

مقاله اصلی

تأثیر تمرین مقاومتی اینتروال شدید و مصرف مکمل ویتامین D بر سطوح سیرتوئین ۱ و اینترلوکین-۱۰ در زنان دارای اضافه وزن با وضعیت پایین ویتامین D

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۲/۱۸ - تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۹/۲۷

خلاصه

مقدمه

بررسی مداخله‌های اثرگذار بر مسیرهای سیگنالینگ کاهنده التهاب، یک هدف درمانی بالقوه در بیماری‌های ناشی از کمبود ویتامین D می‌باشد. هدف مطالعه حاضر بررسی تأثیر تمرین مقاومتی اینتروال شدید (HIIRT) و مصرف ویتامین D بر سطوح سیرتوئین ۱ و اینترلوکین-۱۰ زنان دارای اضافه وزن با کمبود ویتامین D بود.

روش کار

این مطالعه نیمه تجربی بر روی ۵۲ زن دارای اضافه وزن و کمبود ویتامین D با میانگین سنی $26/04 \pm 1/95$ سال و شاخص توده بدنی $27/42 \pm 1/10$ کیلوگرم/مترمربع انجام شد. آزمودنی‌ها به صورت هدفمند انتخاب و سپس بطور تصادفی در گروه‌های تمرین، ویتامین D، تمرین + ویتامین D (ترکیبی) و کنترل قرار گرفتند. برنامه تمرینی در سه ست با شدت ۸۰ درصد 1RM، ۱۵۰ ثانیه استراحت بین ست‌ها و طی ۸ هفته انجام شد. ویتامین D به صورت هفتگی با دوز ۵۰۰۰۰ واحد مصرف شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از آزمون‌های t زوجی، آنوا یک طرفه و کروسکال والیس انجام شد ($P < 0/05$).

نتایج

پس از ۸ هفته مصرف ویتامین D، HIIRT و ترکیب این دو مداخله، سطح اینترلوکین ۱۰ و سیرتوئین ۱ افزایش معناداری یافت ($P < 0/001$). بعلاوه بین میزان تغییرات اینترلوکین-۱۰ و سیرتوئین ۱ گروه ترکیبی با گروه‌های تمرین (به ترتیب $p = 0/004$ و $P < 0/001$) و ویتامین D ($P < 0/001$) و همچنین گروه تمرین با گروه ویتامین D (به ترتیب $p = 0/004$ و $p = 0/008$)، اختلاف معناداری وجود داشت ($P < 0/05$).

نتیجه گیری

به نظر می‌رسد انجام HIIRT در مقایسه با مصرف ویتامین D، اثربخشی بیشتری در افزایش سیرتوئین ۱ و اینترلوکین-۱۰ و در نتیجه کاهش التهاب و عوارض ناشی از آن در شرایط اضافه وزنی همراه با کمبود ویتامین D دارد و همزمانی مداخله‌های HIIRT و مصرف ویتامین D، با تقویت این اثرات همراه است.

کلمات کلیدی

تمرین مقاومتی اینتروال شدید، اینترلوکین-۱۰، سیرتوئین ۱، ویتامین D
پی نوشت: این مطالعه فاقد تضاد منافع می‌باشد.

روح الله اکبری^۱

عبدالرضا جعفری چاشمی^{۱*}

معصومه حبیبیان^۲

^۱ دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزش، گروه تربیت بدنی،

واحد ساری، دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران.

^۲ استادیار فیزیولوژی ورزش، گروه تربیت بدنی، واحد ساری،

دانشگاه آزاد اسلامی، ساری، ایران.

^۳ دانشیار فیزیولوژی ورزش، گروه تربیت بدنی، واحد قائمشهر،

دانشگاه آزاد اسلامی، قائمشهر، ایران.

* نویسنده مسئول: عبدالرضا جعفری چاشمی،

دانشیار گروه تربیت بدنی، واحد ساری، دانشگاه آزاد

اسلامی، ساری، ایران.

Email: jafarychashmy@gmail.com

مقدمه

اضافه وزن و چاقی با تجمع غیر طبیعی یا بیش از حد چربی همراه است که ممکن است منجر به اختلال در سلامت فرد شود. روند رو به افزایش چاقی و عوارض ناشی از آن به عنوان یک مشکل عمده بهداشت عمومی بر شمرده می شود که در کشورهای صنعتی و در حال توسعه به ابعاد اپیدیمی رسیده است (۱). عوارضی افزایش وزن بیش از حد، سبب افزایش بیماری های چون پرفشار خونی، دیابت، آترواسکلروز و هیپرلیپیدمی می شود (۲). در وضعیت چاقی، سلول های بافت چربی در معرض هیپرتروفی گسترده قرار می گیرند و در افراد چاق، بافت چربی در شرایط التهاب پایدار با درجه کم، قرار دارد (۱). التهاب یک واکنش فیزیولوژیکی لازم برای بازگرداندن شرایط هومئوستاز تغییر یافته توسط محرک های مختلف است. با این حال، وضعیت التهابی که به صورت مزمن ایجاد می شود، یک واکنش بیش از حد همراه با اثرات مضر است. در اضافه وزنی و چاقی، التهاب مزمن با درجه کم وجود دارد (۲). اینترلوکین ۱۰ (IL10) یک سایتوکاین با خواص ضد التهابی است که تحت شرایط مختلف از طریق فعال سازی انواعی از سلول های ایمنی مانند سلول های T، سلول های B و مونوسیت ها/ ماکروفاژها رها می شود. IL10 طیف وسیعی از پاسخ های التهابی را سرکوب می کند و یک فاکتور مهم در حفظ هومئوستاز پاسخ های ایمنی است (۳). هم چنین IL10 در تنظیم منفی رهایی گونه های اکسیژن و نیتروزن و واکنشی، تنظیم ظرفیت عرضه آنتی ژن و تحمل ایمنی و سرکوب تکثیر و پاسخ سلول های T سیتوتوکسیک نقش مهمی دارد (۴). مطالعات نشان می دهند با افزایش تدریجی شاخص توده بدنی در افراد سالم از نظر عصبی و روانی، بخش جلویی قشر مغز از طریق سیگنال های مجزا، منجر به القا کاهش بیان ژنی IL10 می شود (۵). اما علی رغم تولید IL10 در بافت چربی (۶)، سطوح پایین تر IL10 گردش در افراد چاق (۴، ۷، ۸) مشاهده شده است. سیرتوئین ۱ (SIRT1) یک هیستون داستیلاز کلاس ۳ وابسته به

