المپیک
فصلنامه المپیک
سال چهارم ـ شماره‌های ۳ و ۴ (پیاپی ۸) پائیز و زمستان ۱۳۷۵

بررسی و مقایسه میزان دفع ادراری پروتئین تام، بتادو میکروگلوبولین، کراتی‌نین، سدیم و پتاسیم متعاقب فعالیتی با ۷۵ درصد توان هوازی بیشینه در بین دانشجویان پسر ورزشکار و غیر ورزشکار

حمید آقاعلی‌نژاد
دانشگاه تربیت معلم تهران ـ دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی

فهرست:

چکیده ۶۱
مقدمه ۶۲
مکانیسم دفع پروتئین از ادرار پس از تمرینات بدنی ۶۲
روش‌شناسی تحقیق ۶۳
جامعه و نمونه آماری ۶۳
روش اندازه‌گیری توان هوازی بیشینه ۶۳
روش اندازه‌گیری درصد چربی بدن ۶۳
روش اجرای فعالیت ۶۴
روش اندازه‌گیری پروتئینهای ادرار ۶۵
روش آماری ۶۵
یافته‌های تحقیق ۶۵
بحث و نتیجه‌گیری ۶۵
منابع و مأخذ ۶۷

چکیده

تحقیقات بی‌شماری که هر ساله در کشورهای مختلف جهان در زمینهٔ فیزیولوژی ورزشی انجام می‌شود، دریچه‌های تازه‌ای از علم و دانش را بر روی مرزهای ناشناختهٔ این علم می‌گشاید. تحقیق حاضر نیز کوششی است در جهت هر چه بیشتر آشنا کردن متخصصین و افراد علاقه‌مند با مباحث فیزیولوژی ورزشی؛ از جمله: عملکرد کلیه‌ها از نظر میزان دفع ادراری پروتئینها. در این تحقیق، از ۱۰ دانشجوی پسر ورزشکار و ۱۰ دانشجوی پسر غیرورزشکار استفاده شد. تمام آزمودنیها از سلامت کامل برخوردار بودند. گروه ورزشکار دارای میانگین سنی ۱/۷۸ ± ۲۴/۲ سال، توان هوازی بیشینهٔ $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ ۸/۴۵ ± ۵۶/۵۱۶ و درصد چربی با ۳/۲۲ ± ۱۰/۸۹ درصد، و گروه غیر ورزشکار دارای میانگین سنی ۲ ± ۲۶ سال، توان هوازی بیشینهٔ $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ ۵/۶۸ ± ۳۵/۲۶۶ و درصد چربی با ۵/۰۹ ± ۱۸/۲۵ درصد بودند. هر یک از آزمودنیها فعالیتی برابر ۷۵ درصد توان هوازی بیشینه روی چرخ کارسنج انجام دادند و ادرار ۲۴ ساعتهٔ آنها

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

برای اندازه‌گیری پروتئین تام، بتادو میکروگلوبولین، کراتی‌نین، سدیم و پتاسیم جمع‌آوری شد. لازم به ذکر است که این متغیرها، شاخصی از عملکرد کلیه‌ها می‌باشند. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از آزمون t استیودنت نشاندهندهٔ وجود تفاوت معنی‌داری در میزان ادراری پروتئین تام و سدیم و تفاوت نداشتن معنی‌داری در میزان دفع ادراری بتادو میکروگلوبولین، کراتی‌نین و پتاسیم در بین دوگروه آزمودنی بود. یافته‌ها و نتایج حاصل از این تحقیق، میزان بالای دفع ادراری پروتئین در افراد غیر ورزشکار نسبت به افراد ورزشکار را نشان می‌دهد که ناشی از افزایش تصفیهٔ گلومرولی و کاهش باز جذب توبولی می‌باشد.

مقدمه

تمرینات بدنی، تغییرات عمده‌ای را در کار کلیه‌ها و محتوای پروتئینهای ادرار موجب می‌شوند؛ به طوری که دفع پروتئین از ادرار[1]، پدیده‌ای شناخته شده توسط ورزشکاران است (۴). افزایش دفع پروتئینها از ادرار متعاقب فعالیتهای بدنی یک پدیدهٔ زودگذر و ناپایدار است و ارتباطی با وضعیتهای پاتولوژیک ندارد. مکانیسمهای مسئول این فرآیند در افراد سالم هنوز بدرستی شناخته نشده است و نیاز به تحقیقات فراوان دارد (۴۲).

