

تأثیر فعالیت ورزشی تداومی و تناوبی بر پروتئینوری و هماتوری

دختران غیر ورزشکار دوره متوسطه

راحیل آتسگایان¹، مجید کاشف² و امیر حسین براتی³

¹ کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی، atashgahian 2013@gmail.com

² دانشیار فیزیولوژی ورزشی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

³ استادیار طب ورزشی، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

تاریخ پذیرش: 92/05/17

تاریخ دریافت: 92/03/05

چکیده: اختلالات ادراری به صورت پروتئینوری و هماتوری متعاقب فعالیت‌های ورزشی اتفاق می‌افتد. هدف از تحقیق حاضر بررسی تأثیر یک جلسه فعالیت ورزشی به صورت تداومی و تناوبی بر پروتئینوری و هماتوری دختران غیر ورزشکار بود. شرکت‌کنندگان 45 دختر غیر ورزشکار از شهرستان نیشابور با میانگین سن ($15/18 \pm 0/387$) سال، وزن ($47/91 \pm 7/25$) کیلوگرم، قد ($157/4 \pm 6/6$) سانتی‌متر بود که به طور تصادفی در سه گروه تجربی (تداومی، تناوبی 50 متر و تناوبی 25 متر) مسافت 1600 متر را با شدت 86، 65 و 60 درصد ضربان قلب ذخیره دویدند. آزمایش ادرار، یک ساعت و 24 ساعت بعد از فعالیت انجام شد. نمونه‌های ادرار با تست دیپ استیک، سانتریفوژ، اسیدسولفوسالسلیک و میکروسکوپ تجزیه شدند. داده‌ها با استفاده از آزمون ANOVA و t استودنت تجزیه و تحلیل شدند. پروتئینوری یک ساعت ($p < /01$) و 24 ساعت ($p \leq 0/001$) پس از فعالیت، نسبت به حالت استراحت تفاوت معناداری داشت. بالاترین میزان دفع معنادار پروتئین، یک ساعت بعد از فعالیت، در گروه تداومی (با شدت 86 درصد) و 24 ساعت بعد، در گروه تناوبی 50 متر (با شدت 65 درصد) مشاهده شد. دفع پروتئین، 24 ساعت بعد از فعالیت در گروه تناوبی 50 متر، ($p < 0/001$) و گروه تناوبی 25 متر ($p < 0/01$) تفاوت معناداری داشت، در حالی که در گروه تداومی معنا دار نبود. دفع گلبول قرمز در سه گروه قبل و بعد از فعالیت تفاوت معناداری نداشت. در این مطالعه، قبل از تمرین عملکرد پارامترهای کلیه طبیعی بود. بعد تمرین افزایش معناداری داشت و در 24 ساعت بعد نیز در سطح بالایی حفظ شد. بالاترین میزان دفع پروتئین بلافاصله بعد از فعالیت و در اولین ساعت استراحت در شدت بالا رخ داد. اما در شدت‌های پایین‌تر، در طول 24 ساعت بعد از فعالیت، دفع پروتئین مشاهده شد. بنابراین، احتمالاً پروتئینوری با شدت ورزش ارتباط داشت. اگرچه، فعالیت با شدت‌های ذکر شده عملکرد کلیه را تحت تأثیر قرار داد، اما یک جلسه فعالیت ورزشی بر هماتوری (دفع گلبول قرمز) بی تأثیر بود.

واژگان کلیدی: پروتئینوری، هماتوری، تمرین تناوبی، تمرین تداومی.

Effects of Long Distance and Interval Exercise on Proteinuria and Hematuria in High School Sedentary Girls

R. Atashgahian¹, M. kashf² and A.H. Barati³

¹M. A. Shahid Rajaee Teacher Training Uni.

²Associated Professor, Shahid Rejaee Teacher Training Uni.

³Assistant Professor Shahid Rajaee Teacher Training Uni.

Abstract: Urinary abnormalities as proteinuria and hematuria happens after exercise. The aim of this study was to investigate the effect of one session long distance and interval exercise on Proteinuria and Hematuria in sedentary girls. The subjects were 45 sedentary girls from Nishabour, with age; 15.18 ± 0.387 year, weight: 47.91 ± 7.25 kg and height 157.4 ± 6.6 cm, who randomly divided in three groups (experimental, continuous, intermittent 50 and 25 m). They ran one mile with the intensity of 86, 65 & 60% of heart rate reserve. The Urin test was done at 1 and 24 hours after the exercise. The samples analyzed by dipstick test, centrifugation, Solforic Acid. The data were analyzed by ANOVA and t-student test. Proteinuria one hour ($p < 0.01$) and 24 hour ($p \leq 0.001$) after the exercise was significant. The significant excretion was in 1 hour after exercise, in intensity 86 percent and 24 h after in intensity 65%. Excreted protein, 1 and 24-hour post exercise, in intensity 65% ($p \leq 0.001$) and 60% ($p < 0.01$) was significantly different. Those worked with intensity 86% was not significant. The excretion of red blood cells in the three groups was not significant. In this study, kidney's parameters were normal before the exercise and significantly increased at 24 hour post-exercise was maintained at high level. The highest amount of protein occurred immediately post exercise in highest intensity. But protein excretion was observed in Lower intensities, among 24 hours. Therefore, proteinuria that caused by exercise have probably related with exercise intensity and hematuria do not increase in one session.

Keywords: Proteinuria, Hematuria, Interval Training, Continuous Training.