نیکوتینامید آدنین دی نوکلئوتید (NAD)، با ویژگی های ضد التهابی است و تنظیم بقای سلول ها را از طریق مهار فرایندهای وابسته به p53 و تعدیل رونویسی، تمایز سلول های عضلانی، چربی زایی، جلوگیری از انحطاط آکسونال و افزایش طول عمر به نحوی مشابه با محدودیت کالری، میانجی گری می کند (۹). بر اساس شواهد موجود در افراد چاق بیان ژن SIRT1 در بافت چربی و سلول های تک هسته ای محیطی خون به طور معناداری سرکوب می شود و کاهش میزان SIRT1 ممکن است به اختلالات متابولیک مرتبط با چاقی کمک کند (۱۰، ۱۱). علاوه بر این، SIRT1 نقش مهمی در متابولیسم چربی و بالا رفتن چربی خون بواسطه تحت تاثیر قرار دادن ترشح و عملکرد انسولین دارد که می تواند ذخیره اسیدهای چرب در بافت چربی سفید را افزایش داده و فرایند بتا اکسیداسیون در کبد و عضله اسکلتی را سرکوب نماید (۱۲). بنابراین SIRT1 اثر محافظتی در برابر چاقی، التهاب ناشی از رژیم غذایی و یا اختلال عملکرد متابولیکی مرتبط با چاقی دارد (۱۳).

از سویی افزایش شیوع کمبود و سطوح ناکافی ویتامین D یک مشکل بهداشت جهانی محسوب می گردد. شواهد نشان می دهند که بیماری های التهابی مزمن مانند بیماری های قلبی عروقی مرتبط با آترواسکلروز، آسم، بیماری های التهابی روده، بیماری مزمن کلیه، بیماری کبد چرب غیر الکلی و غیره، گرایش به سوی وضعیت ویتامین D پایین تر وجود دارد. بنابراین ویتامین D نقش مهمی در کاهش بروز بیماری های مزمن خود ایمنی و التهابی دارد (۱۴) و به نظر می رسد که افزایش سطوح گردش ویتامین D می تواند التهاب مزمن با درجه کم را کاهش دهد (۱۵). ویتامین D به دست آمده از منابع مختلف، در بدن توسط بافت چربی ذخیره می شود. بنابراین میزان بافت چربی بدن با سطوح ویتامین D رابطه معکوسی دارد و ذخیره سازی، فعالیت و متابولیسم ویتامین D بر آدیپوسیتی تأثیر می گذارد. اگرچه شیوع کمبود این ویتامین در افراد چاق افزایش یافته است، اما

² Sirtuin 1

¹ Interleukin-10

مزمین سیستمیک بر سلامتی، شناخت مداخله‌های درمانی اثرگذار بر کاهش التهاب از قبیل تمرینات ورزشی با بازدهی بالاتر و صرف زمان کوتاه تر، مانند تمرین مقاومتی اینتروال شدید (HIIRT) و مصرف مکمل‌های موثر در حفظ سلامتی، حیاتی است. لذا در تحقیق حاضر به بررسی تاثیر یک دوره تمرین مقاومتی اینتروال شدید و مصرف ویتامین D بر سطوح IL10 و SIRT1 در زنان دارای اضافه وزن با وضعیت پایین ویتامین D پرداخته شد.

روش کار

این مطالعه کارآزمایی بالینی یک سو کور با استفاده از طرح پیش آزمون- پس آزمون با گروه شاهد بر روی زنان جوان غیر فعال دارای اضافه وزن در سال ۱۴۰۰ انجام شد. جامعه آماری شامل زنان ۲۳ تا ۲۹ سال مراجعه کننده به باشگاه‌های ورزشی شهر بابل بود که در ابتدا ۵۲ داوطلب واجد شرایط به صورت دسترس و هدفمند انتخاب شدند و سپس به صورت تصادفی به گروه‌های کنترل، تمرین، ویتامین D و ترکیبی (تمرین - ویتامین D) تقسیم شدند (۱۳) نفر در هر گروه).

معیارهای ورود به مطالعه داشتن شاخص توده بدنی بین ۲۵ تا ۲۹ کیلوگرم/مترمربع، عدم شرکت در فعالیت منظم ورزشی طی شش ماه گذشته، عدم ابتلا به بیماری‌های قلبی و عروقی، پرفشارخونی و بیماری‌های التهابی، داشتن سطوح ۲۵-هیدروکسی ویتامین D کمتر از ۲۰ نانوگرم/میلی لیتر، و استفاده از هر گونه داروی خاص یا مکمل، بارداری و هم چنین عدم شرکت در دو جلسه تمرین ورزشی و کشیدن سیگار از جمله معیارهای خروج از مطالعه بودند. این مطالعه در مرکز ثبت کارآزمایی بالینی ایران با کد IRCT20190831044650N3 تایید شده است و دارای کد اخلاق IR.IAU.SARI.REC.1400.004 از دانشگاه علوم پزشکی آزاد واحد ساری است. آزمودنی‌ها پس از تکمیل رضایت نامه کتبی، به تحقیق راه یافتند.

علل دقیقی آن به خوبی مشخص نیست (۱۶). محققین نشان دادند که شکل فعال ویتامین D (۱، ۲- دی هیدروکسی ویتامین D)، منجر به کاهش وضعیت التهابی می‌شود (۱۷) و ارتباط معکوس SIRT1 با توده بافت چربی و التهاب، را نرمال می‌سازد (۱۸). اما برخی دیگر نشان دادند که مصرف مکمل ویتامین D تاثیری بر سطوح SIRT1 افراد چاق با نقص ویتامین D نداشته است (۱۹).

