

## اثر هشت هفته تمرین تناوبی هوازی و مکمل گزنه بر برخی شاخص های التهابی و کنترل قند خون در مردان مبتلا به دیابت نوع دوم

صدیقه حسین پور دلاور<sup>۱\*</sup>، امین بویراحمدی<sup>۲</sup>، آژت سلیمانی خضرآباد<sup>۲</sup>، اکبر قلاوند<sup>۳</sup>

### چکیده

زمینه و هدف: التهاب سیستمیک از عوامل موثر بر مقاومت به انسولین می باشد. هدف تحقیق حاضر مقایسه اثر تمرینات تناوبی هوازی و مصرف مکمل گزنه بر سطح التهاب و کنترل گلیسمی در مردان مبتلا به دیابت نوع ۲ بود.

روش بررسی: در تحقیق نیمه تجربی حاضر ۴۰ مرد مبتلا به دیابت نوع ۲ (سن:  $37.99 \pm 42.08$  سال؛ شاخص توده بدنی:  $1.62 \pm 27.01$  کیلوگرم بر متر مربع) به روش تصادفی انتخاب و به چهار گروه تمرین، مکمل، تمرین + مکمل و کنترل تقسیم شدند. برنامه تمرین تناوبی هوازی به هشت هفته در سه روز از هفته انجام شد. دمنوش گزنه نیز روزانه ۱۰ گرم، ۱۵ دقیقه قبل از سه وعده غذایی اصلی مصرف شد. برای تجزیه و تحلیل آماری از آزمون‌های تی وابسته و تحلیل واریانس یک طرفه استفاده شد ( $P \leq 0.05$ ).

یافته ها: کاهش معنی داری در سطوح CRP، IL-6، HbA1C، FBS در گروه‌های تمرین و تمرین + مکمل نسبت به گروه کنترل مشاهده شد ( $P < 0.001$ ). در گروه مکمل نیز کاهش معنی داری در سطوح CRP، IL-6، FBS نسبت به گروه کنترل مشاهده شد ( $P < 0.05$ ). همچنین HbA1C به صورت معنی داری در گروه تمرین + مکمل پایینتر از گروه مکمل بود ( $P = 0.002$ ).

نتیجه گیری: به نظر می‌رسد که هر دو روش مداخله تمرین تناوبی هوازی و مصرف مکمل گزنه نقش مفیدی در کاهش التهاب و کنترل قند خون دارند و ترکیب دو روش اثربخشی بیشتری بر کنترل گلیسمی در بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ دارد.

کلیدواژگان: دیابت نوع دوم، تمرین تناوبی هوازی، مکمل گزنه، شاخص های التهابی، هموگلوبین گلیکوزیله.

۱- استادیار گروه فیزیولوژی ورزش.

۲- دکتری فیزیولوژی ورزشی.

۳- دکتری فیزیولوژی ورزشی.

۱- گروه فیزیولوژی ورزش، واحد کرمانشاه، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمانشاه، ایران.

۲- گروه تربیت بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، اهواز، ایران.

۳- مرکز تحقیقات گوارش و کبد کودکان، دانشگاه علوم پزشکی زابل، زابل، ایران.

\* نویسنده مسئول:

صدیقه حسین پور دلاور؛ گروه فیزیولوژی ورزش، واحد کرمانشاه، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمانشاه، ایران.

تلفن: ۰۰۹۸۹۱۸۸۳۳۵۸۲۶

Email: delavar2009@yahoo.com

## مقدمه

دیابت نوع ۲ یکی از بیماری‌های مزمن متابولیک می‌باشد که شیوع آن در سراسر جهان رو به افزایش است و به عنوان تهدیدی برای سلامتی انسان و اقتصاد جهانی در دستور کار بهداشت جهانی قرار دارد (۱، ۲). دیابت شیرین به عنوان یکی از چهار بیماری مهم غیرواگیر شناخته شده است که برای رفع شیوع و عوارض ناشی از این بیماری، نیاز فوری به همکاری همه سازمان‌های کلیدی مرتبط با سلامت در سطح جهان می‌باشد. این بیماری به عنوان یکی از ۱۰ عامل مرگ و میر در سطح جهان در نظر گرفته شده است و علت مرگ حدود ۱/۶ میلیون نفر در سراسر جهان می‌باشد و به عنوان سومین عامل خطر مرگ و میر زودرس به دلیل هایپرگلیسمی و استرس اکسیداتیو و التهاب ناشی از هایپرگلیسمی در سراسر جهان معرفی شده است (۳).

تحقیقات قبلی نشان داده است که ترشح برخی سایتوکین‌ها مثل اینترلوکین ۶ (IL-6) و پروتئین واکنشگر C (CRP)، مقاومت به انسولین ناشی از سایتوکین را ایجاد می‌کند و بیماری دیابت در ارتباط با افزایش سطوح پلاسمایی این سایتوکین‌ها می‌باشد (۴). در ارتباط با IL-6 و نقش آن در مقاومت انسولینی بحث‌های زیادی وجود دارد؛ در انسان‌ها سطوح IL-6 سرمی ممکن است با مقاومت انسولین همراه باشد (۵). همچنین مشخص شده است که در بیماری‌های التهابی مانند دیابت، افزایش سطح IL-6 با افزایش CRP سرمی در ارتباط می‌باشد (۶). CRP زیست‌نشاندگی از التهاب عمومی (سیستمیک) است که در پاسخ به تجمع سایتوکین‌های التهابی ترشح می‌شود (۷). افزایش CRP با افزایش فشار خون، افزایش شاخص توده بدن، سندرم متابولیکی، دیابت، دیس لیپیدمی، عفونت و التهاب مزمن در ارتباط است (۷-۹). از طرفی تحقیقات نشان داده است که تمرینات ورزشی منظم اثرات ضدالتهابی دارند و موجب سرکوب التهاب سیستمیک با درجه پایین می‌شود (۱۰، ۱۱)، که می‌تواند در مدیریت دیابت نقش داشته باشد.

همچنین در بیماران مبتلا به دیابت با تغییرات سبک زندگی و افزایش فعالیت جسمانی کاهش مارکرهای التهابی گزارش شده است (۱۲).

