ارتباط شاخص های تنفسی و التهابی در پسران ۱۴-۱۶ سال فعال: اثر تمرین شدت فزاینده

بختیار ترتیبیان: دانشیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، ارومیه، دانشگاه ارومیه، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، ارومیه، ایران. ba.tartibiangmail.com
بهمن ابراهیمی ترکمانی: کارشناسی ارشد، گروه فیزیولوژی ورزشی، ارومیه، دانشگاه ارومیه، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، ارومیه، ایران. iba.ayden@yahoo.com
***بهروز بقایی:** کارشناسی ارشد، گروه فیزیولوژی ورزشی، ارومیه، دانشگاه ارومیه، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، ارومیه، ایران (*نویسنده مسئول).
behrouz_phsport@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۹۲/۴/۲۴ تاریخ پذیرش: ۹۲/۸/۷

چکیده

زمینه و هدف: هدف از تحقیق حاضر بررسی ارتباط بین شاخص های تنفسی (Maximal voluntary ventilation(MVV) و Vatil capacity(VC)) و التهابی (فیبرینوژن و C-reactive protein (CRP) و Creatine kinase (CK)) در پسران ۱۴-۱۶ سال شهر ارومیه، در پاسخ به تمرین شدت فزاینده می باشد.

روش کار: ۲۴ پسر سالم ۱۴-۱۶ سال شهر ارومیه در این تحقیق شرکت کردند. آزمودنی ها به دو گروه تمرین (۱۲ نفر) و گروه کنترل (۱۲ نفر) تقسیم شدند. از گروه تمرین در دو مرحله پایه و ۲ دقیقه بلافاصله بعد از انجام تست ورزشی (بالک) و از گروه کنترل در حالت پایه و ۴۸ ساعت بعد از آن خونگیری به عمل آمد، از روش آماری تی زوجی و تی مستقل و نیز رگرسیون خطی جهت بررسی شاخص های مورد استفاده شد.

یافته‌ها: سطح CRP و MVV و فیبرینوژن در گروه تمرین افزایش معنی داری یافت ($p\leq ۰/۰۰۱$)، این گروه دارای سطح بالایی از این مارکرها در مقایسه با گروه کنترل بودند. سطح CK در گروه تمرین کاهش غیر معنی داری یافت ($p\geq ۰/۰۵$). ارتباط بین CRP و فیبرینوژن و CK با VC در گروه تمرین معنی دار شد ($p\leq ۰۵/$).

نتیجه‌گیری: فعالیت بدنی فزاینده وجود رابطه قوی را بین بعضی از شاخص‌های التهابی و شاخص های تنفسی در نوجوانان ۱۴-۱۶ سال نشان می دهد.

کلیدواژه‌ها: التهاب ، تنفس، تمرین، پسر

مقدمه

نیاز مبرم سلول‌ها و عضلات به اکسیژن و تولید مقادیر زیاد دی اکسیدکربن، فعالیت‌های سلولی را دچار اشکال می نماید، از سوی دیگر دستگاه تنفّسی و قلبی عروقی باهمکاری یکدیگر، منجر به شکل گیری دستگاه کارآمدی جهت انتقال اکسیژن به بافت ها و دور کردن دی‌اکسیدکربن از آن‌ها می‌شود (۱). از این رو نقش دستگاه تنفّسی در تنظیم توازن اسیدی-باز در حین ورزش را می‌توان بسیار مهم تصور کرد، چنانچه دستگاه تنفسی کارآمد، به پالایش بهتری از مواد سمی منجر خواهد شد، از این رو توجه به ظرفیت ها و حجم‌های ریوی در افراد مختلف و تاثیر عوامل محیطی بر آن مهم به نظر می رسند.