امروزه تغییر سبک زندگی، عامل مهمی در پیشگیری چاقی است که توسط سازمان‌های بهداشت عمومی برای ارتقا بهداشت، مورد توصیه می‌باشد (۲۰). سبک زندگی غیرفعال و کم تحرکی، دو محرک قدرتمند در بروز همه گیری چاقی می‌باشند که با افزایش در شیوع بیماری‌های مختلف و خطر مرگ و میر ناشی از همه علل، ارتباط دارند (۲۱). فعالیت بدنی به عنوان یک استراتژی مهم به منظور کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های مزمن مورد توصیه می‌باشد و افزایش در میزان فعالیت بدنی، با کاهش خطرات ناشی از التهاب همراه بوده است (۲۲). اگرچه در مطالعات متعدد اثرات ضد التهابی فعالیت ورزشی بواسطه افزایش بیومارکرهای ضدالتهابی مانند IL10 (۲۵-۲۳) و SIRT1 (۲۶) گزارش شده است، اما به نظر می‌رسد برنامه‌های تمرینی با شدت متوسط یا زیاد، منجر به کاهش بیشتری در عوامل التهابی شوند (۲۷). از این جهت تمرینات اینتروال شدید به عنوان به یک استراتژی محبوب برای برنامه‌های کاهش وزن نیز تبدیل شده است که شامل تمرینات کوتاه مدت با شدت بالا می‌باشند که متناوباً با دوره‌های تمرین با شدت کم دنبال می‌شود. به نظر می‌رسد این تمرینات حتی در کاهش چربی بدن برتر از تمرینات مداوم با شدت متوسط عمل نمایند. با این وجود تنوع زیادی در طراحی این برنامه‌ها وجود دارد (۲۸).

امروزه تصور محققین بر این است که مسیرهای سیگنالینگ التهابی-اکسایشی، یک هدف درمانی بالقوه در فرایندهای مداخله ای جهت کاهش بیماری‌ها و ناتوانی‌های مرتبط به اضافه وزن و یا چاقی می‌باشد. با توجه به اثرات مضر التهاب

سرم حاصل به درون میکروتیوب ریخته شد و در دمای ۸۰- درجه سانتی گراد منجمد و برای اندازه گیری متغیرهای تحقیق مورد استفاده قرار گرفت. مقادیر ۲۵-هیدروکسی ویتامین D به روش الیزا و استفاده از کیت ساخت شرکت پادتن گستر ایثار کشور ایران و با حسایت ۲/۶ نانوگرم/میلی لیتر تعیین شد. هم چنین سطوح IL10 و SIRT1 با استفاده از روش الیزا به ترتیب با کیت تجاری اندازه گیری ویژه اینترلوکین ۱۰ (Human IL-10 ELISA Kit) ساخت شرکت کارمانیا پارس ژن (gene pars Karmania) کشور ایران با حساسیت ۲ پیکوگرم/میلی لیتر و کیت (Human Sirtuin 1 ELISA Kit) شرکت های زل بيو (ZellBio) کشور آلمان ۰/۱ نانوگرم/میلی لیتر اندازه گیری شد.

روش های آماری: از آزمون های شاپیرو ویلک و لوین به ترتیب جهت بررسی طبیعی بودن توزیع داده ها و تجانس واریانس ها استفاده شد. بعلاوه جهت بررسی تغییرات درون گروهی از آزمون های t زوجی و جهت بررسی تغییرات بین گروهی تحلیل واریانس یک راهه (از آزمون های کروسکال والیس و یو من ویتنی برای داده های غیر طبیعی) نیز استفاده شد و در صورت مشاهده معنا داری اختلاف بین گروه ها، برای تعیین محل اختلاف از آزمون تعقیبی توکی در سطح معنا داری $P < 0/05$ استفاده گردید. کلیه تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ انجام شد.

نتایج

شاخص های آنتروپومتری و سطح ۲۵-هیدروکسی ویتامین D آزمودنی ها در جدول ۱ نشان داده شده است. نتایج حاصل از آزمون آنالیز واریانس یک راهه بیانگر همسان بودن این ویژگی ها در وضعیت پایه است.

یک هفته قبل از شروع پروتکل، به منظور آشنایی، آزمودنی ها تمرینات مقاومتی با شدت ۶۰٪ یک تکرار بیشینه (معادل با 15RM) انجام دادند برنامه هر جلسه تمرینی برای گروه تمرین شامل سه بخش گرم کردن (۵ دقیقه گرم کردن)، تمرین مقاومتی اینتروال شدید و ۵ دقیقه سرد کردن (بازگشت به حالت اولیه)، بود. بار تمرینی هر آزمودنی بر اساس آزمون اولیه ۵ تکرار بیشینه (5RM) قبل و هم چنین هر دو هفته در طی پروتکل تعیین می شد. پروتکل تمرینی اصلی HIIRT شامل سه ست با شدت ۸۰٪ یک تکرار بیشینه (معادل با 6RM) و استراحت ۲/۵ دقیقه ای بین ست ها بود. هر ست شامل ۶ تکرار با یک استراحت ۲۰ ثانیه ای بود که با لیفت همان وزنه و استراحت ۲۰ ثانیه ای دیگر، تا رسیدن به واماندگی ادامه می یافت (به طور معمول ۲ یا ۳ تکرار). این توالی (۶ + ۲ + ۲ تکرار پشت سرهم) به عنوان یک ست در نظر گرفته می شد. سپس آزمودنی ها پس از استراحت ۲/۵ دقیقه ای ست های بعدی را انجام می دادند. حرکات تمرینی شامل پرس پا برای پایین تنه، پرس سینه برای عضلات سینه، زیر بغل سیم کش برای عضلات پشت، پرس نظامی برای عضلات شانه، جلو بازو برعکس برای عضلات بازو بود (۲۸). گروه های ویتامین D و ترکیبی پرل ویتامین D، IU 50000 و گروه های کنترل و تمرین پرل حاوی پارافین خوراکی (هر دو ساخت شرکت داروسازی زهراوی-ایران) یک بار در هفته همراه با غذا و به مدت ۸ هفته میل نمودند (۲۴).

