فواد عسجدی[1]، یاسمن خزائی[2]، مجید حسن قمی[3*]، محمد صمدی[4]، ارد مهاجر ایروانی[5]

[1] دبیر بورد تغذیه ایفمارک (مرکز ارزیابی های پزشکی و بازتوانی فوتبال ایران)، تهران، ایران.

[2] دانشجوی کارشناسی ارشد تغذیه بالینی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.

[3] وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، معاونت درمان، دفتر ارزیابی فنآوری تدوین استاندارد و تعرفه، تهران، ایران.

[4] مرکز تحقیقات فیزیولوژی ورزشی، پژوهشکده سبک زندگی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج)، تهران، ایران.

[5] رئیس بورد تغذیه ایفمارک (مرکز ارزیابی‌های پزشکی و بازتوانی فوتبال ایران)، تهران، ایران.

* نشانی نویسنده مسئول:

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، معاونت درمان، دفتر ارزیابی فنآوری تدوین استاندارد و تعرفه، تهران، ایران.

نشانی الکترونیک:
majid0082000@yahoo.com

مقـاله تحقیقی

مقایسه اثر پنج روز مصرف مجزا و همزمان کورکومین و گلوتامین بر شاخص های آسیب عضلانی پس از فعالیت مقاومتی برونگرا

چکیده

زمینه: میزان اثر بخشی مصرف گلوتامین و کورکومین طی پنج روز و نیز اثر هم‌افزایی آنها در بهبود آسیب‌های عضلانی به وضوح مشخص نمی‌باشد. هـدف ازاین مطالعه مقایسه تاثیر مصرف این دو مکمل و اثر هم‌افزایی آنها بر شاخص‌های سرمی آسیب عضلانی و درک درد عضلانی پس از یک جلسه فعالیت مقاومتی برونگرا بود.

روش کار: ۴۰ مرد جوان غیر ورزشکار داوطلب به صورت تصادفی و دوسوکور به چهار گروه تقسیم بندی شدند. هر گروه به مدت پنج روز مکمل و یا دارونمای مورد نظر را دریافت نمودند، گروه ۱: گلوتامین (Gln 0.1 gr⁄Kg⁄day)، گروه ۲: کورکومین (Cur 1000 mg⁄day)، گروه ۳: مصرف همزمان گلوتامین (Gln 0.1 gr⁄Kg⁄day) و کورکومین (Cur 1000 mg⁄day) و گروه ۴: مالتو دکسترین (Pla 0.1 gr⁄Kg⁄day) به عنوان دارونما. آخرین نوبت دریافت مکمل هشت ساعت پیش از اجرای فعالیت مقاومتی برونگرا بود. کراتین کیناز و لاکتات دهیدروژناز سرم به روش فتومتری و درد عضلانی با استفاده از مقیاس استاندارد درد در زمان‌های پیش، ۲۴ و ۴۸ ساعت پس از آزمون مقاومتی که شامل حرکت پرس پا با وزنه‌ای معادل ۷۰ درصد 1RM بود، اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها: در گروه کورکومین و گروه مصرف همزمان کورکومین و گلوتامین کاهش معنی‌داری در مقادیر کراتین کیناز و لاکتات دهیدروزناز سرم و احساس درد عضلانی در تمامی زمان‌های پس از فعالیت نسبت به گروه دارونما مشاهده گردید ($P<۰/۰۵$). گروه گلوتامین هیچ تفاوت معنی‌داری با گروه دارونما نداشت و گروه کورکومین و گلوتامین تفاوت معنی داری با گروه مکمل کورکومین نداشت.

نتیجه‌گیری: مطابق نتایج تحقیق حاضر به نظر می‌رسد مصرف پنج روز کورکومین می‌تواند برخی از شاخص‌های آسیب عضله و همچنین احساس درد عضلانی را بعد از یک فعالیت ورزشی برونگرا کاهش دهد، اما دریافت گلوتامین همراه با کورکومین اثر معنی داری بر کاهش شاخص‌های آسیب عضلانی در مقایسه با گروه کورکومین به تنهای ندارد لذا این دو مکمل اثر هم‌افزایی ندارند.

واژگان کلیدی: فعالیت مقاومتی برونگرا، کورکومین، گلوتامین، آسیب عضلانی

[Downloaded from jmciri.ir on 2025-12-04]

مقدمه

کوفتگی عضلانی تاخیری Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS)، معمولا به دنبال انجام انقباض‌های برونگرا ایجاد می‌شود(۱). کوفتگی عضلانی تاخیری که معمولا با التهاب و درد همراه است تا دوازده ساعت پس از فعالیت رخ می‌دهد، بطوریکه این درد بین ۴۸ تا ۷۲ ساعت به اوج خود می‌رسد و معمولا پنج تا هفت روز بعد التیام می‌یابد (۲). تغییرات مورفولوژیک از انقباض برونگرا منجر به پاسخ‌های التهابی می‌شود (۳). آسیبهای عضله منجر به اختلال در غشاء و نشت مایع خارج سلولی و افزایش غلظت آنزیم‌های پلاسما از قبیل کراتین کیناز (Creatine Kinase, CK) و لاکتات دهیدروژناز (Lactate Dehydrogenase, LDH) می‌شود؛ از اینرو اندازه‌گیری فعالیت این آنزیم‌ها در سرم معمولا برای تعیین آسیب عضلانی مورد ارزیابی قرار می‌گیرند (۲). تخریب خطوط Z و صدمه به سارکولما، سبب انتشار آنزیم‌های کراتین کیناز و لاکتات دهیدروژناز به درون آب میان بافتی و در نهایت پلاسما می‌گردد (۵ و ۴).

به نظر می‌رسد یکی از روش‌های مقابله با عوارض آسیب، مصرف مکمل‌های غذایی ضد التهاب و آنتی‌اکسیدان است (۷ و ۶ و ۲). کورکومین یک نوع پلی فنول است که از ریشه گیاه کورکوما گرفته شده و به وفور در زردچوبه یافت می‌شود (۹ و ۸). مهمترین علت تاثیر پلی‌فنول‌ها بر کوفتگی عضلانی تاخیری ناشی از عملکرد آن در پایداری غشاء و کاهش پراکسیداسیون لیپیدها می‌باشد(۱۰). تحقیقات معدودی در مورد اثر کورکومین بر شاخص‌های آسیب عضلانی صورت گرفته است که در اکثر آنها اثر دریافت مکمل کورکومین با دارونما مقایسه گردیده است در حالی که به میزان روزهای مکمل یاری و اثرات مدت زمان بر اثر بخشی آن توجه نشده است (۱۴-۱۰).