با این حال، تغییر در نفوذپذیری غشای گلومرولی[2] نسبت به پروتئینها (۴۹)، تغییرات در همودینامیک کلیوی و کاهش بازجذب پروتئینها توسط توبولهای ابتدائی[3] در جریان تمرین (۵۱) از جملهٔ عواملی عنوان شده‌اند که موجب افزایش دفع پروتئین می‌شوند. این تغییرات در افراد شرکت‌کننده در ورزشهای مختلف، متفاوت است و بستگی زیادی به شدت تمرین دارد؛ به طوری که در جریان تمرینات کوتاه مدت و شدید، دفع ادراری پروتئین ترکیبی از نوع گلومرولی ـ توبولی است (۴۹). و در مقابل، تمرینات با شدت متوسط در افراد سالم موجب نوع گلومرولی دفع ادراری پروتئین، بویژه آلبومین می‌شود (۵۴). در دفع ادراری پروتئین از نوع گلومرولی، از دست دادن ویژگیهای انتخابی و ویژگیهای الکترواستاتیکی غشای گلومرولی نقش اساسی را ایفا می‌کند؛ اما در دفع ادراری پروتئین از نوع توبولی، بازجذب توبولی پروتئینهای تصفیه شده، کاهش پیدا می‌کند (۲۸).

تمرین، همچنین تغییرات شگرفی در همودینامیک کلیوی و الکترولیتها موجب می‌شود. در طول تمرین، جریان مؤثر پلاسمای کلیوی کاهش می‌یابد که این کاهش رابطهٔ مستقیمی با شدت تمرین دارد و به هنگام کارهای شدید، گاهی به ۲۵ درصد ارزش استراحت خود می‌رسد. به نظر می‌رسد که در این فرآیند، فعالیت اعصاب سمپاتیک و سیستمهای هورمونی نیز دخالت داشته باشند. متعاقب کاهش جریان خون کلیوی در طی تمرین، میزان تصفیهٔ گلومرولی (GFR)[4] نیز تحت تأثیر قرار می‌گیرد (۵۳). پورتمن و همکارانش[5] رابطهٔ نزدیکی بین کاهش حجم پلاسما و دفع آلبومین و بتادو میکروگلوبولین از ادرار به دست آوردند. این رابطه، انعکاسی از تأثیر فعالیتهای شدید بر پاسخهای کلیوی است (۴۶).

مکانیسم دفع پروتئین از ادرار پس از تمرینات بدنی

در مورد عملکرد کلیه‌ها در جریان فعالیتهای بدنی، تا به حال کارهای اندکی انجام گرفته است و اطلاعات محدودی در دسترس می‌باشد. اغلب موضوعهای مطالعه شده در انسان، به طور گسترده‌ای دربارهٔ همودینامیک کلیوی و دفع الکترولیتها بوده و گهگاه به دفع ادراری پروتئین پس از تمرین نیز اشاره شده است.

1. Proteinuria
2. Glomerular membrane
3. Proximal tubules
4. Glomerular Filtration Rate (GFR)
5. Poortmans - j. R. et al (1991)

در سال ۱۹۵۶ گاردنر[1] عبارت: Athletic Pesudonephritis را عنوان کرد تا نشان دهد که براساس اعتقاد و پیشین، بین الگوی دفع ادراری پروتئین پس از تمرین با سندرم نفرونی ناشی از افزایش آلبومین تفاوت وجود دارد؛ چرا که این تغییرات، بی‌خطر، زودگذر و قابل برگشت می‌باشند (۳۰).

به هنگام تصفیه و بازجذب پروتئینها، دو مکانیسم اساسی می‌توانند موجب دفع پروتئین از ادرار شوند:

۱ـ افزایش نفوذپذیری گلومرولی بدون تغییر در بازجذب توبولی؛

۲ـ اختلال در بازجذب توبولی پروتئینهای تصفیه شده.

تمایز بین دفع ادراری گلومرولی و توبولی پروتئین، به واسطهٔ تعیین پروتئینهای با وزن مولکولی بالا مانند آلبومین و پروتئینهای با وزن مولکولی پایین مانند بتادو میکرو گلوبولین امکانپذیر است. در بیماریهای کلیوی که نفوذپذیری گلومرولی بالاست، مقادیر زیادی از پروتئینهای با وزن مولکولی بالا در ادرار دیده می‌شود. زمانی که دفع پروتئین از ادرار در نتیجهٔ اختلال در عملکرد توبولی است، مقدار پروتئین تصفیه شده توسط گلومرولها افزایش نمی‌یابد و پروتئینهای با وزن مولکولی پایین به علت کامل نبودن بازجذب توبولی، به مقادیر زیادی در ادرار ظاهر می‌شوند.

