic extracts of Moringa olifera leaves on inhibition of Jurkat and Raji cell lines of acute lymphoblastic leukemia

Rajabi L.[1], Rajabi A.[2], Mohammadi A.[1], Khademi R.[3], Khamisipour Gh.[1]

[1]*Faculty of Para- Medicine, Bushehr University of Medical Sciences, Bushehr, Iran*
[2]*Blood Transfusion Research Center, High Institute for Research and Education in Transfusion Medicine, Tehran, Iran*
[3]*Bushehr Agricultural and Natural Resources Research Center, Bushehr Agricultural Jihad Organization, Bushehr, Iran*

Abstract

Background and Objectives

Acute lymphoblastic leukemia is a malignant hematologic disorder of lymphoid lineage. As a result of chemotherapy side effects, treatment with medicinal plants has recently been considered by researchers. Previous studies on Moringa olifera have shown its anti-cancer properties on some cancer cell lines. The aim of this study was to investigate the cytotoxic effects of Moringa oleifera leaves on Jurket and Raji cell lines of acute lymphoblastic leukemia.

Materials and Methods

In this experimental study, after preparing aqueous and ethanolic leaf extract of Moringa olifera, Jurket and Raji cells were treated with different concentrations of extracts for 48 hours. Cell groups'viability was assessed by trypan blue staining and MTT assay. Peripheral blood mononuclear cells (PBMC) were used as a control group. Statistical analysis of data was performed using Gragh Pad Prism 6 and one-way ANOVA test.

Results

Treatment of Jurkat and Raji cells with all concentrations of aqueous and ethanolic extracts led to inhibition of cell growth. The highest percentage of growth inhibition was obtained at a concentration of 150 µg/mL of aqueous extract, 48.5% and 47.4% for Jurkat and Raji cell lines, respectively. Also, the highest lethal percentage was obtained at a concentration of 50 µg/mL of ethanolic extract, 73.4% and 78.5% for Jurkat and Raji cell lines, respectively. The IC50 dose was obtained in all study groups at a concentration of 150 µg/mL.

Conclusions

The leaves of Moringa olifera have the capacity to inhibit the growth and viability of Jurkat and Raji cell lines of acute lymphoblastic leukemia.

Key words: Acute Lymphoblastic Leukemia, Jurkat Cells, Moringa

Received: 28 Dec 2021
Accepted: 16 Mar 2022

Correspondence: Khamisipour G., PhD in Hematology and Blood Banking, Associate Professor of Faculty of Para-Medicine, Bushehr University of Medical Sciences.
Postal code: 7518759577; Tel: (+9877) 33450178; Fax: (+9877) 33452228
E-mail: *khamisipourgholamreza@gmail.com*

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-06-08]