1- مقدمه

پروتئینوری یا دفع پروتئین در ادرار، یکی از پدیده‌هایی است که از موضوعات مورد مطالعه پژوهش‌های سالانه بوده و بشر به دنبال روشن کردن موارد هنوز شفاف نشده آن است. پروتئینوری یک نارسایی کلیوی به معنای حضور پروتئین‌ها در ادرار است، اما پروتئینوری ورزشی که معمولاً بعد از فعالیت بدنی اتفاق می‌افتد و در فعالیت‌های شدید بیشتر رایج است، یک فرایند ملایم و برگشت‌پذیر بوده که با علائم بالینی همراه نیست. دفع پروتئین‌ها در ادرار، بعد از فعالیت‌های ورزشی پدیده‌ای است که به خوبی شناخته شده است. پروتئین‌های سنگین از دیواره‌ی گلوبول‌های عبور نمی‌کنند و به میزان ناچیز در ادرار وجود دارند، اما در ضایعات گلوبول‌های گلوبول‌های می‌گویند [1]. تشکیل ادرار، با فیلتراسیون مقادیر زیاد مایع از مویرگ‌های گلوبول‌های به داخل کپسول بومن شروع می‌شود. مویرگ‌های گلوبول‌های نیز مانند بیشتر مویرگ‌ها، به پروتئین‌ها نسبتاً نفوذ ناپذیرند، به طوری که مایع فیلتر، موسوم به فیلترای گلوبول‌های، عملاً بدون پروتئین است [2]. فیلترای گلوبول‌های، تقریباً پلاسما‌ی منهای پروتئین است و تنها 0/03 درصد پروتئین در فیلتر وجود دارد. سد تصفیه گلوبول‌های در تعیین این‌که چه مولکول‌هایی فیلتر می‌شوند، بر پایه اندازه و بار الکتریکی به‌طور انتخابی عمل می‌کند [3].

هم‌چنین، دفع پروتئین در 24 ساعت، نباید بالغ بر 150 میلی‌گرم در بزرگ‌سالان و 300 میلی‌گرم در جوانان سالم باشد. در صورت افزایش این مقادیر، پروتئینوری رخ می‌دهد که اغلب با هماتوری همراه است و نشانه نارسایی کلیوی است [4].

در فعالیت‌های ورزشی، جریان خون عضلات درگیر در فعالیت افزایش یافته و در ارگان‌های داخلی از جمله کلیه کاهش می‌یابد. وضعیت همودینامیک کلیه تغییر می‌کند و ممکن است ترکیبات پروتئینی در ادرار دیده شوند. این رخداد به دلیل افزایش نفوذپذیری گلوبول‌های و کاهش بازجذب توبولی پروتئین‌هایی است که به‌طور طبیعی فیلتر شده‌اند [5]. مطالعات نشان داده‌اند جریان خون کلیه در ارتباط با شدت تمرین کاهش می‌یابد به میزان 20 درصد جریان اولیه را نشان می‌دهد و این دلیلی برای پروتئینوری است [6].

استیوی¹ (1992)، ادرار 12مرد غیر ورزشکار را، قبل و پس از کوه‌نوردی، ارزیابی نمود. نتایج نشان داد افزایش آلبومین در ادرار، پس از فعالیت شدید، به علت افزایش تصفیه گلوبول‌های و کاهش بازجذب، توبولی بود [7].

گیلی² (1984)، نمونه‌های ادراری 122دوخته استقامتی مرد را، پس از تمرین بررسی نمود. در 95 درصد آنها دفع پروتئین وجود داشت و اذعان داشت اختلالات ادراری پس از فعالیت عمومی داشته و احتمالاً ناشی از اختلالات همودینامیک زودگذر در عملکرد گلوبول‌های و توبولی کلیه است [8]. پورتمن³ (1978)، میزان دفع پروتئین ادرار 15 زن سالم را، قبل و بعد از تمرین شدید کوتاه مدت اندازه گرفت و افزایش معنادار دفع پروتئین را گزارش نمود [9].

علت پروتئینوری در ورزش، ناشی از انقباض عروق کلیوی است و شدت و مدت فعالیت ورزشی دو عامل مؤثر است [10]. پورتمن (1996)، پروتئینوری بعد از ورزش را در 170 دختر و پسر 6 تا 18ساله، متعاقب فعالیت بیشینه 20 متر، شاتل ران اندازه‌گیری نمود. بعد از فعالیت، میزان ترشح کل پروتئین در ادرار به شدت ورزش وابسته بود ($r = /85, p < 0/001$) [11].

فولادی اسکوتی (1385)، بعد از رژه نظامی 4 ساعته، در دو مرحله با 15 دقیقه استراحت در مردان، افزایش دفع پروتئین را گزارش نمود که این افزایش معنی‌دار نبود [12]. کهن‌پور و همکاران (1388)، پروتئینوری متعاقب فعالیت شدید هوایی را در مردان فوتبالیست، بلافاصله و 45 دقیقه بعد از تمرین اندازه‌گیری نمود که پروتئینوری 45 دقیقه بعد از تمرین نسبت به بلافاصله بعد از تمرین، افزایش کمتری داشت [13]. هم‌چنین، خدایی و همکاران (2014)، تأثیر فعالیت بدنی دوره‌ای در دانش‌آموزان 12 تا 14سال را آزمود. آزمایش‌های ادرار بلافاصله و 45 دقیقه بعد از تمرین انجام شد و افزایش معنی‌دار آلبومینوری بلافاصله بعد از فعالیت را بیان نمود [14].

گلوبول‌های قرمز در یک جلسه ورزش سنگین با آسیب‌دیده‌گی بیشتری مواجه می‌شوند. زیرا برخورد مکرر آنها به دیواره رگ‌های خونی به مراتب بیشتر است، به‌ویژه اگر در ورزش، برخورد بدن با اجسام سخت و یا مکانیسم‌های ضربه‌ای بیشتر باشد مانند دویدن، رژه رفتن و ورزش‌هایی شبیه فوتبال و بوکس، باعث

از این مطالعه چنین برآمد که کشف پروتئینوری در آزمایش دیپاستیک ادرار می‌تواند عامل پیش‌گویی‌کننده مستقلی، برای بروز سکنه مغزی و بیماری کرونری در طولانی مدت باشد. هم‌چنین، این یافته‌ها لزوم تحقیقات بیشتر در این زمینه را به دنبال دارد [21]. بیشتر تحقیقات در زمینه پروتئینوری و هماتوری بر مردان و ورزشکاران متمرکز شده است، تا جایی که برخی محققان تصور می‌کردند، هماتوری تنها در مردان اتفاق می‌افتد [22].