تحقیقات نشان داده است که جریان خون کلیوی در رابطه با شدت تمرین، کاهشی به میزان ۳۰ درصد جریان اولیه را نشان می‌دهد (۳۳). بحثهایی نیز به طرفداری از تنگ شدن سرخرگهای کلیوی در جریان تمرین ارائه شده است که نشاندهندهٔ کاهش در جریان خون کلیوی ناشی از افزایش آدرنالین و نورآدرنالین در جریان تمرین می‌باشد (۵۳). کاهش جریان خون کلیوی در جریان تمرین، میزان تصفیهٔ گلومرولی را تحت تأثیر قرار می‌دهد که البته کاهش میزان تصفیهٔ گلومرولی، به نسبت کمتر از جریان خون کلیوی است.

در کنار تغییرات همودینامیک و هورمونی، از دست دادن شارژ منفی ثابت دیوارهٔ مویرگی نیز می‌تواند در دفع ادراری پروتئین دخالت داشته باشد. زامبرسکی و همکاران وی[2] اخیراً تغییرات در اسیدهای سیالیک کلیوی را در ارتباط با تمرین مورد تجزیه و تحلیل قرار داده‌اند و اشاره کرده‌اند که تمرین، سد الکترو استاتیک گلومرولی را کاهش می‌دهد و بخشی از افزایش عبور گلومرولی مولکول‌های درشت را توجیه می‌کند (۶۵).

مکانیسم کلی دفع ادراری پروتئین پس از تمرینات بدنی به صورت شماتیک در شکل یک نشان داده شده است.

روش‌شناسی تحقیقی

جامعه و نمونه آماری

جامعهٔ آماری این تحقیق را دانشجویان پسر دانشگاه تهران تشکیل می‌دادند. نمونه‌های آماری تحقیق، شامل ۱۰ دانشجوی پسر ورزشکار و ۱۰ دانشجوی پسر غیرورزشکار بودند که به صورت غیر تصادفی هدفدار انتخاب شدند.

روش اندازه‌گیری توان هوازی بیشینه

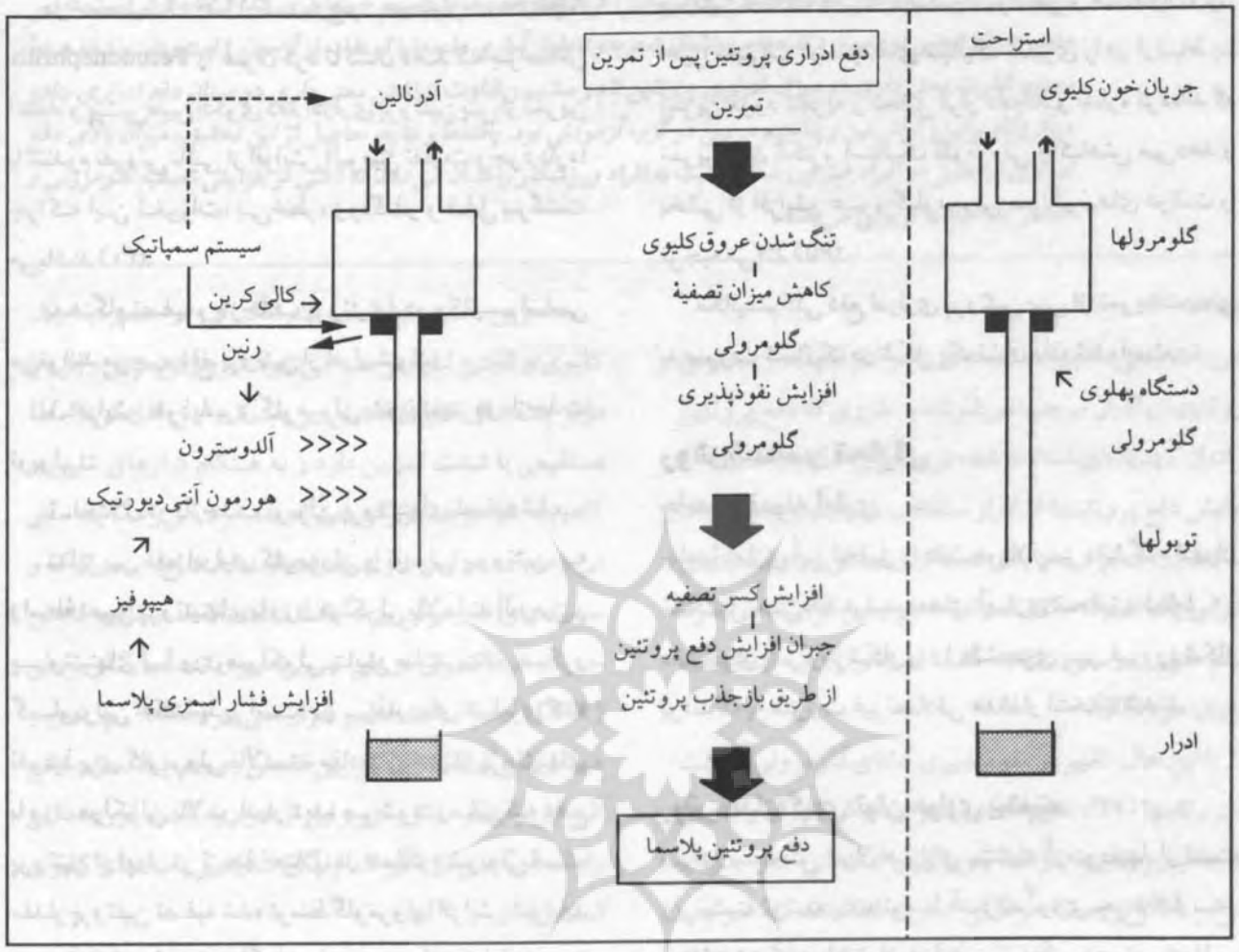
برای سنجش توان هوازی بیشینه آزمودنیها، از تست زیربیشینهٔ توسعه یافته توسط آستراند[3] روی چرخ کارسنج استفاده شد که در آن توان هوازی بیشینه از روی ضربان قلب زیر بیشینه تخمین زده می‌شود (۱۸).