یکی دیگر از روش‌های درمانی در کنترل دیابت، استفاده از مکمل‌های گیاهی مانند گزنه می‌باشد (۱۳). گزنه (*Urtica dioica*) متعلق به خانواده *Urticaceae* می‌باشد که در نواحی مختلف جهان از جمله ایران یافت می‌شود (۱۴، ۱۵). این گیاه حاوی ترکیبات فعال زیستی مانند تانن‌ها، اسیدهای چرب، فلاونوئیدها، استرول‌ها، ایزولکتین‌ها، پروتئین‌ها و ترپن‌ها است. همچنین برگ‌های گزنه حاوی مواد معدنی از مانند سدیم، آهن، پتاسیم، فسفر، کلسیم، منیزیم و برخی از ویتامین‌ها مانند ویتامین‌های B، C و K است. گزارش شده است که این گیاه دارای اثرات ضد ویروسی، ضد افسردگی، ضد التهاب، ضد آلرژی، آنتی‌اکسیدان، ضد فشار خون بالا، ضد هایپرکلسترولمی و محافظت کبدی می‌باشد (۱۳، ۱۶). با توجه به ارتباط التهاب سیستمیک و مقاومت به انسولین در بیماری دیابت (۳)، استفاده از روش‌های مداخله که موجب کاهش التهاب سیستمیک در بیماران دیابتی شود، می‌تواند برای این بیماران مفید باشد. از طرفی تحقیقات مختلف نشان دهنده اثرات ضد التهابی گزنه می‌باشد (۶، ۱۷، ۱۸). در همین خصوص دارایی و همکاران در تحقیقی آزمایشگاهی که روی رت‌های دیابتی شده با استرپتوزوتوسین انجام دادند، اثر ضد التهابی گزنه را تأیید کردند (۶).

نتایج تحقیقات قبلی حاکی از نقش موثر مصرف گزنه و تمرینات ورزشی بر کاهش قند خون و عوارض دیابت مانند پروفایل لیپیدی و فشار خون بوده است (۱۹-۲۱). همچنین نتایج تحقیقات علمی حاکی از اثرات ضد التهابی تمرینات ورزشی (۱۲) و مکمل گزنه (۲۲) در بیماری دیابت می‌باشد؛ اما تاکنون تحقیقی که به بررسی اثر همزمان تمرینات ورزشی و مصرف گزنه بر شاخص‌های التهابی در بیماران دیابتی

پس از تأیید بیماری داوطلبان و تشخیص بلا مانع بودن تمرینات ورزشی توسط پزشک فوق تخصص غدد و متابولیسم، آزمودنی‌ها کاملاً با اهداف این مطالعه آشنا شدند و آموزش‌های لازم در ارتباط با روش کار به صورت شفاهی و کتبی را دریافت نمودند. پس از امضای رضایت‌نامه آگاهانه اندازه‌گیری‌های پایه انجام شد و مداخله ورزشی در گروه تجربی به مدت هشت هفته تحت نظارت پژوهشگر انجام شد و دو روز پس از پایان مداخله تمرینات ورزشی و مصرف مکمل گزنه (پس از آزمون) نیز مجدداً متغیرهای مورد نظر اندازه‌گیری شدند.

در تحقیق حاضر قد ایستاده آزمودنی‌ها بدون کفش و توسط قدسنج محاسبه شد. وزن آنها توسط ترازوی سکا و با حداقل لباس ممکن اندازه‌گیری گردید. جهت محاسبه شاخص توده بدن بیماران، وزن آنها بر حسب کیلوگرم بر توان دوم قد آنها به متر تقسیم گردید.

برای بررسی سطوح قند خون ناشتا، هموگلوبین گلیکوزیله (HbA1C)، IL-6 و CRP پس از ۱۰-۱۲ ساعت ناشتایی در مرحله پیش آزمون، یک روز قبل از شروع برنامه‌ی تمرین و دو روز پس از آخرین جلسه مداخله از آزمودنی‌ها در ساعت ۸-۹ صبح نمونه‌های خون بر اساس برنامه استاندارد و در وضعیت نشسته از ورید رادیال دست راست به مقدار ۵ سی سی خون با سرنگ از آنان گرفته شد. به منظور بررسی HbA1C خون به ظرف حاوی ماده ضد انعقاد ادا منتقل شد؛ برای اندازه‌گیری سایر متغیرهای خونی پلاسما نمونه‌های به فاصله ۳۰-۴۵ دقیقه بعد از نمونه‌گیری سانتریفیوژ شد. ارزیابی HbA1C با استفاده از کیت بیوسیستم ساخت کشور اسپانیا و روش رنگ سنجی آنزیمی مورد سنجش قرار گرفت. CRP سرمی و IL-6 با کیت الیزا ساخت شرکت بیوندور کشور آلمان (به ترتیب حساسیت ۰/۰۴ میلی گرم بر دسی لیتر و ۰/۹۲ پیکوگرم بر میلی لیتر) و توسط دستگاه اتوآنالایزر BS-۳۸۰ اندازه‌گیری شدند.

پرداخته باشد یافت نشده است، به همین منظور تحقیق حاضر با هدف مقایسه اثر هشت هفته تمرینات تناوبی هوازی با و بدون مصرف مکمل گزنه بر سایتوکین‌های التهابی IL-6 و CRP و کنترل قند خون در مردان مبتلا به دیابت نوع ۲ طراحی شد.

## روش بررسی

در پژوهش نیمه تجربی حاضر، ۴۰ مرد مبتلا به دیابت نوع ۲ از بیماران مبتلا به دیابت ساکن شهرستان آبادان، پس از اعلام فراخوان به روش نمونه‌گیری تصادفی انتخاب و به صورت تصادفی به ۴ گروه ۱۰ نفره (تمرین، مکمل، تمرین + مکمل و کنترل) تقسیم شدند. حجم نمونه با توجه به مطالعات پیشین (۲۳) و فرمول برآورد حجم نمونه ۴۰ نفر در نظر گرفته شد.

$$n = \frac{(z_{1-\alpha/2} + z_{1-\beta})^2 (s_1^2 + s_2^2)}{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)^2}$$