بر همین اساس یکی از شاخص‌های مهمّ کارکرد تنفّسی ظرفیت حیاتی است. ظرفیّت حیاتی بازتابی از ظرفیت تنفّسی زیاد است که منجر به تصفیه بهتر هوا در حبابچه‌های شش‌ها می‌گردد (۲). ظرفیت حیاتی (VC: Vatil Capacity) نمودار بالاترین حجم هوایی است که یک شخص قادر به وارد یا خارج کردن از ریه ها است. بررسی‌ها نیز نشان می دهد که هنگام انجام تمرینات ورزشی ظرفیّت حیاتی کاهش ناچیزی خواهد داشت که آن نیز مربوط به افزایشی است که در جریان خون ریوی به وقوع می پیوندد (۳).

تهویه ارادی ماکزیمم (Maximal voluntary ventilation(MVV)) نیز به بیشترین حجم هوایی که شخص می‌تواند به داخل و خارج از ریه‌ها طیّ یک دقیقه به طور متناوب با تلاش ارادی ماکزیمم تنفّس کند گفته می شود و جزء حجم های دینامیک مهم ریوی می باشد، بطوریکه ورزش باعث افزایش میزان حدّاکثر تهویه ریوی (MVV)

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2025-05-27]

می‌شود (۴)

از طرفی توجه به شاخص های التهابی و اثرات احتمالی آن‌ها بر بافت های مختلف نیز حائز اهمیت فراوانی است، بطوریکه بسیاری از گزارشات تحقیقی نشان داده اند که التهاب دلیل بیشتر بیماری های قلبی عروقی است که در ایجاد ضایعات در دیواره سرخرگ و توسعه نشانه‌های حاد کرونری از قبیل درد ناپایدار و آنفارکتوس قلبی نقش دارد (۵). برخی از محققین دیگر نیز گزارش کردند که در ایجاد تصلب شرایین التهاب نقش محوری در شروع و پیشرفت لخته سرخرگی بازی می‌کنند (۶)، لیکن به نظر می رسد نشانگرهای حساس و مشخصی از التهاب قادر است بیماری های قلبی عروقی و مرگ را پیش بینی کند (۱۶۵) و شاخص های التهابی چون فیبرینوژن، CRP و اینترلوکین _۶ و کراتین کیناز در این گروه قرار می گیرند.

از آنجایی که شاخص‌های التهابی و شاخص های تنفّسی نقش بسیار مهمی در سلامتی و پیش بینی بیماری‌های قلبی تنفسی ایفاء می کنند و با اهمیت به این امر که تحقیقات قبلی هر کدام به صورت جدا گانه این شاخص ها را در افراد بزرگسال مورد بررسی قرار داداند وتحقیق کمی در این زمینه بر روی کودکان انجام گرفته است، اطلاعاتی در مورد رابطه بین شاخص های التهابی و شاخص های هوازی در کودکان وجود ندارد. بنابراین هدف ما یافتن رابطه بین شاخص‌های التهابی (Fibrinogen،CRP وCK) و شاخص‌های تهویه ای در نوجوانان می‌باشد.

روش کار

پژوهش حاضر از نوع نیمه تجربی با اندازه گیری‌های مکرر بوده و دانش‌آموزان پسر (۱۶-۱۴ سال) فعال شهر ارومیه، جامعه آماری آن را تشکیل می دهد. از بین افراد واجد شرایط ۲۴ پسر در تحقیق شرکت داده شدند و پرسشنامه تندرستی و رضایت نامه شرکت در تحقیق را تکمیل نمودند و ویژگی‌های فیزیولوژیکی آن‌ها شامل قد (سانتیمتر)، وزن (کیلوگرم) ،درصد چربی (٪)، و ضربان قلب (ضربان در دقیقه) و شاخص توده بدنی (Body Mass Index (BMI)kg/m^2) (BMI) و ... مورد بررسی قرار گرفت.