نمونه های خونی آزمودنی ها، بدنبال ۱۲ ساعت ناشتایی شبانه، در دو مرحله پیش و پس آزمون (۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین)، از ورید بازویی دست چپ در وضعیت نشسته و پس از ۱۵ دقیقه استراحت، در صبح جمع آوری شد (۵ سی سی). جهت جداسازی سرمی نمونه های خونی به مدت ۱۵ دقیقه با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفوژ شدند. سپس

جدول ۱- میانگین و انحراف استاندارد شاخص‌های آنروپومتری و وضعیت ویتامین D آزمودنی‌های تحقیق

گروه	قد (سانتی متر)	وزن (کیلوگرم)	سن (سال)	BMI (کیلوگرم/متر مربع)	۲۵-هیدروکسی ویتامین D (نانوگرم/میلی لیتر)
کنترل	۱۶۷/۴±۹۲/۵۹	۷۶/۵±۲۳/۰۳	۲۶/۱±۱۵/۹۵	۲۷/۱±۰۲/۰۲	۱۴/۴±۵۹/۰۴
ویتامین D	۱۶۷/۶±۴۶/۵۰	۷۶/۵±۸۵/۹۶	۲۶/۲±۳۸/۱۴	۲۷/۱±۳۸/۰۴	۱۴/۳±۹۴/۹۷
تمرین	۱۶۵/۶±۳۱/۴۷	۷۵/۷±۳۱/۵۹	۲۵/۱±۶۹/۸۹	۲۷/۱±۴۹/۱۵	۱۵/۳±۳۱/۴۵
تمرین + ویتامین D	۱۶۳/۴±۶۲/۵۳	۷۴/۵±۴۰/۰۵	۲۵/۱±۹۲/۹۸	۲۷/۱±۷۷/۱۸	۱۵/۳±۱۰/۸۹
ارزش F	۱/۶۵۰	۰/۴۱۴	۰/۲۹۱	۱/۰۵۹	۱/۹۷۳
ارزش P**	۰/۱۹۰	۰/۷۴۳	۰/۸۳۲	۰/۳۷۵	۰/۱۳۱

** ارزش P حاصل از آزمون آنالیز واریانس یک راهه

در حالی که نتایج بررسی درون گروهی نشان داد که پس از ۸ هفته مصرف مکمل ویتامین D، تمرین مقاومتی اینتروال شدید و ترکیبی این دو مداخله، سطح سرمی IL10 و SIRT1 افزایش معناداری یافت. ارزش F محاسبه شده حاصل از آزمون آنالیز واریانس یک راهه در مرحله پیش آزمون نشان می‌دهد که اختلاف معناداری بین میانگین‌های IL10 (P=۰/۹۹۰، F=۰/۰۳۸) و SIRT1 (P=۰/۹۹۰، F=۰/۱۱۱) آزمودنی‌ها در وضعیت پایه وجود نداشته است. هم چنین نتایج حاصل از آزمون کروسکال والیس حاکی از وجود اختلاف معناداری بین درصد تغییرات میانگین‌های

در گروه‌های تجربی بوده است (جدول ۲). بعلاوه مقایسه دو به دو درصد تغییرات متغیرها در گروه‌های تحقیق نشان داد که میزان تغییرات IL-10 و SIRT1 در گروه‌های تمرین مقاومتی اینتروال شدید، ویتامین D و ترکیبی در مقایسه با گروه کنترل به طور معناداری بالاتر بود. علاوه بر این بین میزان تغییرات IL10 و SIRT1 گروه ترکیبی در مقایسه با گروه‌های تمرین و ویتامین D و هم چنین گروه تمرین مقاومتی اینتروال شدید با گروه مکمل ویتامین D، اختلاف معناداری وجود داشت (جدول ۳).

جدول ۲- مقایسه سطوح سرمی IL-10 و SIRT1 گروه‌های تحقیق در مراحل پیش آزمون و پس آزمون

متغیر	گروه‌ها	پیش آزمون	پس آزمون	درصد تغییرات	مقایسه درون گروهی
IL10 (پیکوگرم/میلی لیتر)	تمرین	۱۱/۲±۰۸/۲۱	۱۳/۲±۹۲/۵۷	٪ ۲۶/۵±۱۶/۵۶	*P<۰/۰۰۱
	ویتامین D	۱۱/۲±۳۱/۰۱	۱۳/۲±۴۰/۱۲	٪ ۱۹/۵±۰۸/۴۸	*P<۰/۰۰۱
	تمرین + ویتامین D	۱۰/۱±۸۸/۸۹	۱۴/۲±۶۵/۵۸	٪ ۳۴/۷±۷۹/۲۶	*P<۰/۰۰۱
	کنترل	۱۱/۱±۳۸/۷۶	۱۱/۱±۲۱/۶۲	٪ -۱/۱±۰۲/۲۹	*P=۰/۰۶۱
مقایسه بین گروهی درصد تغییرات IL-10					
			** P<۰/۰۰۱	$\chi^2=41/280$	
SIRT1 (نانوگرم/میلی لیتر)	تمرین	۲۵/۴±۰۱/۲۳	۲۷/۴±۵۵/۲۶	۱۰/٪۳±۴۸/۱۴	*P<۰/۰۰۱
	ویتامین D	۲۵/۴±۲۸/۱۶	۲۷/۴±۰۶/۱۲	۷/٪۲±۲۹/۰۳	*P<۰/۰۰۱
	تمرین + ویتامین D	۲۵/۵±۳۳/۱۱	۲۹/۵±۸۸/۱۹	۱۸/٪۴±۵۹/۷۴	*P<۰/۰۰۱
	کنترل	۲۴/۳±۸۲/۹۴	۲۴/۴±۷۶/۰۰	٪ -۰/۰±۳۱/۵۰	*P=۰/۰۷۴
مقایسه بین گروهی درصد تغییرات SIRT1					
			** P<۰/۰۰۰	$\chi^2=42/666$	

سطوح سرمی متغیرها بر اساس میانگین و انحراف استاندارد نشان داده شد. *ارزش p حاصل از آزمون تی زوجی؛ **ارزش p حاصل از آزمون کروسکال والیس

جدول ۳- مقایسه درصد تغییرات IL-10 و SIRT1 در گروه‌های تحقیق

مقایسه گروه‌ها	درصد تغییرات میانگین IL-10	درصد تغییرات میانگین SIRT1
کنترل	P<۰/۰۰۱	P<۰/۰۰۱
ویتامین D	P<۰/۰۰۱	P<۰/۰۰۱
تمرین	P<۰/۰۰۱	P<۰/۰۰۱
تمرین + ویتامین D	P<۰/۰۰۱	P<۰/۰۰۱
ویتامین D	p=۰/۰۰۴	p=۰/۰۰۸
تمرین	P<۰/۰۰۱	P<۰/۰۰۱
تمرین + ویتامین D	P<۰/۰۰۱	P<۰/۰۰۱
تمرین	p=۰/۰۰۴	P<۰/۰۰۱