در مطالعه Brian و همکاران (۱۲) مشخص شد دریافت چهارصد میلی گرم کورکومین به مدت دو روز پیش و چهار روز پس از اجرای فعالیت ورزشی سبب کاهش معنی‌دار کراتین کیناز سرم گردید. Drobnic و همکاران نتیجه گرفتند مصرف چهار روز کورکومین در مردان جوان احتمالاً می‌تواند باعث کاهش کوفتگی تاخیری عضلانی گردد (۱۳). همچنین حمید آبادی و نخستین روحی نشان دادند که مصرف صد و پنجاه میلی گرم کورکومین پس از فعالیت حاد ورزشی باعث کاهش معنی‌دار آنزیم لاکتات دهیدروژناز ۷۲ ساعت پس از فعالیت ورزشی نسبت به گروه دارونما می‌گردد (۱۵). از طرفی در مطالعه صمدی و همکاران مشخص شد که دریافت روزانه هزار میلی گرم کورکومین به مدت پنج روز می تواند باعث کاهش شاخص‌های آسیب عضله و احساس درد عضلانی پس از یک فعالیت ورزشی برونگرا گردد (۱۴).

گلوتامین فراوان ترین اسیدآمینه آزاد بدن انسان محسوب می‌شود. Sasaki و همکاران نشان دادند مکمل یاری روزانه سه گرم گلوتامین به مدت دو هفته موجب کاهش آسیب عضلانی در جودو کاران گردید (۱۶). با این وجود بعضی از مطالعات نشان دهنده عدم تاثیر این مکمل بر بهبود شاخص‌های آسیب عضلانی بوده است. نجارزاده و همکاران نشان دادند مکمل یاری گلوتامین به مقدار صد میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن برای یک نوبت موجب کاهش معنی‌داری میزان کراتین‌کیناز نگردید، اما نسبت به گروه دارونما سبب کاهش میزان درد عضلانی در زمان‌های ۲۴ و ۴۸ ساعت پس از آزمون مقاومتی گردید. از طرفی دامنه حرکتی مفصل زانو در زمان ۲۴ ساعت پس از آزمون به طور معنی‌دار بهبود یافت (۱۷). رحمانی‌نیا و همکاران گزارش کردند چهار هفته مکمل یاری گلوتامین، کاهش معنی‌داری را در کراتین کیناز سرم در ۲۴ و ۴۸ ساعت پس از ورزش مقاومتی بدنبال نداشت (۱۸). از طرفی در پژوهش عسجدی و همکاران مصرف سه روز متوالی گلوتامین به میزان صد میلی‌گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن تفاوت معنی‌داری در کاهش شاخص‌های تخریب عضلانی پس از فعالیت برونگرای پرس پا نداشت (۴).

با توجه به نتایج ضد و نقیض مطالعات قبلی و عدم بررسی تاثیر مصرف همزمان این دو مکمل، تحقیق حاضر با هدف تعیین تاثیر مصرف جداگانه و هم زمان گلوتامین و کورکومین بر شاخص های سرمی آسیب عضلانی و درک درد عضلانی پس از فعالیت مقاومتی برون گرا انجام گردید.

روش کار

پیش از شروع آزمون ابتدا اهداف، جزئیات و همچنین خطرات احتمالی اجرای فعالیت ورزشی برای آزمودنی‌ها تشریح شد و سپس از آنها رضایت‌نامه کتبی آگاهانه شرکت در تحقیق دریافت شد. به آزمودنی‌ها اطمینان داده شد که اطلاعات شخصی افراد محرمانه می‌باشد و آزمودنی‌ها مجازند در هر مرحله از تحقیق از مطالعه خارج شوند. پس از دریافت رضایت‌نامه، چهل جوان سالم در این تحقیق شرکت کردند. شاخص‌های ورود به تحقیق عبارت بودند از: عدم اجرای تمرین با وزنه حداقل به مدت سه ماه قبل از اجرای تحقیق، عدم وجود آسیب عضلانی در اندام های تحتانی، عدم مصرف داروهای ضدالتهابی استروئیدی و غیر استروئیدی، عدم مصرف مکمل‌های آنتی اکسیدانی و عدم وجود بیماری نورولوژیک در اندام‌های تحتانی.

قد آزمودنی‌ها با دقت ۰/۱ سانتیمتر و وزن آزمودنی‌ها با دقت صد گرم با ترازو و قد سنج ساخت کشور ایران اندازه‌گیری و ثبت شد. پس از هفت روز از جلسه رکوردگیری جهت سنجش میزان یک تکرار بیشینه (One-repetition maximum,1RM) دوران مکمل یاری آغاز گردید. آزمودنی‌ها به صورت تصادفی به چهار گروه ۱۰ نفره تقسیم شدند. گروه ۱: گلوتامین (Gln 0.1 gr⁄Kg⁄day)، گروه ۲: کورکومین (Cur 1000 mg⁄day)، گروه ۳: مصرف همزمان گلوتامین (Gln

[Downloaded from jmciri.ir on 2025-12-04]

(0.1 gr⁄Kg⁄day) و کورکومین (Cur 1000 mg⁄day) و گروه ۴: مالتو دکسترین (Pla 0.1 gr⁄Kg⁄day) به عنوان دارونما. آخرین نوبت دریافت مکمل هشت ساعت پیش از اجرای فعالیت ورزشی برونگرا بود. مکمل‌ها و دارونما مورد استفاده ساخت شرکت داروسازی کارن ایران بود.

آزمودنی‌ها همگی دانشجو بودند و برنامه غذایی یکسانی داشتند. به آزمودنی‌ها توصیه شد یک هفته پیش و پس از اجرای پروتکل آزمون از هرگونه فعالیت سنگین عضلانی و مصرف مکمل‌ها و داروها به خصوص مسکن‌ها و کافئین بپرهیزند. رژیم غذایی متداول و همه روزه خود را ادامه دهند و از مصرف بیش از حد مواد غذایی حاوی پلی فنول‌ها و آنتی اکسیدان‌ها اجتناب کنند و شب پیش از جلسه آزمون، خوابی راحت و بدون فشار برای مدت هشت ساعت داشته باشند.