خون‌گیری: یک هفته قبل از انجام خون‌گیری از آزمودنی ها خواسته شد تا از انجام تمرینات ورزشی شدید خودداری کنند. همچنین از مصرف هرنوع دارو یا غذایی که باعث افزایش شاخص های التهابی خون شود جلوگیری شد. خون‌گیری ابتدا ساعت ۸ صبح در آزمایشگاه و بعد از خواب و استراحت کافی و ۱۲ ساعت ناشتایی به میزان ۵ سی‌سی از ورید بازویی همه آزمودنی ها انجام شد. ۴۸ ساعت بعد از خونگیری در شرایط پایه در باشگاه ورزشی دوباره از گروه کنترل بعد از ناشتایی و استراحت کافی خونگیری به میزان ۵ سی‌سی به عمل آمد و از گروه آزمون ۲ دقیقه بعد از اجرای فعالیت ورزشی فزاینده خوگیری از ورید بازویی انجام شد. همچنین قبل از خون‌گیری از طریق پرسشنامه‌ای که توسط اولیاء دانش آموزن تکمیل شد.از عدم مصرف دارو توسط آزمودنی‌ها اطمینان حاصل گردید.

پروتکل تمرینی (آزمون اصلاح شده بالک): ابتدا آزمودنی ها به مدت یک دقیقه با سرعت ۴km/s و شیب صفر درصد شروع به‌گرم کردن کردند. پروتکل با سرعت ثابت ۵/۶km/h و شیب ۶ درصد شروع شد و به ازای هر دقیقه، شیب نوار گردان ۲٪ افزایش یافت تا شیب دستگاه به ۲۲٪ رسید و آزمودنی ها تا رسیدن به خستگی فعالیت را ادامه دادند(۷).

روش آزمایشگاهی

روش اندازه‌گیری فیبرینوژن: برای تعین مقدار کمی فیبرینوژن از روش Clauss که میزان تبدیل فیبرینوژن به فیبرین را در حضور مقادیر زیاد ترومبین اندازه گیری میکند و روشی سریع، حساس و دقیق است استفاده شد. کیت‌های مورد استفاده برای اندازه گیری فیبرینوژن از نوع مهسا یاران ساخت ایران بود.و با استفاده از جدول زمانی که همراه کیت است مقدار فیبرینوژن بر حسب زمان انعقاد بدست آمدند. و واحد اندازه گیری آن نیز mg/dl می‌باشد.

روش اندازه‌گیری CRP: این شاخص با

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2025-05-27]

استفاده از دستگاه نفلومتری و با استفاده از کیت‌های Bionik ساخت کشور ایران صورت گرفت. نمونه مناسب جهت اندازه گیری، سرم یا پلاسما می‌باشد. و واحد اندازه گیری آن نیز mg/l می‌باشد.

روش اندازه‌گیری CK: اندازه گیری CK توسط دستگاه اتو آنالایزر مدل ۹۱۱ هیتاچی ژاپن و آلمان و با استفاده از کیت های ZiestChem انجام گرفت. اساس این اندازه گیری ها بر اساس میزان فعالیت آنزیم است که با اضافه کردن سوبسترا به محیط اندازه گیری می‌شود.واحد اندازه‌گیری CK بر حسب واحد بین المللی در لیتر U/L می باشد.

تستهای ریوی دستگاه اسپیرومتری به سه بخش اصلی تقسیم می شود:

آزمون **VC**: فرد آزمون شونده تا حدّ نهایی حجم ریه ها، یک دم کامل انجام می دهد و سپس یک بازدم عمیق و آرام، تا تمام هوای موجود در ریه ها را تا حدّ حجم باقیمانده خالی کند. با انجام این تست می توان تمامی حجم ها و ظرفیّت های پایه ریوی، از جمله TV (لیتر)، VC (لیتر)، IRV (لیتر)،ERV (لیتر) و مشابه آن را به دست آورد (۳).

آزمون **MVV**: فرد آزمون شونده به مدت ۱۰ الی ۱۵ ثانیه دم و بازدم سریع، به طور متناوب انجام می‌دهد و منحنی MVV (لیتر / دقیقه) برای یک دقیقه به دست می آید(۳).