معیارهای ورود به مطالعه شامل: مردان مبتلا به دیابت

نوع ۲ با دامنه‌ی سنی ۳۵-۵۰ سال، قند خون ناشتا با دامنه ۱۲۶-۲۰۰ میلی گرم بر دسی لیتر، استفاده از داروهای معمول دیابت (متفورمین و گلی بن کلامید)، عدم مصرف سیگار، عدم تزریق انسولین، عدم ابتلا به بیماری‌های قلبی-عروقی حاد، بیماری‌های تنفسی و مشکلات عضلانی و اسکلتی و سطح زندگی کم تحرک، نداشتن فعالیت منظم ورزشی طی ۶ ماه گذشته، عدم سابقه‌ی هیپوگلیسمی مکرر در حالت استراحت یا هنگام ورزش و معیارهای خروج از مطالعه عبارت بودند از: غیبت متوالی بیش از ۲ جلسه تمرین، تغییر برنامه دارویی، شرکت منظم در جلسات ورزشی بغیر از جلسات ورزشی این مطالعه در گروه‌های تمرین، مصرف هر گونه مکمل بجز برنامه مداخله تحقیق و انجام ورزش منظم و مصرف هر گونه مکمل در گروه کنترل.

کردن که شامل راه رفتن سریع به مدت ۵ دقیقه و انجام حرکات کششی بود، انجام شد (۲۳).

در تحقیق حاضر شدت تمرین بر اساس ضربان قلب ذخیره آزمودنی ها و با استفاده از فرمول کاروونن کنترل شد (۲۳).

در گروه های مکمل و تمرین + مکمل، ۱۵ دقیقه قبل از سه وعده غذای اصلی صبحانه، نهار و شام و به مدت هشت هفته روزانه از دم کرده مکمل گزنه (مقدار گزنه با توجه به مطالعات پیشین ۱۰ گرم در روز در نظر گرفته شد و ۱۰ گرم به سه قسمت تقسیم و به صورت دم شده مصرف شد) مصرف کردند (۱۹، ۲۳).

برای بررسی طبیعی بودن توزیع داه ها از آزمون شاپیرو-ویلک استفاده شد و برای بررسی تجانس واریانس ها از آزمون لون استفاده شد. برای مقایسه تغییرات درون گروهی از آزمون تی وابسته و جهت مقایسه بین گروهی از تحلیل واریانس یک طرفه و آزمون تعقیبی توکی استفاده شد. تمامی تجزیه و تحلیل آماری با نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ و با سطح معنی داری  $P \leq 0.05$  انجام شد.

در تحقیق حاضر برنامه تمرینی شامل هشت هفته تمرینات تناوبی هوازی بود که به صورت سه جلسه تمرین در هفته اجرا شد. در شروع هر جلسه از تمرین آزمودنی ها به منظور گرم کردن، ۱۰ دقیقه تمرینات هوازی سبک و سپس انجام حرکات کششی ایستا و پویا را انجام دادند، سپس برنامه تمرین اصلی (جدول ۱) را اجرا کردند. برنامه تمرین اصلی شامل تمرینات تناوبی هوازی بود، در جلسات اول شامل ۲ تناوب ۵ دقیقه ای با شدت ۶۰-۵۰ درصد ضربان قلب ذخیره و نسبت استراحت ۱:۱ انجام شد؛ در هفته های دوم و سوم تعداد تناوب های تمرین به ۳ تناوب تمرینی رسید؛ در هفته های چهارم و پنجم تعداد تناوب ها به ۴ تناوب و هفته های ششم و هفتم تعداد تناوب ها به ۵ تناوب افزایش یافت و سرانجام در هفته هشتم تعداد تناوب ها به ۶ تناوب رسید. علاوه بر افزایش تناوب های تمرین به عنوان یک متغیر اضافه بار تمرین، شدت تمرین نیز در هفته های اول تا چهارم با ۶۰-۵۰ درصد ضربان قلب ذخیره انجام شد و در هفته های پنجم تا هشتم شدت تمری به ۷۰-۶۰ درصد ضربان قلب ذخیره افزایش یافت (۲۳). پس از اتمام تمرین اصلی نیز سرد

جدول ۱: برنامه تمرین ورزشی

هفته	تعداد جلسه در هفته	تعداد دوره	مدت تمرین (دقیقه)	شدت تمرین (درصد)	نسبت استراحت به تمرین
اول	۳	۲	۵	۵۰-۶۰٪	۱:۱
دوم	۳	۳	۵	۵۰-۶۰٪	۱:۱
سوم	۳	۳	۵	۵۰-۶۰٪	۱:۱
چهارم	۳	۴	۵	۵۰-۶۰٪	۱:۱
پنجم	۳	۴	۵	۶۰-۷۰٪	۱:۱
ششم	۳	۵	۵	۶۰-۷۰٪	۱:۱
هفتم	۳	۵	۵	۶۰-۷۰٪	۱:۱
هشتم	۳	۶	۵	۶۰-۷۰٪	۱:۱

## یافته ها

در شاخص های اندازه گیری شده، نشان داد که تفاوت معنی - داری بین تغییرات HbA1C، IL-6، CRP و قند خون ناشتا بین گروه های مورد مطالعه وجود داشت ( $P < 0/001$ ).

برای یافتن محل تفاوت از آزمون تعقیبی توکی (جدول ۴) استفاده شد و نتایج نشان داد که اختلاف معنی داری در سطح HbA1C ( $P = 0/001$ )، IL-6 ( $P = 0/011$ )، CRP ( $P = 0/022$ ) و قند خون ناشتا ( $P = 0/002$ ) بین گروه های تمرین و کنترل مشاهده شد؛ اختلاف معنی داری در IL-6 ( $P = 0/001$ ) و CRP ( $P = 0/011$ ) بین گروه های مکمل و کنترل مشاهده شد؛ اختلاف معنی داری در HbA1C، IL-6، CRP و قند خون ناشتا بین گروه های تمرین + مکمل و کنترل مشاهده شد ( $P < 0/001$ )؛ اختلاف معنی داری در HbA1C ( $P = 0/002$ ) بین دو گروه مکمل و تمرین + مکمل مشاهده شد.

نتایج آزمون شاپیرو- ویلک حاکی از طبیعی بودن توزیع داده های به دست آمده در گروه های تحقیق بود. همچنین نتایج آزمون لون نشان داد که پیش شرط تجانس واریانس ها بین گروه های تحقیق وجود دارد. جدول ۲ مربوط به مشخصات دموگرافیک بیماران (سن، وزن، شاخص توده بدن، اوج اکسیژن مصرفی و زمان ابتلا به بیماری دیابت) در گروه های مورد مطالعه می باشد.