تلاش جسمانی باعث پروتئینوری در بزرگسالان، کودکان و نوجوانان و هم‌چنین بازیکنان فوت‌بال، بسکت‌بال، هندبال و دوندگان دوهای استقامت می‌شود [23]. از این روی، تحقیق حاضر بر غیر ورزشکاران انجام گرفت و از آنجا که دختران به دلیل ساختار بدنی خود، بیشتر در معرض آسیب‌های ورزشی پس از فعالیت قرار دارند [14]، سعی بر آن بوده تا دختران بالغ شده غیر ورزشکار یک دوره تحصیلی متعاقب چنین فعالیتی بررسی و مطالعه شود.

2- روش تحقیق

پژوهش حاضر، از نوع نیمه تجربی است. جمعیت جامعه آماری آن، 7620 نفر در شهرستان نیشابور بود. با اعلام فراخوان در سطح آموزش و پرورش و بیان اهداف پژوهش، 45 نفر واجد شرایط و داوطلب شرکت در تحقیق پس از دریافت رضایت‌نامه و انجام معاینات و آزمایش‌های پزشکی به صورت هدفمند انتخاب شدند. این افراد بالغ بوده و سابقه هیچ‌گونه بیماری مزمن کلیوی، کبدی، قلبی و غیره را نداشتند. تحت هیچ نوع عمل جراحی خاص قرار نگرفته و هیچ نوع درمان دارویی نداشتند. در واقع آنها، افراد سالم، با میانگین سن $15/18 \pm 0/387$ سال و میانگین وزن $47/91 \pm 7/25$ کیلوگرم و میانگین قد $157/4 \pm 6/6$ سانتی‌متر بودند که به شکل تصادفی ساده و به سه گروه تجربی 15 نفره تقسیم شدند.

2-1- برنامه فعالیت: برای اجرای طرح، دویدن 1600 متر انتخاب شد. دانش‌آموزان این مسافت را به دو شیوه تناوبی و تداومی دویدند. طراحی برنامه تمرین به‌وسیله اجرای مقدماتی در یک گروه همگن قبلاً انجام پذیرفت. زمان فعالیت و ضربان قلب اندازه‌گیری و با استفاده از

پاره شدن غشای سلول و آزاد شدن محتویات آن می‌شود. علاوه بر این، حالت اسیدوز که در برخی فعالیت‌های بدنی سنگین، پدید می‌آید، موجب آسیب‌پذیری سریع ترگلوبول‌ها می‌شود [5]. مطالعات متعدد اذعان داشته‌اند بیشتر از 11 درصد ورزشکاران رشته‌های مختلف ورزشی، خون ادراری دارند که شیوع آن، با شدت و طول مدت فعالیت ورزشی فرق می‌کند [15].

هم‌چنین، سیگل⁴ و همکاران (1979)، دوندگان ماراتن را قبل، بلافاصله و سه روز بعد از دویدن، تست نمودند. 18 درصد بعد از مسابقه هماتوری داشتند و تا 48 ساعت بعد ادامه داشت. این محققین اعلام نمودند هماتوری ناشی از ورزش، شرایط خوش‌خیمی است که تکرار و محدودیت‌های شخصی در آن مؤثر است [16]. بویلیو⁵ و همکاران (1980)، پس از دویدن ماراتن، میزان خون ادراری و دفع پروتئین 383 نفر را بررسی کردند که 17 درصد دوندگان خون ادراری و 30 درصد پروتئین در ادرار داشتند. آنان نتیجه گرفتند این اختلالات وضعیتی زودگذر و بی‌خطر است [17]. ام‌سینس⁶ (1998)، اثر 3 ست تکرار دویدن 400 متر با 4 دقیقه استراحت را در مردان مطالعه نمود. اندازه‌گیری‌ها 4 دقیقه قبل و یک ساعت بعد از فعالیت نشان داد که 400 متر دویدن پروتئینوری $p=0/01$ هماتوری را افزایش می‌دهد [18]. السوارز⁷ (1987)، نمونه ادرار 26 دونده مرد مسابقات 100 کیلومتر را در تمرین بدنی طولانی مدت، قبل، بلافاصله و 24 ساعت بعد از فعالیت بررسی نمود. بعد از فعالیت، افزایش هماتوری و آلبومینوری معنی‌دار بود. 24 ساعت بعد، نتایج طبیعی بود. این محقق بیان نمود که اندازه‌گیری ترشح آلبومین در دوندگان بعد از ورزش همانند هماتوری باید مورد توجه قرار گیرد [19].

کهن‌پور و همکاران (2013)، بعد از 8 هفته تمرین مقاومتی، در 7 زن جوان 20 تا 25 سال، آزمایش ادرار را بلافاصله و یک ساعت بعد از تمرین انجام داد. وی افزایش معنی‌دار پروتئینوری و هماتوری را بیان داشت [20].

پروتئینوری با سکنه مغزی، بیماری‌های عروق کرونر و بیماری‌های قلبی - عروقی ارتباط دارد. در مطالعه‌ای خطر نسبی بروز سکنه مغزی برای گروه پروتئینوری گذرا و پروتئینوری پایدار، به ترتیب $1/66$ و $2/84$ و خطر نسبی بیماری کرونری نیز، به ترتیب $1/48$ و $3/72$ بود.