جلسه اجرای آزمون به جهت کاهش دخالت اثر کوفتگی جلسه رکوردگیری، بمدت هفت روز با آزمون اولیه فاصله داشت. کوفتگی عضلانی تاخیری و آسیب عضلانی در عضلات پائین تنه با استفاده از حرکت پرس پا، با وزنه‌ای معادل هفتاد درصد 1RM مشابه طرح تحقیقاتی La Roche (۱۹) ایجاد گردید. پس از توضیح کامل نحوه‌ی کار، آزمودنی‌ها در دو نوبت هشت تایی با تکرارهای زیر بیشینه شروع به گرم کردن نمودند، سپس در سه نوبت پانزده تایی با ۷۰% 1RM حرکت پرس پا را به صورت برونگرا اجرا کردند. قسمت مثبت حرکت را آزمونگر تا زاویه صفر درجه مفصل زانو بالا آورد و قسمت منفی حرکت (انقباض برونگرا) توسط آزمودنی اجرا شد؛ بین هر نوبت، استراحتی به مدت سه دقیقه در نظر گرفته شد. نیم ساعت پیش، ۲۴ و ۴۸ ساعت پس از انجام فعالیت مقاومتی برونگرا؛ شاخص‌های خونی مورد نظر و درک درد عضلانی اندازه‌گیری شد.

جهت تهیه نمونه‌های سرم 5cc خون تام ناشتا در وضعیت نشسته از ورید دست چپ گرفته شد. سپس نمونه‌ها جهت لخته شدن به مدت بیست دقیقه در دمای آزمایشگاه انکوبه و بلافاصله به مدت ده دقیقه در سه هزار دور در دقیقه سانتریفوژ شدند. کراتین کیناز سرم به روش رنگ سنجی شیمیایی براساس ژافه با حساسیت ۱ U/L و ضریب ۱/۶ درصد تعیین شد (کیت رنگ سنجی کراتین کیناز، شرکت پارس آزمون تهران، ایران). واحد اندازه‌گیری آن، واحد در لیتر بود. فعالیت لاکتات دهیدروژناز به روش رنگ سنجی آنزیمی با حساسیت U/L ۵ و ضریب تغییر ۱/۲ درصد تعیین شد (کیت رنگ سنجی لاکتات دهیدروژناز، شرکت پارس آزمون تهران، ایران). واحد اندازه‌گیری آن، واحد در لیتر بود. شاخص درک درد عضلانی بوسیله مقیاس ۶ امتیازی (Pain Assessment Scale, PAS) (۲۰) مورد ارزیابی قرار گرفت.

همگنی متغیرها در گروه‌های تحقیق با استفاده از آزمون لوین و نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف اسمیرنوف تعیین شد. فرضیه‌های تحقیق با استفاده از روش تجزیه و تحلیل واریانس با اندازه‌گیری مکرر و در صورت معنی‌دار شدن از آزمون تعقیبی بونفرونی آزمون شدند. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۰ انجام شد و سطح معنی‌داری در تمام مراحل $P \leq ۰/۰۵$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

شاخص‌های تن‌سنجی و فیزیولوژیکی آزمودنی ها در جدول ۱ دیده می‌شود.

جدول ۱. ویژگی های تن سنجی و فیزیولوژیکی آزمودنی های تحقیق

	Cur + Gln	Gln	Cur	PLA
سن(سال)	۲۱/۶±۱/۱	۲۲/۱± ۲/۱	۲۳/۶± ۲/۱	۲۲/۹±۲/۱
وزن(کیلوگرم)	۷۳/۴±۴/۹	۷۵/۶±۷	۷۲/۳±۲/۵	۷۴/۶±۱/۱
قد(متر)	۱/۷۳±۰/۱۸	۱/۷۵±۰/۱۱	۱/۷۳± ۰/۱۳	۱/۷۲±۰/۱۱
درصد چربی بدن	۱۳/۷±۳/۹	۱۶/۹± ۱/۱۵	۱۷/۳± ۲/۷	۱۵/۵±۲/۲

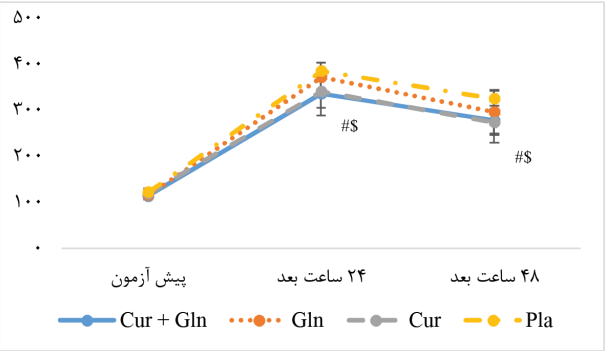
تغییرات مقدار کراتین کیناز: میزان CK در فواصل زمانی ۲۴ و ۴۸ ساعت پس آزمون به طور معنی‌داری نسبت به پیش آزمون افزایش یافت ($P<۰/۰۵$) (شکل ۱). در حالی که ۲۴ و ۴۸ ساعت پس از فعالیت برونگرا در گروه Cur و گروه Cur + Gln به طور معنی‌داری مقدار CK نسبت به گروه دارونما کاهش یافت ($P<۰/۰۵$). گروهی که فقط Gln مصرف نموده اند در هیچ کدام از فواصل زمانی پس آزمون کاهش معنی‌داری را نسبت به گروه دارو نما نشان ندادند. از طرفی بین گروه Cur و گروه Cur + Gln تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

تغییرات مقدار لاکتات دهیدروژناز: میزان فعالیت آنزیم LDH در فواصل زمانی ۲۴ و ۴۸ ساعت پس آزمون به طور معنی‌داری نسبت به پیش آزمون افزایش یافت ($P<۰/۰۵$) (شکل ۲). در حالی که ۲۴ ساعت پس از فعالیت در گروه Cur و گروه Cur + Gln به طور معنی‌داری این مقدار نسبت به گروه دارونما کاهش یافت ($P<۰/۰۵$). گروهی که فقط Gln مصرف نموده‌اند در هیچ کدام از فواصل زمانی پس آزمون کاهش معنی‌داری را نسبت به گروه دارو نما نشان ندادند. از طرفی بین گروه Cur و گروه Cur + Gln تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