روش اندازه‌گیری درصد چربی بدن

برای اندازه‌گیری درصد چربی بدن آزمودنیها، ابتدا چربی زیرپوستی روی عضلهٔ سه سر بازو، سینه و تحت کتفی توسط کالیپر اندازه گرفته شد. سپس با استفاده از فرمولهای ارائه شده توسط جکسون و پولاک[4]، دانسیته بدن[5] و درصد چربی بدن آزمودنیها محاسبه شد.

---

1. Gardner
2. Zambraski. E, j. et al (1981)
3. Astrand Per - olof (1986)
4. Jackson - s , A and Dollock - L , M (1985)
5. Body Density (BD)



شکل ۱ ـ مکانیسم دفع ادراری پروتئین پس از تمرینات بدنی

ـ برداشت از کتاب Physiological chemistry and training انتشارات karger.

روش اجرای فعالیت

به منظور ارائهٔ فعالیتی با ۷۵ درصد توان هوازی بیشینه روی چرخ کارسنج، در این تحقیق از فرمول کاروونن[1] استفاده شد (۶۱). روش کاروونن این امکان را فراهم می‌آورد تا محقق با به کارگیری ضربان قلب بیشینه، ضربان قلب مورد نیاز فعالیت راکه شاخصی برای درصد توان‌هوازی بیشینهٔ دلخواه می‌باشد، در مورد هر یک از آزمودنیها به دست آورد. با آگاهی از این شاخص، آزمودنیها روی چرخ کارسنج قرار می‌گرفتند و شروع به فعالیت می‌کردند تا به ضربان قلب مطلوب برسند. با دستیابی به ضربان مطلوب، آزمودنیها تا رسیدن به سر حد خستگی به فعالیت خود ادامه می‌دادند. پس از اتمام فعالیت، نمونهٔ ۲۴ ساعته ادرار جمع‌آوری، و برای کارهای آزمایشگاهی به آزمایشگاه ارسال می‌شد. در ضمن، فشار خون آزمودنیها قبل از شروع فعالیت و بلافاصله پس از اتمام فعالیت، برای مطالعهٔ تغییرات احتمالی آن اندازه گرفته می‌شد.

1. Carvonen Formula

جدول شمارهٔ ۱. مشخصات فردی آزمودنیها

متغیر / آزمودنیها	سن سال	قد سانتیمتر	وزن کیلوگرم	VO_2 MAX ml.kg-۱ . min-۱	درصد چربی بدن
گروه ورزشکار	۲۴/۲ ± ۱/۸۷	۱۷۴/۱ ± ۴/۸۲	۶۸/۹۷ ± ۷/۰۷	۵۶/۵۱۶ ± ۸/۴۵	۱۰/۸۱۹ ± ۳/۲۲
گروه غیر ورزشکار	۲۶ ± ۲	۱۷۱/۳ ± ۶/۹۹	۶۸/۰۶ ± ۸/۵۷	۳۵/۲۶۶ ± ۵/۶۸	۱۸/۲۵ ± ۵/۰۹

جدول شمارهٔ ۲. میانگین فشار خون آزمودنیها، قبل و پس از فعالیت.