در بررسی تغییرات درون گروهی نتایج آزمون تی وابسته (جدول ۳) نشان داد که پس از هشت هفته مداخله کاهش معنی داری در سطح IL-6 (نمودار ۱)، CRP (نمودار ۲)، HbA1C (نمودار ۳) و قند خون ناشتا (نمودار ۴) در هر سه گروه مداخله تجربی مشاهده شد ( $P < 0/05$ ). در گروه کنترل تفاوت معنی داری در هیچ یک از متغیرهای مورد بررسی مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ).

نتایج آزمون تحلیل واریانس یک طرفه برای بررسی اختلاف مقادیر ایجاد شده (تفاضل پیش آزمون تا پس آزمون)

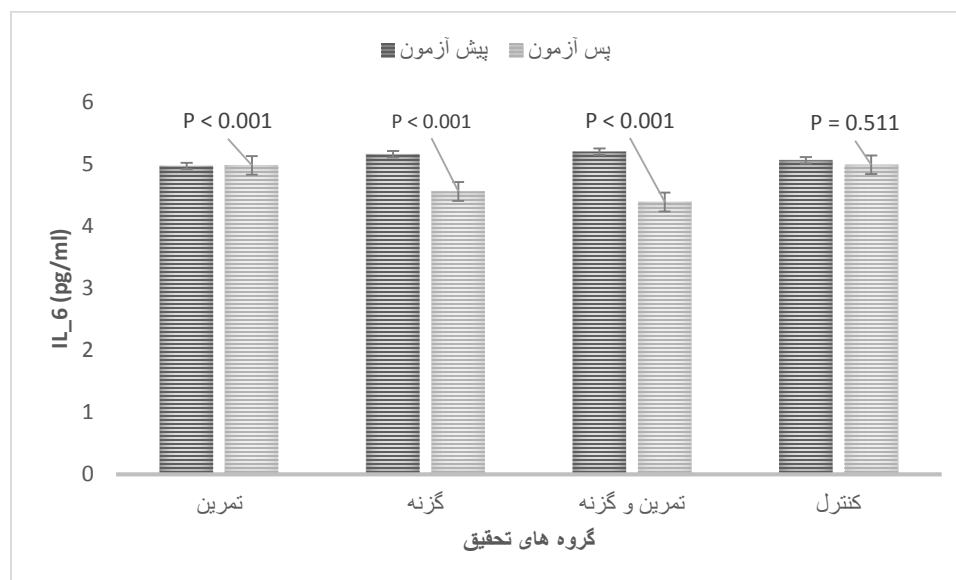
جدول ۲: مشخصات پایه آزمودنی ها در آغاز مطالعه

P	F	کنترل	تمرین + مکمل	مکمل	تمرین	
0/175	1/745	41/80 ± 3/94	40/40 ± 4/70	44/30 ± 2/63	41/80 ± 3/99	سن (سال)
0/756	0/397	168/43 ± 6/54	167/35 ± 5/44	169/17 ± 6/25	170/16 ± 5/51	قد (سانتی متر)
0/642	0/564	78/71 ± 7/51	76/13 ± 6/01	75/53 ± 5/45	77/27 ± 4/10	وزن (کیلوگرم)
0/336	1/166	27/70 ± 1/41	27/15 ± 0/95	26/44 ± 2/13	26/72 ± 1/71	شاخص توده بدن (kg/m <sup>2</sup> )
0/984	0/052	32/22 ± 3/67	31/87 ± 2/83	31/65 ± 5/69	33/31 ± 4/58	Vo2max (ml.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> )
0/305	1/254	3/30 ± 1/16	2/20 ± 1/40	2/40 ± 1/35	2/80 ± 1/55	سابقه بیماری دیابت (سال)

جدول ۳: نتایج آزمون تی زوجی برای مقایسه پیش آزمون و پس آزمون

متغیر	گروه	پیش آزمون	پس آزمون	t	p
	تمرین	۴/۹۷±۰/۳۴	۴/۴۸±۰/۴۳	۷/۴۱۴	۰/۰۰۰*
اینترولوکین-۶	مکمل	۵/۱۶±۰/۳۲	۴/۵۶±۰/۴۷	۶/۱۷۳	۰/۰۰۰*
(پیکو گرم بر میلی لیتر)	تمرین + مکمل	۵/۲۰±۰/۳۵	۴/۳۹±۰/۳۵	۹/۲۴۸	۰/۰۰۰**
	کنترل	۵/۰۶±۰/۳۶	۴/۹۹±۰/۲۹	۰/۶۸۴	۰/۵۱۱
پروتئین واکنشگر C	تمرین	۵/۹۵±۰/۴۶	۵/۱۸±۰/۴۰	۸/۸۵۲	۰/۰۰۰**
(میلی گرم بر دسی لیتر)	مکمل	۶/۰۷±۰/۴۰	۵/۲۵±۰/۳۰	۱۴/۸۰۷	۰/۰۰۰**
	تمرین + مکمل	۶/۲۰±۰/۵۰	۵/۱۷±۰/۷۹	۷/۷۲۳	۰/۰۰۰**
	کنترل	۵/۹۶±۰/۳۶	۵/۷۵±۰/۶۲	۱/۰۲۳	۰/۳۳۳
هموگلوبین گلیکوزیله	تمرین	۷/۰۱±۰/۴۹	۶/۴۹±۰/۵۷	۵/۹۱۳	۰/۰۰۰*
(درصد)	مکمل	۷/۰۳±۰/۵۲	۶/۷۹±۰/۶۱	۳/۷۷۴	۰/۰۰۴
	تمرین + مکمل	۷/۳۷±۰/۶۲	۶/۶۰±۰/۴۸	۹/۱۲۴	۰/۰۰۰***
	کنترل	۷/۰۸±۰/۴۶	۷/۱۳±۰/۴۵	-۰/۳۸۹	۰/۷۰۶
قند خون ناشتا	تمرین	۱۵۱/۶۰±۶/۵۹	۱۳۶/۳۰±۶/۱۵	۱۴/۸۱	۰/۰۰۰***
(میلی گرم بر دسی لیتر)	مکمل	۱۵۹/۰۰±۹/۱۰	۱۴۶/۸۰±۸/۷۳	۱۲/۳۷	۰/۰۰۰***
	تمرین + مکمل	۱۵۸/۶۰±۱۱/۳۰	۱۴۲/۴۰±۱۶/۰۹	۵/۹۲۲	۰/۰۰۰***
	کنترل	۱۵۱/۷۰±۵/۵۸	۱۴۹/۵۰±۱۰/۶۴	۰/۶۲۸	۰/۵۴۵