تغییرات میزان درک درد عضلانی: میزان درک درد عضلانی در فواصل زمانی ۲۴ و ۴۸ ساعت پس آزمون به طور معنی داری نسبت به پیش آزمون افزایش یافت ($P<۰/۰۵$) (شکل ۳). اما مصرف Cur به تنهایی و یا همراه با Gln، ۲۴ ساعت پس از فعالیت برونگرا این میزان را نسبت به گروه دارونما به طور معنی‌داری کاهش داد ($P<۰/۰۵$). گروهی که فقط Gln مصرف نموده‌اند در هیچ کدام از فواصل زمانی پس آزمون کاهش معنی‌داری را نسبت به گروه دارو

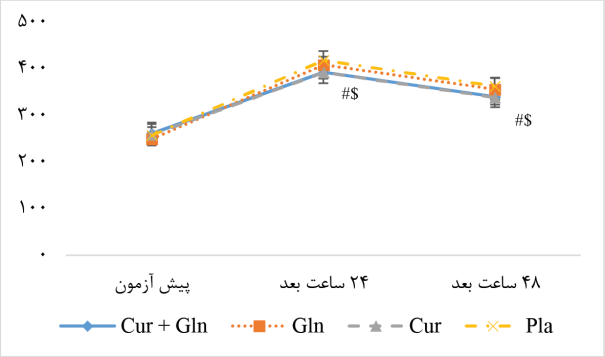
[Downloaded from jmciri.ir on 2025-12-04]

نما نشان ندادند. از طرفی بین گروه Cur و گروه Cur + Gln تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. در اشکال زیر مقادیر به شکل انحراف معیار± میانگین بیان شده است.



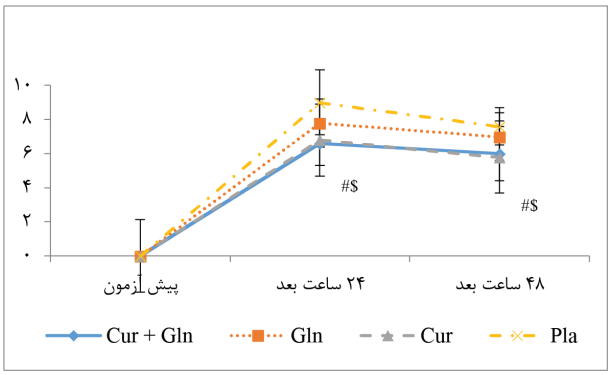
شکل ۱. مقایسه تغییرات کراتین کیناز سرم در مراحل مختلف پیش و پس از فعالیت مقاومتی

اختلاف معنی دار گروه (Cur + Gln) با گروه دارونما (P<0.05).
$ اختلاف معنی دار گروه (Cur) با گروه دارونما (P<0.05).



شکل ۲. مقایسه تغییرات لاکتات دهیدروژناز سرم در مراحل مختلف پیش و پس از فعالیت مقاومتی

اختلاف معنی دار گروه (Cur + Gln) با گروه دارونما (P<0.05).
$ اختلاف معنی دار گروه (Cur) با گروه دارونما (P<0.05).



شکل ۳. مقایسه تغییرات درک درد در مراحل مختلف پیش و پس از فعالیت مقاومتی

اختلاف معنی دار گروه (Cur + Gln) با گروه دارونما (P<0.05).
$ اختلاف معنی دار گروه (Cur) با گروه دارونما (P<0.05).

بحث

دو آنزیم CK و LDH به عنوان آنزیم‌های درون سلولی به هنگام آسیب به فیبرهای عضلانی و پارگی سارکولم در اثر صدمات متابولیکی و مکانیکی (۱۷) به فضای میان بافتی نشت کرده و در سرم افزایش می‌یابند. از جمله مهمترین علل ایجاد آسیب عضلانی، میتوان به افزایش مصرف اکسیژن حین و پس از اجرای فعالیت و تولید رادیکال‌های آزاد، و یا آسیب‌های ناشی از انقباضات برونگرا اشاره کرد (۲۱). در نتیجه اندازه‌گیری سطح سرمی آنزیم‌های ذکر شده می‌تواند به عنوان شاخصی جهت بررسی آسیب‌های وارد شده به عضله در نظر گرفت (۲۳ و ۲۲).

گلوتامین یک اسیدآمینه ضروری مشروط است که ماده‌ای مغذی و مهم جهت تقسیم سریع سلولی (۲۴) و یک منبع انرژی جهت سنتز سایر اسیدهای آمینه، پروتئین، نوکلئوتید و سایر مولکول‌های زیستی به شمار می‌رود (۲۵). از طرفی مشخص شده که سطح گلوتامین بعد از یک فعالیت استرس‌زا تا پنجاه درصد کاهش می‌یابد (۲۵ و ۱۷). یکی از علل کاهش سطح گلوتامین پس از فعالیت ورزشی شدید، بالارفتن هورمون کورتیزول است، این هورمون کاتابولیک قوی با افزایش پروتئولیز منجر به تخریب بافت عضلانی بیشتر و آزاد شدن کراتین کیناز از سلول‌های تخریب شده می‌گردد. گلوتامین نه تنها با اثرات تخریبی این هورمون مقابله می‌کند، بلکه طبق مطالعه Lowery و Forsythe با افزایش ترشح هورمون رشد، پروتئولیز ناشی از فعالیتهای ورزشی شدید را به حداقل می‌رساند (۲۶). از سوی دیگر ورود گلوتامین به درون سلول، ورود آب به سلول و خروج پتاسیم از آن را در پی خواهد داشت که این حالت منجر به مقاوت بیشتر سلول عضلانی در برابر آسیب و بالا رفتن نسبت هورمون‌های آنابولیک به کاتابولیک خواهد شد (۱۷). طبق مطالعه Chang و همکاران مصرف گلوتامین باعث افزایش ترشح انسولین و هورمون‌های با فعالیت انسولینی همچون GIP و GLP-1 می‌شود (۲۷). همچنین طبق مطالعه Pitaloka و همکاران، مصرف مکمل گلوتامین به افزایش حساسیت به انسولین می‌انجامد (۲۸). انسولین به عنوان یک هورمون آنابولیک علاوه بر کمک به ساخت پروتین، از تخریب آن نیز جلوگیری کرده و از این طریق با ممانعت از تخریب عضلانی، آزاد شدن آنزیم‌های درون سلولی را محدود می‌کند (۲۹). اسیدآمینه گلوتامین در تولید تری پپتید گلوتاتیون نیز شرکت می‌کند که به عنوان یک آنتی اکسیدان قوی و ضد استرس اکسیداتیو در بدن از آن یاد می‌شود (۲۱). در کنار تمام فوایدی که برای گلوتامین جهت کاهش شاخص‌های آسیب عضلانی در مطالعات گذشته به آن اشاره شده، در مطالعه حاضر، گروه دریافت کننده گلوتامین به تنهایی کاهش معنی‌داری را در میزان آنزیم‌های CK و LDH و همچنین احساس درد عضلانی نسبت به گروه دریافت‌کننده دارونما نشان نداد و از طرفی نتایج ما با بسیاری از مطالعات انجام گرفته هم جهت می‌باشد (۱۷ و ۴). این درحالی است که نعمتی و همکاران در مطالعه خود در گروهی از مردان سالم، اثر مفید مکمل یاری سیصد میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن گلوتامین، به مدت چهارده روز (دو هفته) بر بهبود عملکرد عضلانی، پس از خستگی کامل شرکت‌کنندگان در اثر یک دوره فعالیت ورزشی شدید را نشان دادند (۲۱). همچنین زردوست و نخستین روحی در