روش های آماری: اطلاعات حاصل پس از پردازش با نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ مورد آنالیز آماری قرار گرفت. سطح معنی‌داری تحقیق p<0/05 در نظر گرفته شده بود. جهت توصیف آماری داده ها از آمار توصیفی و برای تحلیل و آزمون فرض های تحقیق از آزمون های آمار استنباطی استفاده شد. برای بررسی این که آیا داده ها از توزیع نرمال در دو گروه برخوردار بودند از آزمون کالموگروف - اسمیرنوف استفاده شد و پس از تشخیص نرمال بودن داده ها، جهت مقایسه میانگین دو گروه قبل از اعمال مداخله از آزمون T-test (مستقل) استفاده شد. جهت مقایسه میانگین‌ها قبل و بعد از اعمال مداخله در گروه آزمایش از آزمون تی زوجی (Paired-Sample T Test) استفاده شد. همچنین جهت آزمون

جدول ۱- مشخصات فیزیولوژیکی پسران ۱۴-۱۶ سال

گروه	سن (سال)	قد (سانتی‌متر)	توده بدنی (کیلوگرم)
کنترل (n=۱۲)	۱۴/۶±۰/۷	۱۶۶/۶۸±۶/۷۴	۲۰/۹۹±۳/۰۴
تمرین (n=۱۲)	۱۴/۹±۰/۴	۱۶۹/۸۳±۳/۴۱	۲۱/۶±۳/۵۳

جدول ۲- سطح CRP، CK، MVV، VC و فیبرنوژن در پسران ۱۴-۱۶ سال

متغیر		تمرین	کنترل	مقدار احتمال (p≤۰/۰۵)*		
				بین گروهی	داخل گروهی (مقایسه با با مرحله پایه)	
		Mean±SD	Mean±SD		تمرین	کنترل
CRP	مرحله پایه	۰/۸۸۳۳	۰/۸۹۰۹	۰/۹۹	–	–
	مرحله دوم	۱/۲۰۸۳	۰/۸۸۱۸	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۹۹
MVV	مرحله پایه	۱/۴۸۰۴	۱/۳۸۷۳	۰/۹۹	–	–
	مرحله دوم	۱/۶۱۳۳۳	۱/۳۹۱۸	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۹۹
VC	مرحله پایه	۴/۰۳۸۳	۳/۹۷۹۱	۰/۹۹	–	–
	مرحله دوم	۴/۴۴۵۰	۴/۰۱۴۵	۰/۰۰۱	۰/۹۹	۰/۹۹
فیبرینوژن	مرحله پایه	۲/۹۹۹۲	۲/۸۴۶۴	۰/۹۹	–	–
	مرحله دوم	۳/۴۰۷۵	۲/۸۴۵۵	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۹۹
CK	مرحله پایه	۱/۹۱۸۳	۱/۸۹۴۵	۰/۹۹	–	–
	مرحله دوم	۱/۸۳۴۲	۱/۹۱۰۹	۰/۰۰۱	۰/۹۹	۰/۹۹

p≤۰/۰۵

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2025-05-27]

فرضیه‌های تحقیق از تحلیل رگرسیون خطی چند گانه با ضریب بتا و ضریب همبستگی پیرسون استفاده گردید. سطح معنی‌داری تحقیق نیز $p<0/05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در جدول ۱ ویژگی های فیزیولوژیکی هر دو گروه تمرین و کنترل مشخص شده است. همچنین بررسی های آماری تحقیق حاضر مشخص ساخت که سطح CRP و MVV و فیبرینوژن و VCدر گروه کنترل تفاوت معنی داری با حالت پایه نداشت، لیکن در گروه تمرین افزایش معنی داری یافت، همچنین تفاوت بین دو گروه نیز در مرحله دوم از خون گیری معنی دار بود (جدول ۲).