\* سطح معنی داری  $P < 0.05$ ، \*\* سطح معنی داری  $P < 0.01$ ، \*\*\* سطح معنی داری  $P < 0.001$



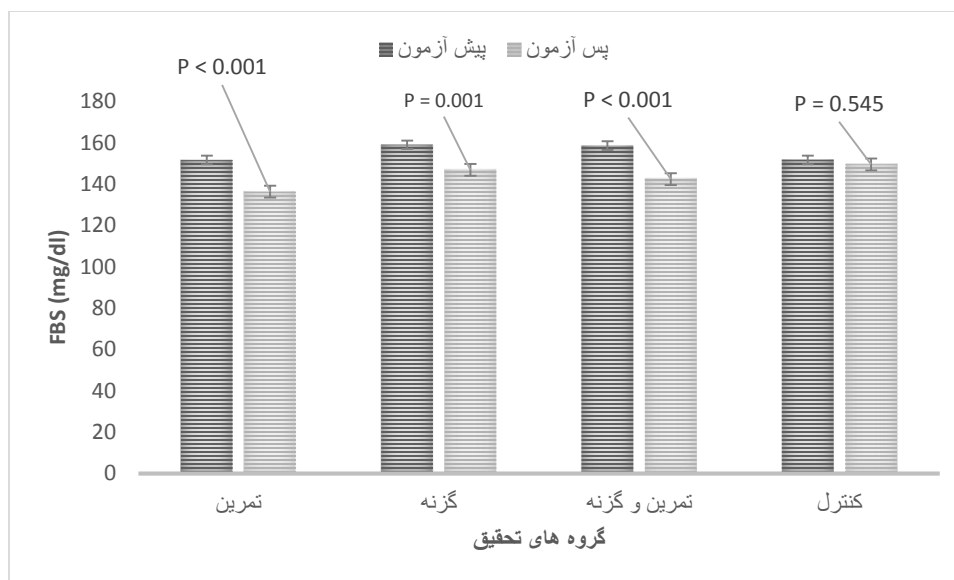
نمودار ۱: تغییرات IL-6 در گروه‌های تحقیق



نمودار ۲: تغییرات CRP در گروه‌های تحقیق



نمودار ۳: تغییرات HbA1C در گروه‌های تحقیق



نمودار ۴: تغییرات قند خون ناشتا در گروه‌های تحقیق

جدول ۴: نتایج آزمون تعقیبی توکی

گروه I	گروه J	ایترلوکین-۶	پروتئین واکنشگر C	هموگلوبین گلیکوزیله	قند خون ناشتا
تمرین	مکمل	۰/۸۱۵	۰/۹۹۳	۰/۱۷۱	۰/۷۸۴
تمرین	تمرین + مکمل	۰/۰۸۳	۰/۵۰۹	۰/۲۲۵	۰/۹۹۳
تمرین	کنترل	۰/۰۱۱*	۰/۰۲۲*	۰/۰۰۱*	۰/۰۰۲*
مکمل	تمرین + مکمل	۰/۳۹۹	۰/۶۷۴	۰/۰۰۲*	۰/۶۲۳
مکمل	کنترل	۰/۰۰۱**	۰/۰۱۱*	۰/۱۴۸	۰/۰۲۲*
تمرین + مکمل	کنترل	۰/۰۰۰**	۰/۰۰۰**	۰/۰۰۰**	۰/۰۰۰**

\* سطح معنی داری  $P < 0.05$ ، \*\* سطح معنی داری  $P < 0.001$

## بحث

مبتلا به دیابت نوع دوم شود (۲۵، ۲۶). تمرینات ورزشی به عنوان یک روش طبیعی برای تنظیم سوخت و ساز، کاهش هیپرگلیسمی و التهاب سیستمیک می‌باشد (۱۲). کاهش HbA1C به عنوان شاخصی از کنترل قند خون در دو تا سه ماه اخیر نشان دهنده‌ی نقش موثر تمرینات ورزشی بر کنترل قند خون می‌باشد. فعالیت‌های فیزیکی تأثیر مناسبی بر کاهش مقاومت به انسولین در افراد مبتلا به دیابت نوع دوم دارد و

در تحقیق حاضر پس از هشت هفته تمرین تناوبی هوازی کاهش معنی داری در سطح IL-6، CRP، قند خون ناشتا و HbA1C نسبت به گروه کنترل مشاهده شد. کاهش شاخص‌های التهابی IL-6 و CRP پس از تمرینات تناوبی هوازی همسو با یافته‌های برخی تحقیقات (۲۴، ۲۵) می‌باشد. در واقع تمرینات ورزشی با نقش مثبتی که بر ترکیب بدنی دارد می‌تواند موجب کاهش التهاب سیستمیک در بیماران



در گروه تمرین تناوبی هوازی به همراه مصرف مکمل گزنه کاهش معنی‌داری در سطوح CRP، IL-6، قند خون ناشتا و HbA1C نسبت به گروه کنترل مشاهده شد. مددی جابری پس از هشت هفته کاهش hsCRP در زنان چاق و دارای اضافه وزن گزارش کردند (۳۰). قلاوند و همکاران (۲۳)، دادور و همکاران (۲۲) و دباغ و نیک بخت (۱۹) نیز کاهش قند خون را پس از تمرینات ورزشی به همراه مصرف گزنه در بیماران مبتلا به دیابت نوع دوم گزارش کردند، که نتایج این تحقیقات با یافته‌های تحقیق حاضر همسو می‌باشد. اما حسنی و همکاران (۳۴) در تحقیقی پس از هشت هفته تمرین هوازی به همراه مصرف ۶ سی سی عصاره گزنه تغییر معنی‌داری در قند خون و مقاومت به انسولین در زنان مبتلا به دیابت نوع دوم گزارش نکردند، که با نتایج تحقیق حاضر ناهمخوان می‌باشد. دلیل این ناهمخوانی ممکن است به خاطر تفاوت در ویژگی‌های آزمودنی‌ها، پروتکل تمرینی انجام شده یا تفاوت در نحوه مصرف گزنه باشد.