[Downloaded from jmciri.ir on 2025-12-04]

مطالعه خود نشان دادند که مصرف پانزده گرم گلوتامین به مدت یک هفته پیش از انجام فعالیت استقامتی شدید کاهش معنی‌داری در میزان CK و LDH سرم ایجاد می‌کند (۳۰). به نظر می‌رسد که نتایج مغایر ما با پژوهش‌های مذکور احتمالا به تفاوت در دوز انتخابی، مدت زمان مکمل یاری اسیدآمینه گلوتامین و نوع فعالیت ورزشی مورد بررسی برمی‌گردد.

کورکومین به عنوان یک آنتی‌اکسیدان با خاصیت ضدالتهابی قوی شناخته می‌شود (۳۲ و ۳۱). این ماده از دسته پلی‌فنل‌ها است که از ریشه گیاه کورکوما استخراج می‌شود و به وفور در زردچوبه یافت شده به طوری که رنگ زرد این ادویه به علت وجود کورکومین میباشد (۳۳). خواص سلامت‌بخش این ماده مغذی در گذشته محور بسیاری از مطالعات بوده؛ به طوری که Amalraj و همکاران در پژوهش خود بر گروهی از مردان و زنان سالم، نشان دادند که مصرف خوراکی یک فرم در دسترس از کورکومین، به نام Cureit یک ساعت و نیم ساعت پیش از فعالیت ورزشی به شکل چهل و پنج دقیقه دویدن روی نوار گردان، به طور قابل توجهی کوفتگی عضلانی تاخیری را از طریق کاهش سطح آنزیم CK کاهش می‌دهد (۳۴). نتایج این پژوهش با یافته‌های ما در مطالعه حاضر هم‌جهت می‌باشد به طوری که ما نشان دادیم مصرف هزار میلی گرم کورکومین هم در گروه دریافت کننده کورکومین به تنهایی و هم در گروه دریافت کننده همزمان کورکومین و گلوتامین نسبت به گروه دارونما به طور معنی‌داری سطح CK و LDH و درک درد عضلانی را کاهش می‌دهد. در راستای نتایج به دست آمده مشخص شده است که سایتوکاین‌های التهابی همچون اینترلوکین شش (IL-6)، اینترلوکین یک بتا (IL-1β)، اینترلوکین هشت (IL-8)، اینترلوکین ده (IL-10) و آنتاگونیست گیرنده اینترلوکین یک (IL1-RA) در دوره پس از فعالیت ورزشی در بدن افزایش می‌یابند. این فاکتورهای التهابی به صورت مستقیم و غیر مستقیم با اثر بر فعالیت متابولیسمی بدن و سیستم ایمنی به وضعیت التهابی ایجاد شده در بدن و در نتیجه آسیب و تخریب عضلانی بیشتر دامن می‌زنند (۳۵). به عنوان مهمترین عللی که ترکیبات پلی‌فنلی به خصوص کورکومین می‌توانند بر کوفتگی عضلانی تاخیری، درد و التهاب همراه آن اثرات مفید بگذارند، نقش آنها در کاهش التهاب به وجود آمده در بدن و پایداری و حفظ غشا از طریق محدود کردن پراکسیداسیون لیپیدی است (۱۴). به علاوه مشخص شده که کورکومین تبدیل پروتئین‌های عضلانی به گلوکز را طی گلوکونئوژنز محدود کرده و به حفظ بیشتر عضلات اسکلتی کمک می‌کند (۳۶).