	فشار خون قبل از فعالیت mm.Hg		فشار خون پس از فعالیت mm.Hg	
	سیستول	دیاستول	سیستول	دیاستول
گروه ورزشکار	۱۱/۸۳ ±۰/۴۹	۸/۲۷±۰/۸۵	۱۴/۴۱±۰/۶۷	۹/۹±۰/۹۸
گروه غیرورزشکار	۱۱/۴۹±۱/۲۸	۸/۲۵±۰/۹۴	۱۳/۴۸±۱/۵۸	۹/۴۹±۱/۴۱

روش اندازه‌گیری پروتئینهای ادرار

برای اندازه‌گیری پروتئین تام از دستگاه اسپکتروفتومتر و برای اندازه‌گیری کراتی‌نین از دستگاه اتوآنالایزر استفاده شد. بتادومیکروگلوبولین با استفاده از روش ایمنو اسی solid (کیت ELISA) اندازه گرفته شد. برای تعیین میزان سدیم و پتاسیم ادرار نیز از روش الکترودی بهره گرفته شد، که برای این منظور از دستگاه میکرولایت استفاده شد.

روش آماری

با توجه به اینکه در تحقیق حاضر، دو گروه آزمودنی با هم مقایسه می‌شدند، بنابراین از روش t استیودنت برای آزمون فرضیه‌های تحقیق استفاده شد.

یافته‌های تحقیق

جدول شماره ۱، مشخصات فردی آزمودنیها و جدول شماره ۲، میانگین فشار خون سیستولیک و دیاستولیک آزمودنیها، قبل و پس از فعالیت را نشان می‌دهد.

در جدول شماره ۳، مقادیر مربوط به میزان دفع ادراری پروتئین تام، بتادومیکروگلوبولین، کراتی‌نین، سدیم و پتاسیم و نیز حجم ادرار دو گروه آزمودنی پس از اجرای فعالیت نشان داده شده است.

بحث و نتیجه‌گیری

همان طور که در مقدمهٔ تحقیق اشاره شد، هدف اصلی این پژوهش، بررسی عملکرد کلیه‌ها به عنوان یکی از ارگانهای بسیار مهم بدن در هنگام فعالیت بدنی بین دو گروه از افراد، شامل ورزشکاران و غیرورزشکاران بود.

به منظور دستیابی به این هدف و با توجه به اینکه عملاً بررسی نحوهٔ عملکرد کلیه‌ها به هنگام فعالیت بدنی کاری بسیار دشوار است، در این پژوهش از فاکتورهای خاصی به عنوان شاخصهایی از عملکرد کلیه‌ها استفاده شد. این فاکتور عبارت بودند از: پروتئین تام، بتادو میکرو گلوبولین، کراتی‌نین، سدیم و پتاسیم.

نتایج به دست آمده بیانگر بالا بودن میانگین دفع ادراری پروتئین تام، بتادو میکرو گلوبولین، کراتی‌نین و سدیم در غیرورزشکاران نسبت به ورزشکاران بود و تنها در یک مورد - یعنی دفع ادراری پتاسیم - میانگین مربوط به ورزشکاران بیش از غیرورزشکاران به دست آمد. البته، این مورد از لحاظ فیزیولوژیکی و با توجه به مکانیسم عمل آلدوسترون قابل

جدول شمارهٔ ۳. میزان دفع ادراری پروتئین تام، بتادو میکروگلوبولین، کراتی‌نین، سدیم و پتاسیم و حجم ادرار آزمودنیها (ادرار ۲۴ ساعته پس از فعالیت)

	پروتئین تام mg/24 h	بتادو میکروگلوبولین mg/L	کراتی نین g/24 h	سدیم mmol/L	پتاسیم mmol/L	حجم ادرار ml
گروه ورزشکار	۳۶/۲±۱۰/۱۲	۰/۰۹±۰/۰۷۵	۱/۴۹±۰/۳۱	۱۷۹/۲۷±۳۰/۶۷	۵۳/۵۵±۱۴/۵۹	۷۵۷±۲۸۲/۵۷
گروه غیرورزشکار	۵۳/۷±۲۲/۵۳	۰/۱۱±۰/۰۹۴	۱/۵۶±۰/۳	۲۳۳/۶۱±۴۵/۵۷	۴۷/۹۵±۶/۵۵	۷۹۰±۱۵۰/۵۴

توجیه بود. (۱۲) لازم به ذکر است که این اختلاف تنها در مورد پروتئین تام و سدیم از لحاظ آماری معنی‌دار بود و در باقی موارد، تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول شماره ۴).