ارزش p حاصل از آزمون من ویتنی

بحث و نتیجه گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که سطح سرمی IL10 و SIRT1 زنان دارای اضافه وزن با کمبود ویتامین D، پس از ۸ هفته انجام تمرین مقاومتی اینتروال شدید، مصرف ویتامین D و یا مداخله ترکیبی افزایش یافت. بنابراین افزایش سطح IL10 و SIRT1 متعاقب هریک از مداخله‌های تحقیق حاضر، بیانگر تاثیر این شیوه‌های درمانی در کاهش التهاب سیستمیک در شرایط اضافه وزنی توأم با سطح پایین ویتامین D است. افراد چاق به دلیل نقش فعال چربی احشایی در تولید سایتوکاین‌های پیش التهابی، مستعد التهاب مزمن با درجه پایین هستند (۵). در چندین مطالعه اثرات ضد التهابی فعالیت ورزشی منظم مورد بررسی قرار گرفته است که موافق با نتایج حاضر، به افزایش سطح شاخص ضد التهابی IL10 منجر شده بودند (۲۳، ۲۵، ۲۷). به عنوان مثال مبینی و همکاران (۲۵) نشان دادند که سطح سرمی IL10 در مردان دارای اضافه وزن پس از ۶ هفته فعالیت تناوبی شدید افزایش یافت. هم چنین کلهر و همکاران (۲۳) اثر بخشی ۸ هفته تمرین مقاومتی تدریجی با شدت ۴۰ تا ۹۰ درصد یک تکرار بیشینه بر تنظیم مثبت IL10 در زنان چاق را تایید کردند. اما رحیمیان مشهد و همکاران (۲۸) تغییری در میزان IL10 زنان غیرفعال چاق پس از هر دو برنامه تمرینی هوازی با شدت ۷۰-۵۰ درصد حداکثر ضربان قلب ذخیره و یا تمرین مقاومتی با شدت ۸۵-

۶۰ درصد یک تکرار بیشینه مشاهده نکردند که به اعتقاد محققین این نتایج می‌تواند به عدم کاهش درصد چربی بدن در آزمودنی‌ها و شدت متوسط تمرینات مربوط شود. تمرین مقاومتی موجب هیپرتروفی توده عضلانی و در نتیجه افزایش قدرت می‌شود در حالی که شدت بیشتر تمرینات نقش مهمی در تغییر شاخص‌های التهابی دارد (۲۹). به نظر می‌رسد افزایش مایوکاین IL6 در پاسخ به فعالیت ورزشی منجر به مهار سایتوکاین‌های ضد التهابی مانند فاکتور نکروزدهنده تومور آلفا و در نتیجه افزایش IL10 می‌گردد (۳۰). بعلاوه افزایش اکسیداسیون چربی و در نتیجه کاهش بافت چربی به ویژه چربی احشایی، کاهش نفوذ ماکروفاژها به بافت چربی و تبدیل مونوسیت‌های ماکروفاژ M1 به فنوتیپ ماکروفاژ M2 (۲۷) و کاهش استرس اکسایشی (۲۴) ممکن است از جمله مکانیسم‌های اثربخشی فعالیت ورزشی در افزایش تولید IL10 در آزمودنی‌های تحقیق حاضر باشند. هم چنین موافق با نتایج تحقیق حاضر افزایش سطح SIRT1 متعاقب ۱۰ هفته تمرین تناوبی شدید شامل دویدن رفت و برگشتی در یک مسیر ۲۰ متری در ۳۰ ثانیه با شدت ۸۵ تا ۹۵ درصد ضربان قلب بیشینه، در زنان دارای اضافه وزن مشاهده شد (۲۶). اما سایر محققین عدم تغییر در میزان SIRT1 عضلانی مردان جوان فعال، پس از ۴ هفته تمرین تناوبی با شدت بالا و با

حجم بسیار کم گزارش دادند (۳۲). در طول تمرینات تناوبی شدید متابولیسم سلولی در عضله اسکلتی به ویژه تارهای نوع II به علت فراخونی بیشتر این تارها افزایش می یابد (۳۳). استرس متابولیک ناشی از ورزش باعث تغییر در NAD^+ و متعاقباً در سیرتوئین ها می شود به طوری که افزایش تقاضای ATP در طی انجام فعالیت های ورزشی، می تواند منجر به افزایش سطح NAD^+ و نسبت $NAD^+/NADH$ می گردد، که سوبسترای بیشتری برای SIRT1 فراهم می سازد (۳۴).

از یافته های مهم دیگر در این تحقیق افزایش سطح SIRT1 و IL10 متعاقب ۸ هفته مصرف ویتامین D در زنان جوان غیرفعال است که همزمانی مصرف ویتامین D با تمرین مقاومتی اینتروال شدید، موجب افزایش معنادار سطح SIRT1 و IL-10 در مقایسه با هر یک از مداخله های صرف شد. این نتایج بیانگر هم افزایی و تقویت اثر مداخله های تمرین و مصرف ویتامین D در افزایش پتانسیل ضد التهابی در شرایط اضافه وزنی همراه با وضعیت پایین ویتامین D است. موافق با نتایج تحقیق حاضر افزایش سطح IL10 پس از ۸ هفته انجام تمرین پیلاتس، مصرف مکمل ویتامین D و هم چنین تاثیر بیشتر مداخله ترکیبی، در مردان دارای اضافه وزن که دارای سطوح پایین تر از نرمال ویتامین D بودند، توسط محققین دیگر گزارش شده است (۲۴). علی اشرفی و همکاران (۱۹) نشان دادند ۱۲ هفته رژیم کاهش وزن با و بدون مصرف هفتگی مکمل ویتامین D با دوز ۵۰۰۰۰ IU با افزایش سطوح SIRT-1، در افراد چاق دارای سطوح ناکافی ویتامین D همراه بود. هم چنین ۸ هفته مصرف مکمل ویتامین D به همراه منیزیم با افزایش سطح SIRT1 در زنان چاق با علائم افسردگی خفیف تا متوسط همراه بوده است (۱۳). SIRT1، نقش مهمی در فعالسازی پروتئین کیناز فعال شده با آدنوزین مونوفسفات (AMPK) ایفا می کند. در مطالعات قبلی ارتباط تنگاتنگی بین کاهش فعالیت (AMP-activated AMP-activated protein kinase) و چاقی و اختلالات متابولیک مرتبط با آن در عضلات اسکلتی افراد چاق تایید شده است. ویتامین D اثر محافظتی در برابر تجمع چربی عضلات و