سطح CK نیز در گروه کنترل افزایش غیر معنی‌داری یافت، لیکن در گروه تمرین کاهش معنی داری یافت و سطح این شاخص در مرحله دوم از آزمون، در گروه تمرین کمتر از گروه کنترل بود (جدول ۲)..

CRP در آزمودنی‌های گروه ورزش در مقایسه با شرایط پایه ۳۶/۷۹درصد افزایش و نیز در مقایسه با گروه کنترل ۳۷/۰۷ درصد افزایش یافته بود به عبارت دیگر بر اثر فعالیت بدنی فزاینده مورد نظر ما این شاخص تغییر معنی داری را نشان می‌دهد (جدول ۲).

همچنین بررسی های آماری نشان داد که بین تغییرات CRP و MVV ارتباط معنی داری وجود ندارد (هر دو گروه تمرین و کنترل) و به ازای هر یک واحد افزایش در سطح CRP در گروه تمرین، سطح MVV ۰/۲۹۲ واحد افزایش می یابد (جدول ۳) .لیکن بین تغییرات CRP و VC در گروه تمرین ارتباط معنی داری گزارش شد

جدول ۳- ارتباط بین CRP، CK و فیبرینوژن با MVV در پسران ۱۴-۱۶ سال

		Beta	r	مقدار احتمال
گروه تمرین	CRP MVV	۰/۲۹۲	-۰/۰۷۷	۰/۸۱۱
	CK MVV	-۰/۳۸۵	-۰/۴۲۷	۰/۱۶۶
	فیبرنوژن MVV	-۰/۳۹۳	-۰/۳۳۵	۰/۲۸۳
گروه کنترل	CRP MVV	۰/۵۱۷	۰/۳۵۵	۰/۲۸۴
	CK MVV	-۰/۵۶۶	-۰/۴۰۴	۰/۲۱۸
	فیبرنوژن MVV	۰/۴۹۰	۰/۱۱۷	۰/۷۳۳

جدول ۴- ارتباط بین CRP، CK و فیبرینوژن با VC در پسران ۱۴-۱۶ سال

		Beta	r	سطح معنی‌داری p≤۰/۰۵
گروه تمرین	CRP VC	-۰/۵۵۹	-۰/۷۲۶	۰/۰۰۸
	CK VC	-۰/۳۹۵	-۰/۵۹۶	۰/۰۴۱
	فیبرنوژن VC	-۰/۰۶۵	-۰/۶۰۷	۰/۰۳۶
گروه کنترل	CRP VC	۰/۰۱۳	۰/۰۱۰	۰/۹۷۶
	CK VC	-۰/۲۹۲	-۰/۲۸۶	۰/۳۹۴
	فیبرنوژن VC	۰/۰۱۷	-۰/۰۸۷	۰/۷۹۹

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2025-05-27]

(P =۰/۰۰۸) و به ازای هر یک واحد افزایش در سطح CRP سطح VC ۰/۵۵۹ واحد کاهش یافت (جدول ۴).

بررسی ارتباط بین فیبرینوژن و MVV نشان داد که ارتباط معنی داری بین آن‌ها وجود ندارد (هر دو گروه تمرین و کنترل) و در گروه تمرین به ازای هر یک واحد افزایش در سطح فیبرینوژن، سطح MVV ۰/۳۸۳ واحد کاهش می یابد (جدول ۳). با این حال ارتباط بین فیبرینوژن و VC در گروه تمرین معنی دار گزارش شد و به ازای هر یک واحد افزایش در سطح فیبرینوژن، سطح VC ۰/۰۶۵ وحد کاهش یافت (جدول ۴).

ارتباط بین CK و MVV نیز در هیچ یک از گروه ها معنی دار گزارش نشد و به ازای هر یک واحد افزایش در در گروه تمرین سطح CK، سطح MVV ۰/۳۵۸ واحد و FVC ۰/۰۹۹ واحد کاهش یافت (جدول ۳). با این حال ارتباط بین CK و VC در گروه تمرین معنی دار گزارش شد، و به ازای هر یک واحد افزایش در سطح CK، سطح VC ۰/۳۵۹ واحد کاهش یافت (جدول ۴).