حالت و موقعیت نشسته، استراحت کردند و 2 ساعت قبل از شروع تمرین به محل تمرین رفتند. صبح تمرین به اندازه کافی جهت تشکیل ادرار برای نمونه‌گیری قبل و بعد از تمرین، آب نوشیدند. قبل از تمرین یک ساعت و در طول 24 ساعت بعد نیز نمونه ادرار جمع‌آوری شد و به آزمایشگاه منتقل گردید [17].

2-3- آزمایش ادرار و اندازه‌گیری پروتئین و گلبول قرمز

در تست دیپ استیک، پروتئینوری به صورت 1 تا 4 مثبت و براساس میلی‌گرم 10 تا بالاتر از 500 میلی‌گرم درصد میلی‌لیتر، با استفاده از روش کدورت‌سنجی گزارش می‌شود. دفع گلبول قرمز به صورت میانگین 1-2 گلبول در نمونه سانتریفوژ شده در هر میدان میکروسکوپی⁸ طبیعی است. بالاتر از 2 گلبول، هماتوری میکروسکوپی و بالاتر از 35 گلبول را هماتوری ماکروسکوپی نام‌گذاری می‌کنند [21].

برای حجم ادرار 24 ساعته اساس روش، مبنی بر رسوب‌دادن پروتئین و خواندن جذب نوری محلول در طول موج است. پروتئین‌های ادرار با اسید سولفوسالسیلیک 3 درصد، نامحلول شده و سپس نمونه در دستگاه اسپکتوفومتر (ساخت انگلستان) در طول موج 415 نانومتر قرار گرفت. سپس عدد نشان داده شده توسط دستگاه بر روی منحنی پروتئین نام برده شده و جواب حاصل در حجم ادرار ضرب و بر 100 تقسیم می‌شد. تا میزان پروتئین، در حجم ادرار دفع شده در 24 ساعت محاسبه گردد و نتیجه بر حسب میلی‌گرم در 24 ساعت گزارش شد. حجم ادرار در آزمودنی‌ها کمتر از یک سی‌سی به ازای هر کیلوگرم در شبانه روز نبود و نشان داد آزمودنی‌ها به اندازه کافی هیدراته بوده و در معرض خطر کم آبی نبوده‌اند [4].

2-4- تجزیه و تحلیل آماری

در تحقیق حاضر، ابتدا از آزمون آماری کولموگروف-اسمیرنوف جهت تعیین استفاده از آزمون‌های پارامتریک یا ناپارامتریک استفاده شد و طبیعی بودن توزیع، جهت استفاده از آزمون‌های پارامتریک تأیید شد. با اجرای آزمون همگنی واریانس‌ها⁹، واریانس‌ها نیز همگن بود. بدین‌سان در تحقیق حاضر، برای بررسی تغییرات دفع پروتئین و گلبول قرمز ادرار، از قبل تا یک ساعت بعد و تا 24 ساعت بعد از تمرین، از روش آماری تحلیل

فرمول ضربان قلب ذخیره کاروونن، شدت تمرین به‌دست آورده شد. برای تعیین شدت فعالیت، باتوجه به تحقیقات و پیشینه پژوهش، شدت میانگین 70 درصد برای دختران غیر ورزشکار دبیرستانی مشخص شد. بر این اساس، زمان دویدن هر گروه معلوم و پس از اجرا در گروه همگن برنامه در گروه‌های تجربی به شرح ذیل تکرار شد:

گروه تجربی 1: 1600 متر را به‌صورت تداومی، در مدت زمان 10 دقیقه، با میانگین شدت فعالیت، 86 درصد ضربان قلب ذخیره دویدند.

گروه تجربی 2: 1600 متر را به‌صورت تناوبی در مسافت‌های 50 متری در 8 ست و هر ست 4 تکرار، با کل زمان 384 ثانیه دویدند. بدین صورت که هر تکرار 50 متر را با طی زمان 12 ثانیه دویدن و 30 ثانیه استراحت طی نمودند. در پایان آخرین تکرار هر ست 90 ثانیه استراحت لحاظ شد. میانگین شدت فعالیت 65 درصد ضربان قلب ذخیره، در زمان 384 ثانیه بود.

گروه تجربی 3: 1600 متر را، به صورت تناوبی در مسافت‌های 25 متری در 8 ست و هر ست 8 تکرار را، با کل زمان 384 ثانیه دویدند. در هر تکرار 25 متر، با طی زمان 6 ثانیه دویدن و 15 ثانیه استراحت طی می‌شد. در پایان آخرین تکرار هر ست، 73 ثانیه استراحت لحاظ شد که مجموعاً در 384 ثانیه فعالیت مورد نظر انجام گرفت. میانگین شدت فعالیت، 60 درصد ضربان قلب ذخیره بود. بنابراین زمان کل فعالیت و مجموع زمان‌های استراحت، در هر دو گروه تناوبی، یکسان در نظر گرفته شد. اگر آزمودنی‌ها در طی اجرای آزمون، در زمان مقرر هر تکرار فعالیت را به اتمام نمی‌رساندند، الزاماً زمان استراحت بین هر تکرار، برای فرد کمتر می‌شد [18].