اختلال عملکرد میتوکندری، به شیوه ای مثبت از طریق تعدیل فعال سازی AMPK/SIRT1 دارد (۱۸). بنابراین ویتامین D با افزایش نسبت $NAD^+/NADH$ و کاهش نفوذ ماکروفاژهای بافت چربی، سطوح SIRT-1 را توسعه می بخشد (۳۵). بعلاوه کلستریول یا متابولیت فعال ویتامین D، می تواند اثرات ضد التهابی خود را از طریق مهار فعالیت NF- κ B (Nuclear factor- κ B) اعمال نموده (۳۶) و با سرکوب فعال سازی ماکروفاژهای M1 و افزایش فعالیت ماکروفاژهای M2 به تنظیم مثبت IL10 کمک می کند (۳۷). NF- κ B یک پروتئین کلیدی در تنظیم پاسخ التهابی و در نتیجه تولید سایتوکاین های التهابی است. محققین نشان دادند که SIRT1 نیز می تواند در مقابل استرس اکسایشی از مسیرهای مختلف از جمله SIRT1/NF- κ B زیر مقاومت نماید. NF- κ B و زیر واحد p65 آن هدف مستقیم SIRT1 است. SIRT1 از طریق دست یابی به p65 که در تنظیم سطح رونویسی ژن ها پایین دست NF- κ B از جمله ژن های کد کننده IL-1، TNF- α ، IL-8، IL-6 و سایر می تواند پاسخ التهابی را تنظیم کند (۳۸). از سویی IL10 نقش اصلی را در تنظیم سیستم ایمنی پاسخ و محدود کردن التهاب ایفا می کند و می تواند منجر به کاهش التهاب از طریق مکانیسم های مختلف، از جمله مهار سنتز سایتوکاین های پیش التهابی مانند IL12 و TNF α بواسطه سرکوب NF- κ B p65 در ماکروفاژها، می شود (۴). محققین نشان دادند که تیمار با IL10 موجب کاهش استرس اکسیداتیو و آپوپتوز از طریق فعال سازی سیگنالینگ AMPK/SIRT1/PGC-1 α ، و در نتیجه سرکوب التهاب می شود (۳۹). با جمع بندی موارد بحث شده به نظر می رسد ویتامین D می تواند منجر به تنظیم مثبت SIRT1 و IL10 در شرایط اضافه وزنی توأم با وضعیت پایین ویتامین D شود ولی هریک از متغیرهای SIRT1 و IL10 هم ممکن است در افزایش یکدیگر و در نتیجه کاهش بیشتر التهاب مداخله نمایند. لذا جهت درک دقیق تر مکانیسم های تاثیر مداخله های تمرینی و مکمل ویتامین D بر سطوح این دو متغیر نیاز به تحقیقات گسترده تری می باشد. تحقیق حاضر

و عوارض ناشی از آن در شرایط اضافه وزنی همراه با وضعیت پایین ویتامین D همراه است و به طوری که با همزمانی مداخله‌های تمرینی و مصرف ویتامین D، این اثرات قوی تر شد.

تشکر و قدردانی

این مقاله برگرفته از رساله دکتری فیزیولوژی ورزشی است و بدین وسیله محققین از تمامی افرادی که به نوعی ما را در انجام این تحقیق یاری نمودند تشکر و قدردانی می شود.

تعارض منافع: هیچ گونه تعارض منافع از سوی نویسندگان بیان نشده است.

دارای محدودیت‌هایی از جمله تعداد کم آزمودنی‌ها و بازه دو ماهه پروتکل تحقیق همراه می باشد و لازم است جهت دست یابی به نتایج قطعی، تحقیقات گسترده تر و با تعداد بیشتری از آزمودنی‌ها با وضعیت‌های نرمال و غیرنرمال ویتامین D، انجام سایر شیوه‌های تمرینی اینتروال شدید از سوی محققین دیگر انجام شود.

بر اساس نتایج هر یک از شیوه‌های درمانی تمرین مقاومتی اینتروال شدید و مصرف ویتامین D می‌تواند منجر به تنظیم مثبت SIRT1 و IL10، در زنان دارای اضافه وزن با سطوح پایین تر از نرمال ویتامین D شود. اما انجام تمرین مقاومتی اینتروال شدید در مقایسه با مصرف ویتامین D، با اثربخشی بیشتری در افزایش SIRT1 و IL10 و در نتیجه کاهش التهاب

References

- Pirola L, Ferraz JC. Role of pro- and anti-inflammatory phenomena in the physiopathology of type 2 diabetes and obesity. *World journal of biological chemistry* 2017;8(2):120-128. doi: 10.4331/wjbc.v8.i2.120
- El Ouaamari A, Minehira K. Nonalcoholic Fatty liver disease: its mechanisms and complications. *International journal of endocrinology* 2013;2013:969748. doi: 10.1155/2013/969748
- Yilma AN, Singh SR, Fairley SJ, Taha MA, Dennis VA. The anti-inflammatory cytokine, interleukin-10, inhibits inflammatory mediators in human epithelial cells and mouse macrophages exposed to live and UV-inactivated *Chlamydia trachomatis*. *Mediators of inflammation* 2012;2012:520174. doi: 10.1155/2012/520174
- Abdelhamid ER, Kamhawy AH, Ahmed HH, Abu Shady MM, Eladawy R, Megawer AS, et al. Role of Inflammatory Cytokines in Obese and Nonobese Diabetic Children. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences* 2020; 8(B):858-865. doi:10.3889/oamjms.2020.4982.
- Lauridsen JK, Olesen RH, Vendelbo J, Hyde TM, Kleinman JE, Bibby BM, et al. High BMI levels associate with reduced mRNA expression of IL10 and increased mRNA expression of iNOS (NOS2) in human frontal cortex. *Translational psychiatry* 2017;7(2):e1044. doi: 10.1038/tp.2016.259
- Fjeldborg K, Pedersen SB, Moller HJ, Christiansen T, Bennetzen M, Richelsen B. Human adipose tissue macrophages are enhanced but changed to an anti-inflammatory profile in obesity. *Journal of immunology research* 2014; 2014: 309548. doi: 10.1155/2014/309548
- Dorneles GP, Haddad DO, Fagundes VO, Vargas BK, Kloecker A, Romao PR, et al. High intensity interval exercise decreases IL-8 and enhances the immunomodulatory cytokine interleukin-10 in lean and overweight-obese individuals. *Cytokine* 2016; 77: 1-9. doi: 10.1016/j.cyto.2015.10.003
- Chang JS, Chang CC, Chien E, Lin SS, Cheng-Shiuan T, Bai CH, Chao KC. Association between interleukin 1 β and interleukin 10 concentrations: a cross-sectional study in young adolescents in Taiwan. *Pediatrics* 2013, 131:123. doi: 10.1186/1471-2431-13-123.
- Sabir MS, Khan Z, Hu C, Galligan MA, Dussik CM, Mallick S, et al. SIRT1 enzymatically potentiates 1,25-dihydroxyvitamin D3 signaling via vitamin D receptor deacetylation. *Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology* 2017;172:117-129. doi: 10.1016/j.jsbmb.2017.06.010
- Song YS, Lee SK, Jang YJ, Park HS, Kim JH, Lee YJ, et al. Association between low SIRT1 expression in visceral and subcutaneous adipose tissues and metabolic abnormalities in women with obesity and type 2 diabetes. *Diabetes Research and Clinical Practice* 2013;101(3):341-8. doi: 10.1016/j.diabres.2013.07.002