بحث و نتیجه‌گیری

CRP و فیبرینوژن در آزمودنی‌های گروه ورزش در مقایسه با شرایط پایه به ترتیب ۳۶/۷۹ و ۹/۴۴ درصد و در مقایسه با گروه کنترل به ترتیب ۳۷/۰۷ و ۱۳/۳۱ درصد افزایش یافت، به عبارت دیگر بر اثر فعالیت بدنی فزاینده شاخص‌های مورد نظر ما تغییر معنی داری می یابد.در این ارتباط دبیدی روشن و همکاران گزارش کرده اند که یک جلسه تمرین وامانده ساز در موش های صحرایی نر جوان ساز نیز باعث افزایش مقادیر فیبرینوژن و CRP شده است (۸). از سوی دیگر مطالعات اخیر نیز نشان می دهد که اپی نفرین در افزایش تولید سایتوکاین و شاخص‌های التهابی مهمی دارد (۹)، و با توجه به این امر که فعالیت ورزشی شدید موجب افزایش اپی نفرین می شود لذا افزایش شاخص های التهابی دور از انتظار نخواهد بود . از طرفی دیگر کاهش PH نیز یکی از دلایل افزایش سریع شاخص‌های التهابی در پایان فعالیت ورزشی فزاینده گزارش شده است (۱۰) . همچنین با توجه به پایین بودن آمادگی قلبی- تنفسی در کودکان نسبت به افراد بزرگسال، پاسخ های التهابی در کودکان نسبت به افراد بزرگسال بیشتر است و از آنجا که انباشت اسید لاکتیک در این افراد در شدت پایین تری از فعالیت آغاز می شود، لذا تمامی این عوامل موجب افزایش شاخص های التهابی در کودکان در پاسخ به فعالیت فزاینده ورزشی می گردد.

با این حال بررسی های ما نشان داد که CK درآزمودنی‌های گروه ورزش در مقایسه با شرایط پایه ۴/۳۸ درصد کاهش و در مقایسه با گروه کنترل۴/۰۱ درصد کاهش یافته است. به عبارت دیگر بر اثر فعالیت بدنی فزاینده مورد نظر ما این شاخص تغییر معنی داری را نشان نمی دهد. برخی از محققین معتقدند که غلظت سرمی این آنزیم که بستگی به ویژگی‌های فردی و نوع انقباط عضلانی دارد و به طور قابل ملاحضه ای ۱-۴ روز بعد از ورزش بالا می رود. با این حال فرانک فو و همکاران در پژ.هش خود که بر روی کودکان ورزشکار ۱۲ تا ۱۴ سال بعد از شنای ۱۰۰ متر سرعت را انجام دادند افزایش معنی‌داری را در سطح CK بعد از اجرای شنای ۱۰۰ متر سرعت گزارش کردند (۱۱). که علت این اختلاف و عدم افزایش CK در تحقیق حاضر می تواند ناشی از اختلاف در نوع فعالیت ورزشی و شدت و مدت آن باشد. از طرفی دیگر زمان خونگیری را نیز می توان یکی از دلایل دیگری مبنی بر اختلاف نتایج این تحقیق با تحقیقات دیگر دانست.

علاوه بر این بررسی های آماری تحقیق حاضر مشخص کرد کهMVV در آزمودنی های گروه ورزش در مقایسه با شرایط پایه ۸/۹۷ درصد و در مقایسه با گروه کنترل ۱۵/۱۱ درصد افزایش یافته بود. در این ارتباط آزاد و همکاران نیز گزارش کردند که MVV بعد از تمرین ورزشی به صورت معنی داری بیشتر از قبل تمرین ورزشی بود و علل احتمالی افزایش MVV را افزایش حجم جاری و تعداد تنفس در اثر ورزش گزارش کردند(۲۸). با این حال آنچه که مدنظر محققین تحقیق حاضر بود ارتباط MVV با فیبرینوژن وCRP و CK بود

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2025-05-27]

که معنی داری گزارش نشد که حاکی از وجود رابطه‌ی بسیار ضعیف بین این شاخص تنفسی و شاخص های التهابی مورد نظر ما می باشد.