2-2- روش جمع‌آوری اطلاعات

پس از مشخص شدن شرکت‌کنندگان ابتدا به تمامی آنها اطلاعات کامل در خصوص روش و مراحل پژوهش داده شد. سپس فرم رضایت‌نامه کتبی را تکمیل نمودند و بعد از انجام معاینات و آزمایش پزشکی صحت سلامت آنها تأیید شد. از آنها خواسته شد، شب قبل از مصرف مواد غذایی سرشار از پروتئین، چربی و کافئین خودداری نمایند. هم‌چنین، آنها را 48 ساعت قبل از شروع تمرین، از انجام فعالیت‌های بدنی منع شدند. از آنها خواسته شد تا صبح روز تمرین مثانه خود را تخلیه نمایند. سپس به دور از هر گونه فعالیت فیزیکی در محلی مناسب در

جدول 3. نتایج آزمون ANOVA در دفع پروتئین و گلبول قرمز در گروه‌ها

متغیرها	F	p
دفع گلبول قرمز قبل از فعالیت در گروه‌ها	0/972	0/387
دفع گلبول قرمز 1 ساعت بعد از فعالیت در گروه‌ها	1/363	0/267
دفع پروتئین 1 ساعت بعد از فعالیت در گروه‌ها	7/463*	0/002
دفع پروتئین 24 ساعت بعد از فعالیت در گروه‌ها	8/385**	0/001

* در سطح (p<0/01) معنی دار و ** در سطح (p<0/001) معنی دار است.

در جدول 4 دفع پروتئین یک ساعت و 24 ساعت بعد از تمرین، در هر یک از گروه‌ها نشان داده شده است. بین دفع پروتئین یک ساعت و 24 ساعت بعد از تمرین در هر یک از دو گروه تناوبی، تفاوت معنی داری وجود داشت. این تفاوت در گروه تداومی معنی دار نبود.

جدول 4. آزمون t در دفع پروتئین یک ساعت و 24 ساعت بعد از فعالیت در هر گروه

متغیرها	t	p
گروه تناوبی 25 متر	3/377 *	0/005
گروه تناوبی 50 متر	-5/177 **	0
گروه تداومی	-1/012	0/329

در سطح (p<0/01) معنی دار و ** در سطح (p<0/001) معنی دار است.

نتایج آزمون شفه در جدول 5 بیانگر آن است که میانگین دفع پروتئین یک ساعت بعد از فعالیت در گروه تداومی نسبت به دو گروه تناوبی، به طور معنی داری بیشتر است.

جدول 5. آزمون شفه در میانگین دفع پروتئین یک ساعت بعد از فعالیت در هر گروه

گروه	میانگین	تداومی	تناوبی 50 متر
تداومی	199		184*
تناوبی 50 متر	15	184	
تناوبی 25 متر	34	165*	19

جدول 6 نتایج آزمون شفه، در میانگین دفع پروتئین 24 ساعت بعد از فعالیت در گروه‌ها را نشان می‌دهد که در گروه تناوبی 50 متر، میانگین دفع پروتئین 24 ساعت بعد از فعالیت، نسبت به گروه تناوبی 25 متر به طور معنی داری بیشتر است.

واریانس (ANOVA یک راهه) و آزمون تعقیبی شفه برای تعیین تفاوت‌های گروه‌ها و آزمون t استودنت در گروه‌های همبسته استفاده شد.

3- نتایج و بحث

نتایج جدول 1 مقایسه دفع گلبول قرمز، قبل و یک ساعت بعد از فعالیت را نشان می‌دهد. این یافته بیانگر آن است که دفع گلبول قرمز در گروه‌ها بعد از فعالیت افزایش نداشت.

جدول 1. میانگین دفع گلبول قرمز (hpf)

متغیر گروه	قبل از فعالیت	1 ساعت بعد از فعالیت
تداومی	0/76±0/45	0/83±0/72
تناوبی 50 متر	1/23±1/28	1/1±0/73
تناوبی 25 متر	1/1±0/91	1/3±0/86

همچنین، دفع پروتئین قبل از فعالیت در گروه‌ها وجود نداشت. جدول 2 نتایج بعد از فعالیت را نشان می‌دهد. یک ساعت و 24 ساعت بعد از فعالیت دفع پروتئین، در گروه‌ها افزایش داشت. این داده‌ها نشان داد که افزایش در یک ساعت بعد از فعالیت در گروه تداومی و 24 ساعت بعد، در گروه تناوبی 50 متر، نسبت به دیگر گروه‌ها بالاتر بود.

در ادامه نیز، نتایج آزمون آماری جدول 3 نشان می‌دهد که دفع گلبول قرمز بعد از فعالیت در گروه‌ها معنی دار نبود و دفع پروتئین بعد از فعالیت افزایش معنی داری نداشت.

جدول 2. میانگین دفع پروتئین بر حسب میلی گرم

متغیر گروه	1 ساعت بعد از فعالیت	24 ساعت بعد از فعالیت
تداومی	199±230/07	261/20±73/77
تناوبی 50 متر	15±23/98	354/33±247/85
تناوبی 25 متر	34±90/77	122/87±29/10

این داده‌ها نشان داد که این افزایش در یک ساعت و 24 ساعت بعد از فعالیت نیز، در گروه‌ها معنی دار بوده است.

جدول 6. آزمون شغه در میانگین دفع پروتئین

24 ساعت بعد

گروه	میانگین	تداومی	تناوبی 50 متر
تداومی	261/20	-	84/13
تناوبی 50 متر	354/33	84/133	-
تناوبی 25 متر	122/87	138/33	222/5*

* در سطح $p \leq 0/01$ معنی دار است.

ناشی از افزایش نفوذپذیری گلوبول در پاسخ به فعالیت سیستم رنین- آنژیوتانسین و کاتکولامین ها و کاهش در گردش خون کلیه است [24]. دخالت کالیکرئین به عنوان آنزیمی از سیستم کینین که ارتباط نزدیکی با سیستم رنین- آنژیوتانسین دارد می تواند نفوذپذیری غشا گلوبولی را افزایش دهد. در فعالیت شدید ترشح رنین نسبت به حالت استراحت، افزایش می یابد و سبب افزایش آنژیوتانسین II می شود. که در توبول های کلیه در طی فعالیت شدید نیز تأثیر می گذارد و سبب افزایش دفع پروتئین در ادرار می شود. این امر می تواند نشان دهنده افزایش در فعالیت آن به هنگام شرکت افراد سالم در تمریناتی است که موجب دفع ادراری پروتئین می گردد [10].