کوفتگی عضلانی تاخیری ایجاد شده بر اثر فعالیت شدید ورزشی در افراد مبتدی، علاوه بر آسیب عضلانی، همراه با یک درد نا واضح در بافت عضلانی تجربه می‌شود که نه تنها باعث کاهش عملکرد فیزیکی گشته بلکه فعالیت‌های روزانه فرد را نیز مختل می‌کند (۲۲). با توجه به اثرات مفید مشاهده شده در کاهش کوفتگی و درد عضلانی برای اسیدآمینه گلوتامین و پلی‌فنل کورکومین که در پژوهش‌های پیشین به آن اشاره (PAS) شده (۳۷ و ۳۳)، در این مطالعه با استفاده از شاخص ارزیابی درد به درک درد عضلانی بعد از مصرف این دو مکمل پرداخته شد. با توجه به نتایج پژوهش حاضر، در گروه مصرف‌کننده کورکومین به تنهایی و گروه مصرف همزمان گلوتامین و کورکومین به طور معنی‌داری درد عضلانی و همکاران نیز در مطالعه Nicol احساس شده کاهش یافت. همانطور که خود بر گروهی از مردان جوان سالم نشان دادند که با مصرف دو هزار و پانصد میلی گرم کورکومین دو و سه روز پیش از یک دوره فعالیت شدید ورزشی به صورت پرس پا به طور معنی داری درد عضلانی کاهش می‌یابد و همکاران مشاهده کردند که گروه دریافت Drobnic (۳۳). و همچنین کننده دویست میلی گرم کورکومین در مقایسه با گروه دریافت کننده دارونما احساس درد کمتری را بعد از یک دوره دویدن در سرازیری گزارش می‌کنند (۱۳). مطابق آنچه در مطالعات پیشین اشاره شده علت می‌تواند این باشد که کورکومین نه تنها با خواص آنتی‌اکسیدانی و ضدالتهابی خود ترکیبات آسیب رسان تولیدی در بدن در اثر فعالیت شدید را کاهش می‌دهد NF_KB (۳۸) بلکه مشخص شده این پلی فنل منجر به مهار مسیر (Nuclear Factor kappa-light-chain-enhancer of activated B cells) و ممانعت از فعال شدن آن می‌شود و از آنجا که این کمپلکس پروتئینی نقش مهمی در تنظیم پروتئولیز و التهاب ایفا می‌کند، مهار آن در جلوگیری از آسیب سلول‌های عضله و احساس درد ناشی از آن نقش و همکاران کورکومین Yeon بسزایی دارد (۱۳). همچنین طبق مطالعه در تسکین انواع درد ازجمله دردهای پاتولوژیک و نورولوژیک موثر است. آنها این تاثیر را اینگونه توجیح می‌کنند که کورکومین با عمل به عنوان یک آنتاگونیست انتخابی، از طریق مهار فعالسازی کانال TRPV1 (Transient Receptor Potential Vanilloid-1)، که در درک گرما و درد دخالت دارد، حساسیت به درد را کاهش می‌دهد (۳۹).

Legault و همکاران طی کارآزمایی بالینی متقاطع خود نشان دادند که مصرف چهار بار مکمل گلوتامین با دوز سیصد میلی گرم به ازای کیلوگرم وزن بدن، دو و سه روز پیش از فعالیت و بلافاصله پیش و بعد فعالیت، کاهش معنی‌داری در میزان کوفتگی و درد عضلانی بعد از یک دوره فعالیت مقاومتی برونگرا در مقایسه با دارونما نشان می‌دهد (۴۰). همچنین نجار زاده و همکاران نیز با وجود عدم مشاهده کاهش معنی‌دار در میزان CK، دریافتند که مکمل یاری گلوتامین به مقدار صد میلیگرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن برای یک نوبت نسبت به دارونما، موجب کاهش احساس درد عضلانی در زمان‌های ۲۴ و ۴۸ ساعت پس از آزمون مقاومتی می‌گردد (۱۷). اما مطابق نتایج ما در مطالعه حاضر با مصرف مکمل گلوتامین به تنهایی کاهش معنی‌داری نسبت به گروه دارونما در درک درد عضلانی مشاهده نشد. ممکن است این عدم معنی‌داری در کاهش میزان احساس درد عضلانی برخلاف مطالعات پیشین به علت تفاوت در تقدم و تاخر مصرف مکمل نسبت به زمان انجام آزمون فعالیت ورزشی و یا مدت زمان مکمل یاری با گلوتامین باشد. همچنین جالب توجه است که در مطالعه حاضر با مکمل یاری فقط پنج روز با دوز بالای هزار میلی‌گرم کورکومین به نتایج کاملا معنی‌دار دست

[Downloaded from jmciri.ir on 2025-12-04]

یافتیم. مطالعات دیگری نیز مبنی بر تایید نتایج ما، با بررسی در مدت زمان طولانی‌تر انجام گرفته است؛ بطوری که Jager و همکاران کاهش معنی‌دار درد عضلانی بعد از یک دوره فعالیت دویدن در سرازیری را پس از هشت هفته مکمل یاری با دوز هزار میلی گرمی کورکومین در مقایسه با دوز پایین‌تر دویست و پنجاه میلی‌گرم نشان دادند (۲۲). محققین در مطالعه دیگری بر روی گروهی از مردان جوان ورزشکار با مکمل یاری هزار و پانصد میلی گرمی کورکومین در مقایسه با دارونما، کاهش معنی‌دار آسیب و درد عضلانی بعد از یک دوره فعالیت ورزشی شدید را پس از ۲۸ روز (چهار هفته) نشان دادند (۴۱). بنابراین به نظر می‌رسد که مکمل یاری در مدت زمان بیشتر از پنج روز با دوز بالای کورکومین مزایای بیشتری در نتایج حاصله نخواهد داشت اما اینکه آیا نوع فعالیت ورزشی مورد بررسی در تعیین مدت زمان مطالعه با دوز بالای کورکومین تاثیر بالقوه‌ای در نتایج دارد یا خیر هنوز روشن نیست. بنابر آنچه از نتایج مطالعه حاضر و مطالعات پیشین استنتاج می‌شود، احتمالا مشاهده کاهش معنی‌دار شاخص‌های آسیب عضله و درک درد عضلانی در گروه دریافت کننده همزمان گلوتامین و کورکومین نسبت به گروه دارونما، به خواص محافظتی و سلامت‌بخشی کورکومین برمی‌گردد و گلوتامین عملا تاثیر بالقوه‌ای نداشته است. با این وجود در مطالعاتی همچون مطالعه Lwase و همکاران تاثیر مفید مکمل یاری همزمان آنتی‌اکسیدان‌ها و آسیدهای آمینه مشاهده شده است؛ آنها در مطالعه خود نشان دادند که مصرف همزمان ال-کارنیتین، اسیدهای آمینه شاخه‌دار و کوآنزیم Q10 به صورت پودر ژلاتین به مدت ۲۲ روز به طور معنی‌داری خستگی ناشی از سرطان را در زنان مبتلا به سرطان پستان کاهش می‌دهد. این مطالعه اشاره می‌کند که برخلاف اینکه مطالعات گذشته با مصرف ال-کارنیتین به تنهایی و کوآنزیم Q10 به تنهایی جهت کاهش خستگی ناشی از سرطان به نتایج معنی‌داری دست نیافتند، اما همراهی آمینواسیدهای شاخه‌دار با دو ماده مغذی مذکور کاملا در کاهش این نوع خستگی بیماران مبتلا موثر بوده است (۴۲). بدین ترتیب مشاهده نتایج مغایر در مطالعه حاضر ایجاب می‌کند در مطالعات آینده تغییر دوز انتخابی و مدت زمان مکمل یاری همزمان کورکومین و گلوتامین مدنظر قرار داده شود. همچنین اثرگذاری مکمل گلوتامین در کاهش آسیب‌های عضلانی، با افزایش مدت زمان مکمل یاری و یا مصرف پس از فعالیت آسیب‌زا مد نظر قرار گیرد. به علاوه افزایش مدت زمان مکمل یاری کورکومین مشروط به کاهش دوز آن و مصرف کورکومین پس از فعالیت ورزشی می‌تواند محور مطالعات آینده باشد.