VC نیز در آزمودنی‌های گروه ورزش در مقایسه با شرایط پایه ۳۵ /۹ درصد و در مقایسه با گروه کنترل ۱۰/۹۷ درصد افزایش یافته بود. به‌عبارت دیگر بر اثر فعالیت بدنی فزاینده این شاخص تغییر معنی داری را نشان نمی دهد. در این ارتباط آندرسون گزارش کرد که زمانی که کودکان ۸ تا۱۶ ساله با شدّت ۵۰ تا ۶۰ درصد VO2max رکاب می‌زدند ، حجم‌های جاری افزایش می‌یابد (۱۲). با این حال آنچه که مهم به نظر می رسید ارتباط بین VC وCRP و فیبرینوژن و CK بود که ارتباط معنی دار گزارش شد، به نحوی که ضریب همبستگی (r) برابر با ۰/۷۲۶- بین شاخصVC و CRP و ۰/۶۰۷- بین VC و فیبرینوژن و ۰/۵۹۶- بین شاخصVC و CK بدست آمد. که حاکی از وجود رابطه‌ی قوی بین این دو شاخص می‌باشد. به‌عبارت دیگر هر گونه افزایش در شاخص CRP با کاهش معنی دار درVC همراه می باشد.

در نهایت از اطلاعات حاصل از این پژوهش می‌توان دریافت که فعالیت بدنی فزاینده وجود رابطه قوی را بین بعضی از شاخص‌های التهابی و شاخص های تنفسی در نوجوانان ۱۴_۱۶ سال نشان می‌دهد. بطوریکه برخی از محقین نیز رابطه معکوسی را بین فیبرینوژن و CRP و اینترلوکین-۶ با شاخص های هوازی در بیماران COPD به دست آوردند (۱۳). با توجه به اینکه بیشتر تحقیقات صورت گرفته در مورد شاخص های التهابی یا شاخص های تنفسی، بر روی افراد بزرگسال و یا کودکان با بیماری های خاص انجام گرفته است و برنامه تمرینی استفاده شده نیز متفاوت می‌باشد لذا بررسی های مستدلی برای مقایسه یافته های این تحقیق با تحقیقات دیگر یافت نشد و تحقیق حاضر می‌تواند به عنوان تحقیق پایه برای سایر محقیقن در این زمینه باشد.

تحقیق حاضر بخشی از پایان نامه با عنوان "بررسی رابطه بین شاخص‌های التهابی و شاخص‌های تنفّسی در پسران ۱۴_۱۶ سال در پاسخ به فعالیت ورزشی فزاینده" می باشد.