در نهایت، این تحقیق آشکار می‌سازد که با پرداختن به فعالیتی با ۷۵ درصد توان هوازی بیشینه، کلیه‌ها نیز مانند دیگر دستگاههای بدن از فعالیت بدنی متأثر می‌شوند که این تأثیرپذیری در افراد غیر ورزشکار بیش از افراد ورزشکار است. در واقع می‌توان نتیجه گرفت که به علت ناسازگاری و تطابق نداشتن کلیه‌ها با فعالیتهای بدنی در غیر ورزشکاران، اختلال در عملکرد کلیه‌ها بیشتر است و پایین بودن میزان دفع ادراری پروتئین تام، بتادو میکروگلوبولین، کراتی‌نین و سدیم در ورزشکاران دلیلی بر این مدعاست.

نظری اجمالی به مکانیسم دفع ادراری پروتئین پس از تمرینات بدنی مشخص می‌کند که عوامل اصلی ایجادکنندهٔ این تغییرات در عملکرد کلیه‌ها، افزایش میزان تصفیهٔ گلومرولی و کاهش در میزان باز جذب توبولی می‌باشد.

مطالعه و بررسی تحقیقات صورت گرفته توسط پورتمن و وانکولک[1]، پورتمن و لابیلوی[2]، پورتمن و همکاران[3]، اسنالت و همکاران[4]، پورتمن[5]، استیوی[6] و ایرونیگ و همکاران[7] نیز بیانگر این مطلب است که این تغییرات در میزان دفع ادراری پروتئینها و الکترولیتها و در نهایت اختلال در عملکرد کلیه‌ها به طور عمده ناشی از افزایش تصفیهٔ گلومرولی و کاهش بازجذب توبولی است. آنچه مسلم است،

جدول شمارهٔ ۴. خلاصه نتایج آماری براساس آزمون t استیودنت

متغیرها	نتیجه‌آماری	ارزش p
توان هوازی بیشینه	معنی‌دار	p < ۰/۰۱
درصد چربی	معنی‌دار	p < ۰/۰۱
پروتئین تام	معنی‌دار	p < ۰/۰۵
بتادو میکروگلوبولین	بی‌معنی	p < ۰/۰۵
کراتی نین	بی‌معنی	p < ۰/۰۵
حجم ادرار	بی‌معنی	p < ۰/۰۵
سدیم	معنی‌دار	p < ۰/۰۱
پتاسیم	بی‌معنی	p < ۰/۰۵
فشار خون سیستولیک (قبل از فعالیت)	بی‌معنی	p < ۰/۰۵
فشار خون سیستولیک (پس از فعالیت)	بی‌معنی	p < ۰/۰۵
فشار خون دیاستولیک (قبل از فعالیت)	بی‌معنی	p < ۰/۰۵
فشار خون دیاستولیک (پس از فعالیت)	بی‌معنی	p < ۰/۰۵

نتیجه گیری قطعی در این مورد نیاز به مطالعات بیشتری دارد و امید است که در آینده گامهای مؤثری در این زمینه برداشته شود تا پرده از ابهامات موجود برگرفته شود.

1. Poortmans and Vancalck (1978)
2. Poortmans and labilloy (1988)
3. Poortmans, et al (1990)
4. Esnault _ V. L, et al (1991)
5. Poortmans, et al (1990)
6. Estivi - p , et al (1991)
7. Irving - R . A , et al 1980

منابع و مأخذ

۱. ادینگتون ـ ادگرتون، بیولوژی فعالیتهای بدنی، ترجمهٔ دکتر حجت‌اللّه نیکبخت، انتشارات سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه، سمت، ۱۳۷۲.

۲. فصلنامه المپیک، انتشارات کمیته ملی المپیک جمهوری اسلامی ایران، پاییز ۱۳۷۲.

۳. اندرولی، بنت، کارپنتر، پلارم، اسمیت، مبانی طب سسیل، بیماریهای کلیه، ترجمهٔ دکتر سیامک واحدی، مرکز نشر اشارت، ۱۳۷۲.

۴. ترتیبیان، بختیار، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، اثر فعالیت بدنی کوتاه مدت و سنگین روی مقدار اسیداوریک، اوره، کراتی‌نین خون کشتی گیران، دانشکده تربیت بدنی دانشگاه تهران، ۱۳۶۹.

۵. چانسی ـ اِ ـ مورهاوس، جی ـ آلن استول، روشهای آماری و کاربردهای آن در تربیت بدنی، ترجمهٔ دکتر حسین سپاسی، انتشارات رشد، پاییز ۱۳۷۱.