11. Arab Sadeghabadi Z, Nourbakhsh M, Pasalar P, Emamgholipour S, Golestani A, Larijani B, et al. Reduced gene expression of sirtuins and active AMPK levels in children and adolescents with obesity and insulin resistance. *Obesity Research and Clinical Practice* 2018 (2):167-173. doi: 10.1016/j.orcp.2017.10.004.
12. Ye X, Li M, Hou T, Gao T, Zhu WG, Yang Y. Sirtuins in glucose and lipid metabolism. *Oncotarget* 2017;8(1):1845-59. doi: 10.18632/oncotarget.12157
13. Abiri B, Vafa M. Effects of vitamin D and/or magnesium supplementation on mood, serum levels of BDNF, inflammatory biomarkers, and SIRT1 in obese women: a study protocol for a double-blind, randomized, placebo-controlled trial. *Trials* 2020;21(1):1-7. doi: 10.1186/s13063-020-4122-9
14. Yin K, Agrawal DK. Vitamin D and inflammatory diseases. *Journal of inflammation research* 2014;7:69-87. doi: 10.2147/JIR.S63898
15. Vranić L, Mikolašević I, Milić S. Vitamin D Deficiency: Consequence or Cause of Obesity? *Medicina (Kaunas, Lithuania)* 2019;55(9):541. doi: 10.3390/medicina55090541
16. Blum M, Dolnikowski G, Seyoum E, Harris SS, Booth SL, Peterson J, et al. Vitamin D (3) in fat tissue. *Endocrine* 2008;33(1):90-94. doi: 10.1007/s12020-008-9051-4
17. Kim HA, Perrelli A, Ragni A, Retta F, De Silva TM, Sobey CG, et al. Vitamin D Deficiency and the Risk of Cerebrovascular Disease. *Antioxidants* 2020;9(4):327. doi: 10.3390/antiox9040327
18. Chang E, Kim Y. Vitamin D insufficiency exacerbates adipose tissue macrophage infiltration and decreases AMPK/SIRT1 activity in obese rats. *Nutrients* 2017;9(4):338. doi: 10.3390/nu9040338
19. Aliashrafi S, Arefhosseini SR, Lotfi-Dizaji L, Ebrahimi-Mameghani M. Effect of vitamin D supplementation in combination with weight loss diet on lipid profile and sirtuin 1 in obese subjects with vitamin D deficiency: a double blind randomized clinical trial. *Health promotion perspectives* 2019;9(4):263-69. doi: 10.15171/hpp.2019.36. eCollection 2019
20. Galan-Lopez P, Sanchez-Oliver AJ, Pihu M, Gísladóttir T, Domínguez R, Ries F. Association between Adherence to the Mediterranean Diet and Physical Fitness with Body Composition Parameters in 1717 European Adolescents: The AdolesHealth Study. *Nutrients* 2019;12(1):77. doi: 10.3390/nu12010077
21. Gonzalez-Molero I, Rojo-Martinez G, Morcillo S, Gutierrez C, Rubio E, Perez-Valero V, et al. Hypovitaminosis D and incidence of obesity: a prospective study. *European journal of clinical nutrition* 2013; 67(6):680-2. doi: 10.1038/ejcn.2013.48
22. Beavers KM, Brinkley TE, Nicklas BJ. Effect of exercise training on chronic inflammation. *Clinica Chimica Acta* 2010;411(11-12):785-93. doi: 10.1016/j.cca.2010.02.069.
23. Kalhor F, Arshadi S, Zfari A, Banaeifar A. The effect of resistance training on Atrogin, eotaxin and IL-10 indices in obese women. *Razi Journal of Medical Sciences* 2020;27(3):130-137. [In Persian]
24. Khodadoust M, Habibian M. [Investigating the Changes of Tumor Necrosis Factor- α and Interleukin-10 After 8 Weeks of Regular Pilates Exercise and Vitamin D Intake in Overweight Men: A Randomized Clinical Trial]. *Journal of Arak University Medical Sciences* 2020; 23 (6) :888-901. doi:10.32598/jams.23.6.3537.5 [In Persian]
25. Mombini H, Eslami Farsani M, Ab Abzadeh Sh, Barzegar H, Vahdat H. [Effect of High-intensity Interval Training (HIIT) on the levels of irisin and Interleukin-10 in overweight men]. *Qom University of Medical Sciences journal* 2018;12(2):35-44. [In Persian]
26. Ghasemi E, Afzalpou. ME, Zarban A. [The Effects of 10 Weeks of High Intensity Interval Training and Green Tea Supplementation on Serum Levels of Sirtuin 1 and Catalase in Overweight Women]. *Sport Physiology* 2017; 8 (32): 169-84. [In Persian]
27. Zakavi I, Nayebifar S, Ghasemi E, Valipour A. Therapeutic Efficacy of Aerobic Exercise Training along with Oak Husk Hydroalcoholic Extract for Amelioration of Inflammation in Obese Elderly Male Mice. *BioMed research international* 2021;2021:5585077. doi: 10.1155/2021/5585077.
28. Moro T, Marcolin G, Bianco A, Bolzetta F, Berton L, Sergi G, et al. Effects of 6 Weeks of Traditional Resistance Training or High Intensity Interval Resistance Training on Body Composition, Aerobic Power and Strength in Healthy Young Subjects: A Randomized Parallel Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2020;17(11):4093. doi: 10.3390/ijerph17114093.