منابع

1. McKenzie DC. Respiratory physiology: adaptations to high-level exercise. Br J Sports Med. 2012 May; 46(6):381-4.
2. Ling IT, Singh B, James AL, Hillman DR. Vital capacity and oxygen saturation at rest and after exercise predict hypoxaemia during hypoxic inhalation test in patients with respiratory disease. Respirology. 2013 Apr; 18(3):507-13.
3. Jordan A. G, Jonathan D. W, Donald C and et al. Respiratory mechanics during exercise in endurance-trained men and women. J Physiol. 2007 June 15; 581(Pt 3): 1309–1322.
4. Vassaux C, Torre-Bouscoulet L, Zeineldine S, Cortopassi and et al. Effects of hyperinflation on the oxygen pulse as a marker of cardiac performance in COPD. Eur Respir J. 2008; 32(5):1275-82.
5. Stephen B. Kritchevsky, Matteo C, Marco Paho. Inflammatory markers and cardiovascular health in older adults. Cardiovascular Research 2005 66:265 – 275.
6. Pearson TA, Mensah GA, Alexander RW, Anderson JL. Cannon RO 3rd and et al. Markers of inflammation and cardiovascular disease: application to clinical and public health practice: A statement for healthcare professionals from the Centers for Disease Control and Prevention and the American Heart Association. Circulation. 2003 Jan 28; 107(3):499-511.
7. Tartibian B. Assessment of Physiological Index in Sport. 1st ed. Tehran: Teymourzade Press; 2006. p. 39-41. [Persian]
8. Malekizadeh F, Dabidiroushan V.A, Hajizadeh Moghadam A, Falah Mohammadi Z. Effect of 8_weeks Endurance training on the blood coagulation and fibrinolysis system response to exhaustive training male rates. 20095(9):65-75.
9. Elenkov IJ, Kvetnansky R, Hashiramoto A, Bakalov VK and et al. Low- versus High-Baseline Epinephrine Output Shapes Opposite Innate Cytokine Profiles: Presence of Lewis- andFischer-Like Neurohormonal Immune Phenotypes in Humans. J Immunol. 2008 1; 181(3):1737-45.
10. Local Inflammation Induces Complement Crosstalk Which Amplifies the Antimicrobial Response. PLoS Pathog. 2009 ;5(1) 1- 5 :e1000282
11. Fu FH, You CY, Kong ZW.. Acute changes in selected serum enzyme and metabolite concentrations in 12- to 14-yr.-old athletes after an all-out 100-m swimming sprint. 2002 95(3 Pt 2):1171-8.
12. Andersen, K.L, Seliger V, Rutenfranz J,

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2025-05-27]

Messel S. "Physical performance capacity of children in Norway. Part III. Respiratory responses to graded exercise loading-population parameters in a rural community". Eur.J.Appl. PHYSIOL1974; 33:265-274.

13. Lazovic B. Correlation of CRP and serum level of fibrinogen with severity of disease in chronic obstructive pulmonary disease patients. Med Arh. 2012; 66(3):159-60.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2025-05-27]

Relationship between respiratory and inflammatory markers in 14-16 years old active boys: effect of incremental exercise

Bakhtyar Tartibian, PhD. Department of Physical Education, Urmia University, Urmia, Iran. ba.tartibian@gmail.com
Bahman Ibrahimy Torkamani, MSc. Department of Physical Education, Urmia University, Urmia, Iran. iba.ayden@yahoo.com
***Behrouz Baghaiee**, MSc. Department of Physical Education, Urmia University, Urmia, Iran (*Corresponding author). behrouz_phsport@yahoo.com

Abstract

Background: The aim of this research was to determine the relationship between respiratory (Maximal voluntary ventilation (MVV) and vital capacity (VC) and inflammatory (Fibrinogen and C-reactive protein (CRP) and Creatine kinase (CK) markers in response to incremental exercise in 14-16 years old boys.
Methods: Twenty four healthy boys aged 14-16 years participated in this study. The subjects were randomly assigned to trained (n=12) and control (n=12) groups. Blood samples were taken in baseline and immediately 2 minutes after exercise in trained group and in baseline and 48 hours later from the controls. Also paired t-test, t-test and linear regression methods were used for statistical analysis of the data.
Results: The CRP, MVV and Fibrinogen were significantly increased in the trained group ($p \leq 0.001$). The trained group had high level of the aforementioned markers compared with controls ($p \leq 0.001$). The Ck level was insignificantly decreased in the trained group ($p \leq 0.001$). The association between CRP and fibrinogen and CK with VC were significant in the trained group ($p \leq 0.05$).
Conclusion: The incremental exercise shows a strong relationship between some inflammatory markers and respiratory parameters in adolescents aged 14-16 years.

Keywords: Inflammatory, Respiratory, Exercise

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2025-05-27]