نتیجه‌گیری

مطابق نتایج تحقیق حاضر به نظر می‌رسد با مصرف فقط پنج روز دوز بالای کورکومین می‌توان سطح آنزیم های کراتین کیناز و لاکتات دهیدروژناز به عنوان برخی از شاخص‌های آسیب عضله و همچنین احساس درد عضلانی را بعد از یک فعالیت مقاومتی برونگرا کاهش داد، اما دریافت گلوتامین در کنار کورکومین اثر معنی‌داری بر کاهش این شاخص‌های آسیب عضلانی مورد بررسی نداشت.

منابع

1. Pesenti FB. Da silva RA, Da silva LA, Frisseli A, Souza Guerino Macedo Ch. Cold water immersion effects on DOMS, muscle recruitment, dynamic postural control and sleep quality in soccer players: A randomized and blinded study. Physical Therapy in Sport. 2018;31:4-12.

2. Asjodi F, Arazi H, Samarin SF. Comparing the effects of dietary supplementation with carbohydrate and whey protein at two ratios on muscle damage indices after eccentric resistance exercise. Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology. 2013;7(4):83-92.

3. Simmons G, Cooper S, Muse D. Enhancing methods for the delayed onset muscle soreness (DOMS) pain model. The journal of pain. 2018;19(3):S81.

4. Kordi N, Samadi M, Hasan Gm, Salehpour S. The Effects of Using Glutamine Supplementation in 3 Days on Indices of Muscle Damage after Leg Press Eccentric Resistance. Journal of Medical Council. 2018; 36(2): 101-6.

5. Asjodi F, Khotbesara RD, Gargari BP, Izadi A. Impacts of combined or single supplementation of branched-chain amino acids on delayed onset muscle soreness and muscle damage following resistance exercise. Progress in Nutrition. 2018;20(2):263-72.

6. Asjodi F, Izadi A. The Effects of 8 weeks beta-hydroxy-beta-methylbutyrate (HMB) supplementation on body composition, inflammatory response and muscle damage after eccentric exercise in untrained males. Progress in Nutrition. 2019;21:184-90.

7. Rohani H, Asjodi F, Safarimosavi S, Bahmanzadeh M. The Role of Resistance Training and Whey Protein Intake on Delayed Onset Muscle Soreness Indices after Eccentric Resistance Exercise in Untrained Men. Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology. 2017;12(1):11-20.

8. Menon VP, Sudheer AR. Antioxidant and anti-inflammatory properties of curcumin. Adv Exp Med Biol. 2007;595:105-25.

9. Itokawa H, Shi Q, Akiyama T, Morris-Natschke SL, Lee KH. Recent advances in the investigation of curcuminoids. Chinese Medicine. 2008;3(1):11:8-13.

10. Jówko E, Sacharuk J, Balasińska B, Ostaszewski P, Charmas M, Charmas R. Green tea extract supplementation gives protection against exercise-induced oxidative damage in healthy men. Nutr Res. 2011;31(11):813-21.

11. Davis JM, Murphy EA, Carmichael MD, Zielinski MR, Groschwitz CM, Brown AS, et al. Curcumin effects on inflammation and performance recovery following eccentric exercise-induced muscle damage. Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol. 2007;292(6):R2168-73.

12. McFarlin BK, Venable AS, Henning AL, Sampson JN, Pennel K, Vingren JL, et al. Reduced inflammatory and muscle damage biomarkers following oral supplementation with bioavailable curcumin. BBA Clin. 2016;5:72-8.

[Downloaded from jmciri.ir on 2025-12-04]

13. Drobnic F, Riera J, Appendino G, Togni S, Franceschi F, Valle X, et al. Reduction of delayed onset muscle soreness by a novel curcumin delivery system (Meriva®): a randomised, placebo-controlled trial. J Int Soc Sports Nutr. 2014;11:31.

14. Samadi M, Kordi N, Salehpoor S, Mohajer IO, Asjodi F. Effect of one and five-day curcumin consumption on muscle damage indices after an eccentric exercise session in untrained young men. Journal of Military Medicine. 2019; 21 (2): 123-130.

15. Hamid Abadi M, Nakhostin-Roohi B. The Effect of Curcumin Acute Supplementation on Total Antioxidant Capacity (TAC), and Selected Markers of Delayed Onset Muscle Soreness (DOMS) after a Bout of Intensive Eccentric Exercise. ASPJ. 2016;13(26):115-2.

16. Sasaki E, Umeda T, Takahashi I, Arata K, Yamamoto Y, Tanabe M, et al. Effect of glutamine supplementation on neutrophil function in male judoists. Luminescence. 2013;28(4):442-9.

17. Najarzadeh A, Atarod H, Mozaffari-Khosravi H, Dehghani A, Asjodi F. The effect of single portion glutamine supplement consumption on injury indices of muscle after eccentric resistance exercise. Arak Medical University Journal (AMUJ). 2015;18(97):9-17.

18. Rahmani Nia F, Farzaneh E, Damirchi A, Shamsi Majlan A. Effect of L-glutamine supplementation on electromyographic activity of the quadriceps muscle injured by eccentric exercise. Iran J Basic Med Sci. 2013;16(6):808-12.

19. LaRoche DP. Response to Eccentric Exercise Following Four Weeks of Flexibility Training: 2432 1: 0 PM–1: 15 PM. Medicine & Science in Sports & Exercise. 2005;37(5):S466.

20. Jaywant SS, Pai AV. A comparative study of pain measurement scales in acute burn patients. Indian J Occup Ther. 2003;35(3):13-7.