در مقایسه اثربخشی روش‌های مداخله بر سطوح IL-6 و CRP اختلاف معنی‌داری بین روش‌های مداخله مشاهده نشد. هرچند تغییرات ایجاد شده در IL-6 و CRP در گروه تمرین تناوبی به همراه مکمل بیشتر از گروه‌های تمرین و مصرف مکمل گزنه به تنهایی بود، ولی این تفاوت معنی‌دار نبود؛ که با یافته‌های مددی جابری و همکاران (۳۰) که تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های مداخله نسبت به یکدیگر گزارش نکردند همراستا بود. در بررسی تغییرات قند خون اگرچه تفاوت معنی‌داری بین گروه‌های مداخله مشاهده نشد ولی کاهش HbA1C در گروه تمرین تناوبی هوازی به همراه مصرف مکمل گزنه به صورت معنی‌داری نسبت به گروه مکمل گزنه بیشتر بود؛ با توجه به اینکه HbA1C شاخص قوی تری از کنترل گلیسمی می‌باشد می‌توان گفت که ترکیب دو روش تمرین ورزشی و مکمل گزنه نسبت به هر روش به تنهایی اثربخشی بیشتری بر کنترل گلیسمی

از مکانیسم‌های موثر بر بهبود حساسیت به انسولین پس از تمرینات ورزشی می‌توان به مکانیسم‌های ملکولی موثر در سیگنالینگ انسولین و همچنین افزایش کمی ناقل غشایی گلوکز-۴، (GLUT4) پس از تمرینات ورزشی منظم در سلول‌های عضلانی و همچنین افزایش تجمع GLUT4 در غشای سارکوپلاسم اشاره کرد (۲۷-۲۹).

در گروه مکمل گزنه نیز کاهش معنی‌داری در IL-6، CRP و قند خون ناشتا مشاهده شد ولی تفاوت معنی‌داری در سطح HbA1C مشاهده نشد. دارابی و همکاران نیز پس از ۲۱ روز مصرف گزنه کاهش معنی‌دار IL-6 و CRP در رت‌های دیابتی شده با استرپتوزوتوسین گزارش کردند (۶). نتایج تحقیق مددی جابری و همکاران نیز نشان دهنده نقش کاهنده مصرف گزنه بر CRP در زنان چاق و دارای اضافه وزن بود (۳۰). نتایج این تحقیقات با یافته‌های تحقیق حاضر همخوانی داشتند، که نشان دهنده نقش گزنه بر کاهش التهاب سیستمیک در بیماران مبتلا به دیابت می‌باشد. کنترل قند خون ناشتا متعاقب مصرف گزنه نیز همسو با یافته‌های برخی تحقیقات (۲۲، ۲۳) می‌باشد که اثربخشی گزنه بر کنترل قند خون را عنوان کرده‌اند. گزارش‌هایی مبنی بر مفید بودن استفاده از دم کرده یا عصاره برگ‌ها و یا دیگر قسمت‌های گیاه گزنه به صورت تزریقی یا خوراکی در دیابت وجود دارد (۱۳). در خصوص مکانیسم‌های کاهنده قند خون توسط گزنه می‌توان گفت که گزنه با اثر بر سلول‌های عضلانی و افزایش انتقال دهنده‌های گلوکز موجب افزایش برداشت گلوکز در عضلات شده که هایپرگلیسمی بیماران دیابتی را کاهش می‌دهد. همچنین گزنه با اثر بر سلول‌های بتای پانکراس و افزایش ترشح انسولین منجر به بهبود قند خون در دیابت نوع دوم می‌شود. یکی دیگر از عوامل گزنه بر کنترل قند خون را می‌توان به اثر گزنه بر مهارکننده‌های هیدرولیز کربوهیدرات (مهار فعالیت آلفا آمیلاز) که نهایتاً به کاهش بالا رفتن قند خون در دیابت نوع ۲ می‌انجامد، اشاره کرد (۲۲، ۲۳).

تحقیق حاضر اندازه گیری نشد و از محدودیت های تحقیق حاضر می باشد.

### نتیجه گیری

در کل یافته های تحقیق حاضر نشان دهنده نقش مفید تمرینات ورزشی و مصرف مکمل گیاهی گزنه بر سطح التهاب و کنترل قند خون در بیماران مبتلا به دیابت نوع دوم بود. همچنین با توجه به نتایج تحقیق می توان گفت که استفاده از دو روش مداخله ورزش منظم و مکمل گزنه در کنار هم موجب اثربخشی بیشتر بر کنترل قند خون به صورت کاهش HbA1C در این بیماران می شود. اگرچه تفاوت معنی داری در شاخص های التهابی بین روش های مداخله مشاهده نشد ولی کاهش IL-6 و CRP در گروه تمرین و مکمل همزمان به صورت غیرمعنی داری بیشتر از گروه های تمرین و مکمل به تنهایی بود؛ بنابراین می توان گفت که تمرینات تناوبی هوازی در کنار مصرف دمنوش گزنه می تواند از طریق کاهش شاخص های التهابی نقش مفیدی در کنترل گلیسمی بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ داشته باشد.

بیماران مبتلا به دیابت نوع ۲ داشته است. دباغ و همکاران و دادور و همکاران نیز در نتایج تحقیقات خود عنوان کردند که ترکیب مداخلات تمرینات ورزشی به همراه مکمل گزنه موجب کنترل قند خون بیشتری نسبت به هر روش به تنهایی دارد (۱۹، ۲۲) که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد. اما حسنی و همکاران در تحقیق خود تفاوت معنی داری بین روش های مداخله تمرین ورزشی و مصرف مکمل گزنه و ترکیب تمرینات ورزشی و گزنه بر مقاومت به انسولین گزارش نکردند (۳۲) که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی نداشت، دلیل این ناهمخوانی ممکن است به خاطر تفاوت در ویژگی های آزمودنی ها، پروتکل تمرینی انجام شده یا تفاوت در نحوه مصرف گزنه باشد.