همچنین، از دست دادن بار منفی مویرگ های گلوبولی در پروتئینوری ناشی از تمرین نیز می تواند سهمیم باشد. آزمایش ها نشان می دهد که چندین اسید آمینه از باز جذب توبولی پروتئین جلوگیری می کنند [25].

در تحقیق حاضر، پروتئینوری یک ساعت بعد از فعالیت نسبت به حالت استراحت افزایش معناداری در گروه ها داشت. این یافته ها با نتایج گیلی (1984)، الوارز (1987)، پورتمن (1978)، استیوی (1992)، ام سینس (1998)، کهن پور (2013)، مطابقت دارد. این محققان افزایش معنی دار دفع پروتئین، بلافاصله بعد از فعالیت را گزارش نمودند. در گروه ها دفع پروتئین بلافاصله بعد از فعالیت آغاز شد و تا 24 ساعت بعد در حد بالایی حفظ شد. دفع پروتئین یک ساعت بعد از فعالیت در گروه تداومی بالاترین میزان بود و 24 ساعت بعد نیز در حد بالایی حفظ شد. ولی دفع پروتئین بین یک ساعت و 24 ساعت بعد در این گروه معنادار نبود. این امر نشان می دهد در فعالیت شدید تداومی بیشترین دفع پروتئین بلافاصله بعد از فعالیت رخ می دهد. نتایج تحقیق حاضر بیانگر آنست که در فعالیت شدید، دفع پروتئین در همان ساعات اولیه استراحت رخ می دهد [19، 9، 7، 18، 20].

دفع گلوبولی مولکول های پروتئینی ارتباط معکوسی با وزن مولکولی و ضریب انتشار آنها دارد و به طور مستقیم با غلظت آنها در پلاسما متناسب است [20]. علاوه بر اندازه مولکولی سه عامل دیگر انتقال پروتئین ها از گلوبول را تحت تأثیر قرار می دهند که شامل مشخصات همودینامیکی، فرایندهای انتشاری و بار مولکولی

براساس یافته های تحقیق حاضر، یک جلسه فعالیت ورزشی به صورت تداومی و تناوبی باعث افزایش معنی دار دفع پروتئین ادراری، بعد از تمرین شد که یک ساعت و 24 ساعت بعد از تمرین نیز تفاوت معنادار در گروه ها، وجود داشت. بیشترین افزایش دفع پروتئین، یک ساعت بعد از تمرین در گروه تداومی مشاهده شد. هماتوری نیز، متعاقب یک جلسه فعالیت منتخب، افزایش معنی دار نداشت. این یافته ها با نتایج بویلیو (1980)، استیوی (1992)، گیلی (1984)، پورتمن (1987) و (1996)، خدایی و همکاران (2014) همسواست. بویلیو و همکاران (1980)، بیان کردند این اختلالات به جنس ارتباطی نداشتند و وضعیتی زودگذر و بی خطر است [17]. استیوی (1992) افزایش آلبومین در ادرار را پس از فعالیت شدید به علت افزایش تصفیه گلوبولی و کاهش باز جذب توبولی گزارش کرد [7]. گیلی و همکاران (1984)، ذکر کردند اختلالات ادراری پس از فعالیت عمومیت دارد و این مشکلات در ارتباط با اختلالات همودینامیک است. این امر، به دلیل مکانیسم های گلوبولی اتفاق می افتد. ولی به طور عمده، منشأ توبولی نیز دارند [8]. پورتمن و ون کالک (1978)، افزایش توتال پروتئین، آلبومین و بتا 2 میکروگلوبولین را بعد از تمرین کوتاه مدت شدید همراه با افزایش کلیانس کلیوی آنها گزارش کردند. در پژوهش آنها، 45 دقیقه بعد از پایان تمرین کل پروتئین به ارزش اولیه بازگشت. در حالی که آلبومین و بتا 2 میکروگلوبولین در حد بالا باقی ماند. آنها نشان دادند که نسبت ادراری بین بتا 2 میکروگلوبولین و آلبومین در ادرار جمع آوری شده، پس از تمرین در پروتئینوری نرمال بالاست که بر منشاء گلوبولی و توبولی پروتئینوری بعد از تمرین دلالت دارد [9]. ورزش با افزایش ترشح رنین و مداخله کالیکرئین از سیستم کینین، نفوذپذیری غشای گلوبولی را افزایش می دهد [5]. پروتئینوری ورزشی

حین فعالیت وارد می‌شود باعث آسیب‌دیدگی و دفع گلبول قرمز شود [۱۶،۱۷،۱۹،۲۰].

بنابراین، می‌توان گفت یک جلسه فعالیت شدید، بر عملکرد کلیه مؤثر و پروتئینوری را در غیر ورزشکاران افزایش می‌دهد. ولی بر هماتوری بی‌تأثیر است که معلوم می‌دارد صدمات ضربه‌ای در ورزش‌های تماسی و یا صدمات غیر ضربه‌ای در ورزش مدت‌دار می‌تواند، در هماتوری مؤثر باشد. از سویی کاهش جریان خون کلیوی به شدت به تمرین وابسته است. صدمه غیر ضربه‌ای، صدمه هیپوکسی به نفرون و افزایش نفوذپذیری گلوبول، باعث ایجاد گلبول‌های قرمز در ادرار می‌شوند. انقباض عروق کلیه منجر به افزایش فیلتراسیون و تعادل در کاپیلرهای گلوبول می‌شود و ترشح سلول‌های قرمز خون را در ادرار تسهیل می‌کند. مکانیسم‌های ضربه‌ای و غیر ضربه‌ای به کلیه ممکن است هم‌زمان در هماتوری ناشی از ورزش درگیر شود و نشان می‌دهد که هماتوری ورزشی به مدت و شدت اجرای فعالیت بدنی وابسته است [9].