۶. چهارده چریک ـ مجید، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، تاثیر فعالیتهای هوازی روی تغییرات اوره، اسید اوریک و کراتی‌نین سرم خون دوندگان استقامت، دانشکدهٔ تربیت بدنی دانشگاه تهران، ۱۳۶۹.

۷. دانیل ـ ر ـ واین، اصول و روشهای آمار زیستی، ترجمهٔ دکتر سید محمد تقی آیت‌اللهی، انتشارات امیرکبیر، ۱۳۶۸.

۸. دوستی ـ محمود، بیولوژی با تفسیر پزشکی، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۶۸.

۹. دوستی ـ محمود، بیوشیمی عملی (بالینی و تحقیقاتی)، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۰.

۱۰. سندگل ـ حسین، فیزیولوژی انسان، موسسهٔ انتشارات یزد، پاییز ۱۳۷۱.

۱۱. فاکس و ماتیوس، فیزیولوژی ورزش، ترجمهٔ دکتر اصغر خالدان، انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۶۸.

۱۲. گایتون ـ آرتور، فیزیولوژی پزشکی، ترجمهٔ دکتر فرخ شادان، انتشارات چهر، ۱۳۶۶.

۱۳. گایتون ـ آرتور، فیزیولوژی بدن انسان ۱۹۹۳، ترجمهٔ گروه فیزیولوژی دانشگاه تبریز، انتشارات ذوقی.

۱۴. گشتگ، نشریهٔ آزمایشگاه تشخیص طبی بهار، شماره دوم، جلد اول، زمستان ۱۳۷۲.

۱۵. لوگون و همکاران، کلیات نفرولوژی، ترجمهٔ دکتر بهروز اقدم، دکتر وثوقی، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۳۶۳

۱۶. نوروزی ـ شهرام، وحید خلج، بیوشیمی بالینی، انتشارات دانش پژوه، زمستان ۱۳۶۹.

17. Alyea - E. P, parish - H. H, Renal response to exercise : Urinary findings. JAMA, A 1958 : 807-813.

18. Astrand per - olof and kaare Rodanl, Text book of work physiology : physiological bases of exercise. Mc Graw - Hill Book Company, 1986.

19. Boileau - M, et al, stress hematuria : Athletic pseudonephritis in marathoners. Urology 1980 May : 15 (5), 471 - 474.

20. Campanacci - l, et al, Exercise - Induced proteinuria. contrib Nephrol, 1981 : 26, 31-41.

21. carol Mattson porth, pathophysiology : concepts of Altered Health states, J. B. Iippincott, company, 1990.

22. Cianflocco - A. J, Renal complications of exercise, Clin - sports - Med, 1992 Apr : 11 (2), 437-451.

23. Clerico - A, et al, Exercise - induced proteinuria in well - trained athletes, Clin - chem, 1990 Mar : 36 (3), 562 - 564.

24. Dirix - A, Knuttgen - H. G, Tittel - K, The olympic book of sports medicine. Black well scientific publications, 1991.

25. Dunn = M, J. Prostaglandins, angiotensin II and proteinuria. Nephron, 1990 : 55, 30-37.

26. Edes - T. E, et al, spontaneaus decline in exercise - induced proteinuria during a 100 - mile triathlon, south - Med - J, 1990 sep : 83 (9), 1044-1046.

27. Esnault - V. L, et al, captopril but Not

acebutolol, prazosin or indomethacin decreases postexercise proteinuria. Nephron, 1991: 58 (4), 437 - 442.

28. Esrivi - p, et al, Urinary protein excretion induced by exercise: Effect of a mountain agonistic footrace in healthy subjects, Renal function and mountain footrace. J - sport - Med - phys - Fitess, 1992 Jun: 39 (2), 196 - 200.

29. Foulkes - E. C, Tubular reabsorption of low molecular weight proteins. physiologist, 1982: 25, 56 - 59.

30. gardner - K. D, Athletic pseudonephritis: Alteration of urine sediment by athletic competition, JAMA, 1956: 161, 1613 - 1617.

31. Gilli - p, et al, Exercise - Induced urinary abnormalities in long - distans runners. Int - J - sport - Med, 1984: 5, 237 - 240.

32. Grana - A, W, kalenal - A, clinical sport medicine. W. B. saunders company, 1991.

33. Grimby - G, Renal clearances during prolongd supine exercise at different load. J - Appl - physiol, 1965: 20, 1224 - 1228.

34. Houser - M. T, characterization of recumbent, ambulatory and postexercise proteinuria in the adolescent. pediatr - Res, 1987 May: 21(5), 442 - 446.