یکی از محدودیت های تحقیق حاضر حجم نمونه پایین بود و همچنین نمونه های تحقیق حاضر شامل مردان مبتلا به دیابت نوع ۲ بودند که سطح قند خون آنها در محدوده کنترل شده بود بنابراین نتایج تحقیق حاضر ممکن است قابل تعمیم به همه بیماران دیابتی نباشد. همچنین یکی از عوامل موثر بر فاکتورهای التهابی سطوح رادیکال های آزاد می باشد، که در

### منابع

- 1-Ghalavand A, Motamedi P, Rajabi H, Khaledi N. Effect of Diabetes Induction and Exercisetraining on the Level of Ascorbic Acid and Muscle SVCT2 in Male Wistar Rats. *The Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences*. 2019;27(12):2149-58.
- 2-Cuschieri S. Type 2 diabetes-An unresolved disease across centuries contributing to a public health emergency. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*. 2019;13(1):450-3.
- 3-Oguntibeju OO. Type 2 diabetes mellitus, oxidative stress and inflammation: examining the links. *International journal of physiology, pathophysiology and pharmacology*. 2019;11(3):45.
- 4-Zohmangaihi D, Sharma S, Madhu S. Adiponectin, IL-6 and hsCRP: Interplay of Inflammation with Obesity and Type 2 Diabetes in Indian Population. *J Diabetes Metab*. 2019;10(822):2.
- 5-Rehman K, Akash MSH, Liaqat A, Kamal S, Qadir MI, Rasul A. Role of interleukin-6 in development of insulin resistance and type 2 diabetes mellitus. *Critical Reviews™ in Eukaryotic Gene Expression*. 2017;27(3).
- 6-Darabi S, Hasanvand A, Nourollahi A. Assessment of the effects of anti-inflammatory of garlic; nettle leaves and olives extracts in STZ-induced diabetic rat. *Complementary Medicine Journal of faculty of Nursing & Midwifery*. 2016;6(1):1451-60.
- 7-Jeong H, Baek S-Y, Kim SW, Park E-J, Lee J, Kim H, et al. C reactive protein level as a marker for dyslipidaemia, diabetes and metabolic syndrome: results from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *BMJ open*. 2019;9(8):e029861.
- 8-Kong D, Wang H, Liu Y, Li H, Wang H, Zhu P. Correlation between the expression of inflammatory cytokines IL-6, TNF- $\alpha$  and hs-CRP and unfavorable fetal outcomes in patients with pregnancy-induced hypertension. *Experimental and therapeutic medicine*. 2018;16(3):1982-6.

- 9-Felger JC, Haroon E, Patel TA, Goldsmith DR, Wommack EC, Woolwine BJ, et al. What does plasma CRP tell us about peripheral and central inflammation in depression? *Molecular psychiatry*. 2018;1-11.
- 10-Eckel J. Myokines in metabolic homeostasis and diabetes. *Diabetologia*. 2019;1-6.
- 11-Pedersen BK. Anti-inflammatory effects of exercise: role in diabetes and cardiovascular disease. *European journal of clinical investigation*. 2017;47(8):600-11.
- 12-Melo LC, Dativo-Medeiros J, Menezes-Silva CE, Barbosa FT, Sousa-Rodrigues CFd, Rabelo LA. Physical exercise on inflammatory markers in type 2 diabetes patients: a systematic review of randomized controlled trials. *Oxidative medicine and cellular longevity*. 2017;2017.
- 13-Ziaei R, Foshati S, Hadi A, Kermani MAH, Ghavami A, Clark CC, et al. The effect of nettle (*Urtica dioica*) supplementation on the glycemic control of patients with type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. *Phytotherapy Research*. 2020;34(2):282-94.
- 14-Loshali A, Joshi B, Sundriyal A. Pharmacognostical and Pharmacological Review of *Urtica dioica* L. *Research & Reviews A Journal of Pharmacognosy*. 2019;6(2):23-9.
- 15-Khanaki K, Abedinzade M, Hamidi M. The Effects of *Urtica dioica* and *Lamium album* Extracts on the Expression Level of Cyclooxygenase-2 and Caspase-3 in the Liver and Kidney of Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. *Pharmaceutical Sciences*. 2019;25(1):37-43.
- 16-Jafari Z, Samani SA, Jafari M. Insights into the bioactive compounds and physico-chemical characteristics of the extracted oils from *Urtica dioica* and *Urtica pilulifera*. *SN Applied Sciences*. 2020;2(3):1-8.
- 17-Dar SA, Yousuf A, Ganai FA, Sharma P, Kumar N, Singh R. Bioassay guided isolation and identification of anti-inflammatory and anti-microbial compounds from *Urtica dioica* L.(Urticaceae) leaves. *African Journal of Biotechnology*. 2012;11(65):12910-20.
- 18-Nematgorgani S, Agah S, Shidfar F, Gohari M, Faghihi A. Effects of *Urtica dioica* leaf extract on inflammation, oxidative stress, ESR, blood cell count and quality of life in patients with inflammatory bowel disease. *Journal of Herbal Medicine*. 2017;9:32-41.
- 19-Dabagh S, Nikbakht M. Glycemic control by exercise and *Urtica dioica* supplements in men with type 2 diabetes. *Jundishapur Journal of Chronic Disease Care*. 2016;5(1).
- 20- Namjou A, Heidarian E, Rafieian-Kopaei M, editors. Effects of *Urtica dioica* hydro-alcoholic extract on blood serum glucose and lipid profiles of female Wistar rats with long-term estrogen deficiency. *Veterinary Research Forum*; 2018: Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University, Urmia, Iran.
- 21- Kianbakht S, Khalighi-Sigaroodi F, Dabaghian FH. Improved glycemic control in patients with advanced type 2 diabetes mellitus taking *Urtica dioica* leaf extract: a randomized double-blind placebo-controlled clinical trial. *Clin Lab*. 2013;59(9-10):1071-6.
- 22-Dadvar N, Ghalavand A, Zakerkish M, Hojat S, Alijani E, Mahmoodkhanikooshkaki R. The Effect of Aerobic Training and *Urtica Dioica* on Lipid Profile and Fasting Blood Glucose in Middle Age Female with Type II Diabetes. *Jundishapur Sci Med J*. 2016;15(6):507-16.
- 23-Ghalavand A, Motamedi P, Deleramnasab M, Khodadoust M. The effect of interval training and nettle supplement on glycemic control and blood pressure in men with type 2 diabetes. *Int J Basic Sci Med*. 2017;1:33-40.
- 24-Karimi H, Rehman S, Gillani SA. Effects of supervised structured aerobic exercise training program on interleukin-6, nitric oxide synthase-1, and cyclooxygenase-2 in type 2 diabetes mellitus. *Jcsp J Coll Physicians Surg-Pak*. 2017;27:352-5.
- 25-Saghebjo M, Nezamdoost Z, Ahmadabadi F, Saffari I, Hamidi A. The effect of 12 weeks of aerobic training on serum levels high sensitivity C-reactive protein, tumor necrosis factor-alpha, lipid profile and anthropometric characteristics in middle-age women patients with type 2 diabetes. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*. 2018;12(2):163-8.
- 26-El-Kader SMA, Al-Dahr MHS. Impact of weight loss on oxidative stress and inflammatory cytokines in obese type 2 diabetic patients. *African health sciences*. 2016;16(3):725-33.
- 27-Chaweewannakorn C, Nyasha MR, Chen W, Sekiai S, Tsuchiya M, Hagiwara Y, et al. Exercise-evoked intramuscular neutrophil-endothelial interactions support muscle performance and GLUT4 translocation: a mouse gnawing model study. *The Journal of physiology*. 2020;598(1):101-22.
- 28-Horii N, Hasegawa N, Uchida M, Iemitsu M. Increased Muscle 5alpha-dihydrotestosterone By Acute Resistance Exercise Contributes To Muscle GLUT4 Signaling In Diabetic Rats: 1875: Board# 31 May 30 2: 00 PM-3: 30 PM. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2019;51(6):498.
- 29-Akbari N, peeri M, Azarbayjani MA, Delfan M. Comparison of the effect of 8 weeks of continuous and high intensity interval training on the gene expression of TIMP-2 and MMP-2 in male diabetic rats. *Razi Journal of Medical Sciences*. 2019;26(10):107-16.