پروتئین ادراری ناشی از ورزش، خطر بیماری کلیوی را افزایش نمی‌دهد. ولی با توجه به دفع پروتئین در فعالیت‌های شدید و خطر نسبی پروتئینوری گذرا به عنوان عامل پیش‌گو در بیماری‌های قلبی - عروقی، عروق کرونر، سکنه مغزی و فشارخون توصیه می‌شود. افرادی که با شدت بالا به فعالیت می‌پردازند سالانه مورد معاینات پزشکی مرسوم و آزمایش تجزیه ادراری قرار گیرند [5].

4- نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر نشان داد که هماتوری متعاقب چنین فعالیتی افزایش معنی‌داری ندارد. در فعالیت‌های ورزشی برخورد گلبول‌های قرمز به دیواره رگ بیشتر است و سبب آسیب به گلبول قرمز می‌شود. ممکن است شدت فعالیت و ضربه‌هایی که به ورزشکاران حین فعالیت وارد می‌شود باعث آسیب‌دیدگی و دفع گلبول قرمز شود [۱۶،۱۷،۱۹،۲۰].

دفع ادراری پروتئین، بلافاصله بعد تمرین (یک ساعت در این تحقیق)، به‌طور معنادار و قابل توجهی افزایش می‌یابد که این افزایش با شدت تمرین بیشتر می‌شود. دفع پروتئین در ادرار، یک مرحله ناپایدار با نیمه زمان تقریباً

می‌باشند. ویژگی‌های الکترواستاتیکی دیواره مویرگی گلوبول به‌طور قابل توجهی عبور پلی‌آنیون‌های گردش خونی را نسبت به ماکرومولکول‌های خنثی با اندازه مشابه محدود می‌سازد. برعکس، انتقال پلی‌کاتیون‌ها در مقایسه با انتقال ماکرومولکول‌های خنثی با اندازه و ساختمان مشابه افزایش می‌یابد. پیشنهاد شده است که عناصر مسئول برای این محدودیت خاص پلی‌آنیون‌ها و تسهیل انتقال پلی‌کاتیون‌ها، گلیکوپروتئین‌های موجود در گروه‌های کربوکسیلی است که در لایه اندوتلیال و سلول‌های اپی‌تلیال و بخشی از ساختمان غشاء پایه گلوبول قرار گرفته‌اند. آسیب گلوبولی که موجب دفع ادراری پروتئین می‌گردد، در ارتباط نزدیک با از دست دادن ویژگی‌های انتخابی بار این مویرگ‌هاست [20].

هم‌چنین یافته‌های تحقیق حاضر نشان داد دفع پروتئین‌های ادراری بعد از افزایش اولیه به سمت مقادیر استراحتی کاهش یافت. اگرچه یک ساعت بعد از تمرین، به‌طور معناداری بیشتر بود. اما به‌نظر می‌رسد با گذشت مدت زمان 24 ساعت به مقادیر استراحتی باز می‌گردد. این یافته‌ها با یافته‌های پیشین مطابقت دارد. در پژوهش پورتمن و ون‌کالک (1978) و کهن‌پور و همکاران (1388)، پروتئینوری 45 دقیقه بعد از تمرین، افزایش کمتری نسبت به پروتئینوری، بلافاصله بعد از تمرین داشت [۹،۱۳]. دفع پروتئین در ادرار، یک مرحله ناپایدار، با نیمه زمان تقریباً 1 ساعت است و حداکثر دفع آلبومین در 20 تا 30 دقیقه اول بعد از فعالیت اتفاق می‌افتد [۹،۱۳،۶]. فولادی اسکویی (1385) پس از دو نوبت رژه نظامی 2 ساعته با یک استراحت 15 دقیقه‌ای، تفاوت معنی‌دار در پروتئینوری بین گروه‌های آزمایشی گزارش نکرد که با نتایج تحقیق حاضر مغایرت دارد [12]. دفع گلبول قرمز در گروه‌ها نسبت به حالت استراحت تفاوت معناداری نداشت که با نتایج سیگل (1979)، بویلیو (1980)، ام‌سینس (1998)، الوارز (1987)، کهن‌پور (2013) مغایرت دارد. دلیل مغایرت آن است که تحقیقات فوق در ورزشکاران و یا پس از چند جلسه تمرین ورزشی انجام گرفت و تحقیق حاضر، در غیر ورزشکاران متعاقب یک جلسه انجام شد. در فعالیت‌های ورزشی، برخورد گلبول‌های قرمز به دیواره رگ بیشتر است و سبب آسیب به گلبول قرمز می‌شود. ممکن است شدت فعالیت و ضربه‌هایی که به ورزشکاران