29. Rahimian Mashhad Z, Attarzadeh Hosseini S, Rashid Lamirm A, Sardar M, Nekooei S, Giti R. Effect of aerobic and resistance exercise programs on arterial stiffness, serum IL6 and IL10 in obese women. *The Iranian Journal of Obstetrics, Gynecology and Infertility* 2020; 23(2):20-29. [In Persian]
30. Petersen AM, Pedersen BK. The anti-inflammatory effect of exercise. *Journal of applied physiology* 2005;98(4):1154-62.
31. Ma JK, Scribbans TD, Edgett BA, Boyd JC, Simpson CA, Little JP, et al. Extremely low-volume, high-intensity interval training improves exercise capacity and increases mitochondrial protein content in human skeletal muscle. *Open Journal of Molecular and Integrative Physiology* 2013; 3(4): 202-10. doi: 10.4236/ojmip.2013.34027
32. Akbari M, Ostadmohammadi V, Lankarani KB, Tabrizi R, Kolahdooz F, Heydari ST, et al. The Effects of Vitamin D Supplementation on Biomarkers of Inflammation and Oxidative Stress Among Women with Polycystic Ovary Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Hormone and Metabolic Research* 2018;50(4):271-79. doi: 10.1055/s-0044-101355
33. Torma F, Gombos Z, Jokai M, Takeda M, Mimura T, Radak Z. High intensity interval training and molecular adaptive response of skeletal muscle. *Sports Medicine and Health Science* 2019; 1(1):24-32. doi:10.1016/j.smhs.2019.08.003
34. Vargas-Ortiz K, Pérez-Vázquez V, Macías-Cervantes MH. Exercise and Sirtuins: A Way to Mitochondrial Health in Skeletal Muscle. *International journal of molecular sciences* 2019;20(11):2717. doi: 10.3390/ijms20112717
35. Ruiz-Ojeda FJ, Anguita-Ruiz A, Leis R, Aguilera CM. Genetic factors and molecular mechanisms of vitamin D and obesity relationship. *Annals of Nutrition and Metabolism* 2018;73(2):89-99. doi: 10.1159/000490669
36. Chen Y, Zhang J, Ge X, Du J, Deb DK, Li YC. Vitamin D Receptor Inhibits Nuclear Factor κ B Activation by Interacting with I κ B Kinase β Protein. *International journal of biological chemistry* 2013; 288(27): 19450-8. doi: 10.1074/jbc.M113.467670
37. Zhang X, Zhou M, Guo Y, Song Z, Liu B. 1,25-Dihydroxyvitamin D₃ Promotes High Glucose-Induced M1 Macrophage Switching to M2 via the VDR-PPAR γ Signaling Pathway. *BioMed research international* 2015;2015:157834. doi: 10.1155/2015/157834
38. Ren Z, He H, Zuo Z, Xu Z, Wei Z, Deng J. The role of different SIRT1-mediated signaling pathways in toxic injury. *Cellular and Molecular Biology Letters* 2019 30;24:36. doi: 10.1186/s11658-019-0158-9
39. Zhang N, Li P, Lin H, Shuo T, Ping F, Su L, et al. IL-10 ameliorates PM2.5-induced lung injury by activating the AMPK/SIRT1/PGC-1 α pathway. *Environmental Toxicology and Pharmacology* 2021;86:103659. doi: 10.1016/j.etap.2021.103659

Original Article

Comparison of cord total bilirubin level with the serum bilirubin at the third day of birth in term newborns in Qazvin Kosar Hospital

Received: 08/05/2022 - Accepted: 18/12/2022

Rouhollah Akbari¹
Abdolreza Jafari Chashmy^{2*}
Masoumeh Habibian³

¹PhD Student in Sports Physiolog,
Dept. of Physical Education and
Sports Sciences, Sari Branch, Islamic
Azad University, Sari, Iran

²Assistant Prof., Dept. of Physical
Education and Sports Sciences, Sari
Branch, Islamic Azad University, Sari,
Iran

³Associate Prof., Dept. of Physical
Education and Sports Sciences,
Qaemshahar Branch, Islamic Azad
University, Qaemshahar, Iran

*Corresponding author: Assistant
Prof., Dept. of Physical Education
and Sports Sciences, Sari Branch,
Islamic Azad University, Sari, Iran

Email: jafarychashmy@gmail.com

Abstract

Introduction

Neonatal jaundice is a common problem that leads to many problems such as encephalopathy and hearing loss, kernicterus and death. Due to the importance of preventing the potential complications of hyperbilirubinemia, the present study was performed to determine the level of total cord bilirubin in neonates and to compare with bilirubin three days after birth in Kowsar hospital in Qazvin.

Material and Method

In this prospective cross-sectional study, 100 neonates were evaluated in Kowsar hospital maternity ward and required information was prepared in checklists containing maternal variables (blood group, taking medicine) and the infant's data (name, sex, birth weight, gestational age, breast feeding and formula milk feeding, Apgar score, cord blood bilirubin level, and serum bilirubin level on the third day after birth) were obtained with informed consent and entered into a file by a trained individual. Cord blood samples were also taken to measure the level of bilirubin and to determine the blood group of neonates and venous blood samples were taken on the third day after birth. Data analysis was performed by using descriptive and statistical analysis ($P < 0.05$).

Results

The mean levels of total and direct bilirubin of neonates in birthday and third day were 2.8 ± 1.00 and 0.31 ± 0.10 and 13.13 ± 2.53 and 0.29 ± 0.14 mg/dl, respectively. In addition, cord albumin was also reported to be 3.2 ± 0.64 . The mean level of total bilirubin at birth and third day was not significantly different between boys and girls (p .value=0.92). There was a significant and direct correlation between maternal age and total cord blood bilirubin level (p .value=0.04), and also total bilirubin level at the third day of birth had a significant and direct correlation with the number of abortions (p .value=0.05). Moreover, the level of total bilirubin and third day of birth were inverse correlated with albumin level.

Conclusion

High risk neonates need more accurate follow-up for jaundice, because timely diagnosis and very simple treatment can reduce the potential risks of neonatal jaundice. The present study showed that cord total bilirubin levels compared with bilirubin three days after birth can be used as a suitable diagnostic method to accurately track neonates at risk of jaundice.

Key words

neonatal hyperbilirubinemia, jaundice, bilirubin, kernicterus

Acknowledgement: There is no conflict of interest