- 30-Madadi-Jaberi M, Vahidian-Rezazadeh M, Mogharnasi M, Karaji-Bani M. The Effect of 8 Weeks of Aerobic Training and Consumption of Hydro-alcoholic Extract of Nettle on Apelin and hs-CRP plasma Levels of Overweight and Obese Women. *Armaghane-danesh, Yasuj University of Medical Sciences Journal (YUMSJ)*. 2016;;21(9):846-59.
- 31-Ghalavand A, Motamedi P, Delaramnasab M, Khodadoust M, Mahmoodkhani Kooskaki R. Cardiometabolic Effects of *Urtica Dioica* in Type II Diabetes. *Journal of Diabetes Nursing*. 2017;5(1):59-69.
- 32-Hassani A, Ebrahimi M, Ramezanpoor MR. The effect of eight period of aerobic exercise with nettle plant consumption on blood glucose index and insulin resistance in patients with type II diabeti. *Journal of Knowledge & Health*. 2016;10(4):57-64.

## Effect of Eight Weeks of Aerobic Interval Training and *Urtica dioica* Supplement on Some Inflammatory Indicators and Glycemic Control in Men with Type 2 Diabetes

Sedigheh Hosseinpour Delavar<sup>1\*</sup>, Ajet Soleymani khezerabad<sup>2</sup>,  
Amin Boyerahmadi<sup>2</sup>, Akbar Ghalavand<sup>3</sup>

1-Assistant Professor of Exercise Physiology.

2-PhD Exercise Physiology.

3-PhD Exercise Physiology.

1-Department of Exercise Physiology, Kermanshah Branch, Islamic Azad University, Kermanshah, Iran.

2-Department of Physical Education and Sport Science, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran.

3-Gastroenterology and Hepatology Research Center, Zabol University of Medical Sciences, Zabol, Iran.

\*Corresponding author:

Sedigheh Hosseinpour Delavar;  
Department of Exercise Physiology,  
Kermanshah Branch, Islamic Azad  
University, Kermanshah, Iran.

Tel: +989188335826

Email: delavar2009@yahoo.com

### Abstract

**Background and Objective:** Systemic inflammation is one of the factors affecting insulin resistance. The aim of study was to investigate the effect of aerobic interval training and use of nettle (*Urtica Dioica*) supplement on inflammation level and glycemic control in men with type II diabetes.

**Subjects and Methods:** A quasi-experimental research, 40 male patients with type II diabetes (Age:  $42.08 \pm 3.99$  years; body mass index:  $27.01 \pm 1.62$  kg/m<sup>2</sup>) were randomly selected and divided into four groups: training, supplement, training + supplement and control groups. The aerobic interval training program was performed three days a week for eight weeks. Nettle tea was consumed 10 g daily, 15 minutes before the three main meals. For statistical analysis, paired sample t-test and one-way ANOVA statistical methods were used ( $P \leq 0.05$ ).

**Results:** There was a significant reduction in FBS, HbA1C, IL-6 and CRP in training group and training + supplement compared to the control group ( $P < 0.001$ ). In addition, there was a significant decrease in FBS, IL-6 and CRP levels in supplement group compared to the control group ( $P < 0.05$ ). Furthermore, HbA1C was significantly lower in the training + supplement group than the supplement group ( $P = 0.002$ ).

**Conclusion:** Both interventional aerobic interval training and nettle supplementation seem to play a beneficial role in reducing inflammation and glycemic control, and the combination of the two methods is more effective in glycemic control in patients with type 2 diabetes.

**Keywords:** Type 2 diabetes, Aerobic interval training, *Urtica dioica* supplement, Inflammatory markers, Glycosylated hemoglobin.

►Please cite this paper as:

Hosseinpour Delavar S, Soleymani khezerabad A, Boyerahmadi A, Ghalavand A. Effect of Eight Weeks of Aerobic Interval Training and Nettle Supplement on Some Inflammatory Indicators and Glycemic Control in Men with Type 2 Diabetes. *Jundishapur Sci Med J* 2020; 19(2):123-135

Received: Sep 7, 2020

Revised: June 6, 2020

Accepted: June 13, 2020