- [5] Adington & Adgrton, *Biology of Physical Activity*, translation by Nikbakht H.A., Tehran, Samt publisher, 5th Ed., 2004, (In Persion).
- [6] Grimby G., Renal Clearances during prolonged supine exercise at different load, *J. Appl. Physiol.* 1965, 20, pp:1224-1228.
- [7] Estivi P, et al., Urinary protein excretion induced by exercise, Effect of a mountain agonistic foot race in healthy subjects, Renal function and mountain foot race, *Sport Med. Phys. Fittess*, (1992), 39(2), pp: 196 – 200.
- [8] Gilli P, et al., Exercise - Induced urinary abnormalities in long distance runners. *Int. J. Sports Med.*, 1984, 5, pp: 237 -240.
- [9] Poortman J.R., Voncoleck B., Renal glomerular and tubular impairment during strenuous exercise in young women, *Eur. J. Clin. Invest.*, 1978, 8 (3), pp:175 - 178.
- [10] Charls M., Tripton Michael N., Sawka Charlotte A., Tate Ronald L. ,Terjung Lippincot, Williams & Wilkins, ACSM's Advanced Exercise physiology, 2006, 144-146, pp:521-522.
- [11] Poortmans J.R., Geudvert C., Schorokoff K., Plaen De., Post exercise proteinuria in childhood and adolescence, *Int. J. Sports Med.*, 1996, 17(6), pp: 448-51.
- [12] Fuladi Skuyi N., Effect of Military parade on proteinuria and hematuria in Students, Dissertation of M.S. Emam Hossein University, 2006, (in persion).
- [13] Kohanpour M.A., Azarbaigani M.A., Kohanpour M., National Congress of Sports Science and Physical Education, Arsanjan, 2009, (In Persion).
- [14] Khodaei F., Ghanbarpanah E., Moradi A. et al., Effects of sport course physical activity on urinary albumin excretion of secondary 1st grade students, *European Journal of Experimental Biology*, (2014), 4(2), pp:402-405.
- [15] Jacksonville R., Guide to Sports Medicine, translators: Rajabi R., Gaeini A.A., Mousavi P., Tehran , NOC, 2004, pp:49-61(In Persion).
- [16] Siegel A.J., Hennekens C.H., Solomon H.S., Boeckel B.V., Exercise-related

1 ساعت است و حداکثر دفع آلبومین در 20 تا 30 دقیقه اول، بعد از فعالیت اتفاق می افتد. هم چنین، بعد از افزایش اولیه بعد از تمرین، با گذشت زمان به سمت مقادیر استراحتی حرکت می کند [۶،۱۳،۱۴]. پروتئینوری ورزشی برگشت پذیر بوده، به گونه ای که پس از فعالیت کاهش می یابد. پروتئینوری بعد از فعالیت آسیبرسان نیست و با شرایط پاتولوژیک متفاوت است. در حال حاضر، مدارکی دال بر تأثیر آسیبرسان پروتئینوری ورزشی وجود ندارد و نیازی به محدود کردن ورزشکاران از فعالیت بدنی نیست. البته بهتر است ورزشکاران بصورت سالانه معاینات پزشکی را انجام دهند تا از عدم وجود نشانه های بالینی پروتئینوری اطمینان حاصل نمایند. بررسی های بیشتر در مورد پروتئینوری ورزشی با دخیل نمودن عوامل اثرگذار می تواند راهی نو را پیش روی علم قرار داده و برای تجویز برنامه های تمرینی نیز مؤثر باشد.

پی نوشت:

- ¹ Estivi P. et al
- ² Gilli
- ³ Poortmans J.R.
- ⁴ Siegel AJ
- ⁵ Boileau
- ⁶ McInnis M.D.
- ⁷ Concha Alvarez
- ⁸ HFP
- ⁹ Levene

منابع:

- [1] Carroll M.F., Temte J.L., Proteinuria in adults a diagnostic approach. *Am. Fam. Physician*, 62, 2000, pp: 1333-40.1.
- [2] Gunduz, Filiz, Kuru, Oktay, Senturk, Umit and Kemal. Effect of nitric oxide on exercise-induced proteinuria in rats. *J. Appl. Physiol.*, 2003, 95, pp: 1867-1872.
- [3] Chapman C.B., Henschel J., Minckler A., Forsgren, A., Keys A., The effect of exercise on renal plasma flow in normal male subjects. *J. Clin. Invest*, 1948, 27, pp: 637-644.
- [4] Saghebi S.A., *Renal Physiology*, Mashhad University of Medical Sciences, 2001, (In Persion).

- Proteinuria; How to evaluate an important finding Cleveland, Clinic. Journal of medicine, 2003, 70(6), pp: 535-546.
- [22] Fred H.L., Natelson E.A., Grossly bloody urine of runners, South Med. J., 1977, 70, pp:1394-6.
- [23] Grimby G., Renal Clearances during prolonged supine exercise at different load. J. Appl. Physiol., 1965, 20, pp: 1224-1228.
- [24] Suzuki M., Ikawa S., The Mechanisms of exercise induced proteinuria relation- ship between urinary excretion of proteins and lactate after exhaustive exercise, Nippon Jinzo Gakkai Shi., 1991, 33(4), pp: 336-57.
- [25] Portmans J.R., Brauman H., Staroukine M., Verniory A., Decaestecker C., Leclercq R., Indirect evidence of glomerular tubular mixed-type post exercise proteinuria in healthy humans, Am. J. Phsyiol. Renal Physiol., 1988, 254(2), pp: 277-283.
- hematuria findings in a group of marathon runners, J. Am. Med. Assoc., 1979, 241, pp: 391-392.
- [17] Boileau M., et al., Stress hematuria, Athletic pseudo nephritis in marathoners, Urology J., 1980, 15(5), pp: 471-474.
- [18] McInnis M.D., Newhouse I.J., Von Duvillard S.P., Thayer R., The effect of exercise intensity on hematuria in healthy male runners, Eur. J. Appl. Physiol. Occup. Physiol 79 (1) ,1998,pp: 99-105
- [19] Concha A., Judit Mir., Silvia O., Mirian F., Hematuria and microalbumi- nuria after 100 kilometer race, The American Journal of sports Medicine, 1987, 15, pp: 09-611.
- [20] Kohanpour M.A., Bustani M.H., Agha Alinejad H., Bustani M.A., et al., Effect of eight weeks intermittent resistance training on excretion of urinary protein in rest time and in response to one turn of resistance sport in active young women, J. Appl. Environ. Biol. Sci. 2013, 3(5), pp: 17-26.
- [21] Kashif W., Nauman Siddiqi H., Erhan D., Aysep D. & Sheldon H.,