21. Nemati A, Alipanah-Moghadam R, Molazadeh L, Naghizadeh Baghi A. The Effect of Glutamine Supplementation on Oxidative Stress and Matrix Metalloproteinase 2 and 9 After Exhaustive Exercise. Drug Des Devel Ther. 2019;13:4215-4223.

22. Jäger R, Purpura M, Kerksick CM. Eight Weeks of a High Dose of Curcumin Supplementation May Attenuate Performance Decrements Following Muscle-Damaging Exercise. Nutrients. 2019;11(7):1692.

23. Yarizadh H, Shab-Bidar S, Zamani B, Vanani AN, Baharlooi H, Djafarian K. The Effect of L-Carnitine Supplementation on Exercise-Induced Muscle Damage: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. J Am Coll Nutr. 2020;39(5):457-468.

24. Hu H, Dai S, Li J, Wen A, Bai X. Glutamine improves heat stress-induced oxidative damage in the broiler thigh muscle by activating the nuclear factor erythroid 2-related 2/Kelch-like ECH-associated protein 1 signaling pathway. Poult Sci. 2020;99(3):1454-1461.

25. Ramezani Ahmadi A, Rayyani E, Bahreini M, Mansoori A. The effect of glutamine supplementation on athletic performance, body composition, and immune function: A systematic review and a meta-analysis of clinical trials. Clin Nutr. 2019;38(3):1076-1091.

26. Lowery L, Forsythe CE. Protein and overtraining: potential applications for free-living athletes. J Int Soc Sports Nutr. 2006;3(1):42-50.

27. Chang J, Wu T, Greenfield JR, Samocha-Bonet D, Horowitz M, Rayner CK. Effects of intraduodenal glutamine on incretin hormone and insulin release, the glycemic response to an intraduodenal glucose infusion, and antropyloroduodenal motility in health and type 2 diabetes. Diabetes Care. 2013;36(8):2262-5.

28. Pitaloka DMI, Ko CH, Lin MT, Yeh SL, Yeh CL. Glutamine administration promotes hepatic glucose homeostasis through regulating the PI3K/Akt pathway in high-fat diet-induced obese mice with limb ischemia. Nutr Res. 2019;68:45-53.

29. Asjodi F, Mohebi H, Mirzajani E, Izadi A. The Effects of Adding Whey Protein and Branched-chain Amino Acid to Carbohydrate Beverages on Indices of Muscle Damage after Eccentric Resistance Exercise in Untrained Young Males. Journal of Arak University of Medical Sciences. 2017;20(4):29-39.

۳۰. زردوست, نوید, نخستین روحی, بابک. تاثیر یک هفته مکمل یاری گلوتامین بر آسیب عضلانی ناشی از فعالیت. پژوهشنامه فیزیولوژی ورزشی کاربردی. ۲۰۱۷.

31. Barchitta M, Maugeri A, Favara G, Magnano San Lio R, Evola G, Agodi A, et al. Nutrition and Wound Healing: An Overview Focusing on the Beneficial Effects of Curcumin. Int J Mol Sci. 2019;20(5):1119.

32. Fernández-Lázaro D, Mielgo-Ayuso J, Seco Calvo J, Córdova Martínez A, Caballero García A, Fernandez-Lazaro CI. Modulation of Exercise-Induced Muscle Damage, Inflammation, and Oxidative Markers by Curcumin Supplementation in a Physically Active Population: A Systematic Review. Nutrients. 2020;12(2):501.

33. Nicol LM, Rowlands DS, Fazakerly R, Kellett J. Curcumin supplementation likely attenuates delayed onset muscle soreness (DOMS). Eur J Appl Physiol. 2015;115(8):1769-77.

34. Amalraj A, Divya C, Gopi S. The Effects of Bioavailable Curcumin (Cureit) on Delayed Onset Muscle Soreness Induced By Eccentric Continuous Exercise: A Randomized, Placebo-Controlled, Double-Blind Clinical Study. J Med Food. 2020;23(5):545-553.

35. Sciberras JN, Galloway SD, Fenech A, Grech G, Farrugia C, Duca D, et al. The effect of turmeric (Curcumin) supplementation on cytokine and inflammatory marker responses following 2 hours of endurance cycling. J Int Soc Sports Nutr. 2015;12(1):5.

36. Nelson KM, Dahlin JL, Bisson J, Graham J, Pauli GF, Walters MA. The Essential Medicinal Chemistry of Curcumin. J Med Chem. 2017;60(5):1620-1637.

37. Tanabe Y, Chino K, Ohnishi T, Ozawa H, Sagayama H, Maeda S, et al. Effects of oral curcumin ingested before or after eccentric exercise on markers of muscle damage and inflammation. Scand J Med Sci Sports. 2019;29(4):524-534.

38. Sun J, Chen F, Braun C, Zhou YQ, Rittner H, Tian YK, et al. Role of curcumin in the management of pathological pain. Phytomedicine. 2018;48:129-140.

39. Yeon KY, Kim SA, Kim YH, Lee MK, Ahn DK, Kim HJ, et al. Curcumin produces an antihyperalgesic effect via antagonism of TRPV1. J Dent Res. 2010;89(2):170-4.

40. Legault Z, Bagnall N, Kimmerly DS. The Influence of Oral L-Glutamine Supplementation on Muscle Strength Recovery and Soreness Following Unilateral Knee Extension Eccentric Exercise. Int J Sport Nutr Exerc Metab. 2015;25(5):417-26.

41. Ms B, Waldman HS, Krings BM, Lamberth J, Smith JW, McAllister MJ. Effect of Curcumin Supplementation on Exercise-Induced Oxidative Stress, Inflammation, Muscle Damage, and Muscle Soreness. J Diet Suppl. 2020;17(4):401-414.

42. Lwase S, Kawaguchi T, Yotsumoto D, Doi T, Miyara K, Odagiri H, et al. Efficacy and safety of an amino acid jelly containing coenzyme Q10 and L-carnitine in controlling fatigue in breast cancer patients receiving chemotherapy: a multi-institutional, randomized, exploratory trial (JORTC-CAM01). Support Care Cancer. 2016;24(2):637-646.

[Downloaded from jmciri.ir on 2025-12-04]