35. Huttunen - N. P, et al, Exercise - Induced proteinuria in children and adolescents. scand - J - clin - lab - Invest, 1981: 41, 583 - 587.

36. Irving - R. A, et al, The immediate and delayed effects of marathon running on renal function. The - J - of urology, 1986 Dec: 136, 1176 - 1180.

37. Jackson - S. A ang pollock - L. M, Practical assessment of body composition. the physician and sports Medcine, 1985 May: Vol 13, No 5.

38. knuttgen - H. G, Vogel - j. A, Poortmans - j. R - Biochemistrg of exercise. volume 13 Human kinetics publishers, 1983.

39. kramer - B. K, et al, Influence of strenuous exercise on albumin excertion. clin - chem, 1988 Dec: 34(12), 2516 - 2518.

40. Maack - T, Renal handling of low - molecular weight proteins. Am - J - Med, 1975: 58, 57 - 64.

41. Maried - E. N, Human anatomy and physiology. the Benjamin / cummings puplishing company, 1991.

42. Mittemam - K. D, et al, Exercise - Induced proteinuria is attenuated by indomethacin - Sci - sports - Exerc, 1992: 24(10), 1069 - 1074.

43. Miyai - T and ogata - M, changes in the concentrations of urinary proteins after physical exercise. Acta - Med - okayama. 1990 oct: 44(5), 263 - 266.

44. paul - G. L, et al, serum and urinary markers of skeletal muscle tissue damage after weight lifting exercise. Eur - J - Appl - physiol, 1989, 58(7), 786 - 790.

45. poortmans - J. R, Henrist - A, the influence of air - cushion shoes on post - exercise proteinuria. J- sport - Med. phys - Fitness, 1989 sep: 29(3), 213 - 217.

46. poortmans - J. R, et al, urine protein excretion and swimming events. Med - sci - sport - Exerc, 1991 Jul: 23(7), 831 - 835.

47. poortmans - J. R, et al, post exercise proteinuria in rowers. can - j - sport - sci. 1990 jun: 15(2), 126 - 130.

48. poortmans - J. R, et al, Hormonal modulation of post exercise proteinuria in healthy humans. Med - sci - sports - Exerc, 1990: 22, S26.

49. poortmans - J. R, Indirect evidence of glomerular/ tubular mixed - type post exercise proteinuria in healthy humans. am - J - physiol, 1988: 254, F277 - F283.

50. poortmans - J. R and labilloy - D, The influence of work intensity on post exercise proteinuria Eur - J - Appl - physiol, 1988: 57, 260 - 263.

51. poortmans - J. R, Evidence of increasd glomerular permeability to proteins during execise in healthy man. contrib - Nephrol, 1988: 68, 136 - 140.

52. poortmans - J. R, the influence of the type of activity upon post - exercise proteinuria inman. Med - sci - sport - Exerc, 1982: 14, 118 - 119.

53. poortmans - J. R, Exercise and renal function. sport - Med, 1984: 1(2), 125 - 153.

54. poortmans - J. R, et al, post exercise proteinuria in humans: Facts and mechanism. JAma, 1985: 253, 236 - 240.

55. poortmans - J. R, et al, Renal protein excretion after exercise in man. Eur - J - Appl - physiol, 1989: 58, 476 - 480.

56. poortmans - J. R, Relation ship between post - exercise proteinuria and lactate. Med - sci - sport - exerc, 1981: 13, 84.

57. poortmans - J. R and jeanloz - K. W, Quantitative immunological determination of 12 plasma protein excreted in human urine collected before and after exercise. J - clin - Invset, 1968: 47, 386 - 393.

58. poortmans - J. R, Renal protein excretion after exercise in man.Med - sci - sport - exerc, 1983: 15, 157.

59. poortmans - J. R and voncolek - B, Renal glomerular and tubular impairment during strenuous exercise in young women.
Eur - J - clin _ Invest, 1978 june: 8(3), 175 - 178.

60. Ricci - G, et al, Effects of Mixed physical activity (Biathelon) on hematologic parameters, red cell, 2 - 3 DPG and creatine, serum erythropoietin, urinary enzymes and microlbumin. Eur - J - Haematol, 1990 sep: 45(3), 178 - 179.

61. sharkey - J. B, physiology of Fitness. Human kinetics publishers, 1984.

62. stefaniak - J. E, et al, Effect of moderate daily exercise on acute glomerulonephritis. Nephron, 1981: 29(1-2), 49 - 54.

63. Von leubo - W, uber ausscheidung von eiweiss in harn des gesunden menschen. virkows - Arch - pathol - Anat - physiol, 1878: 72, 145 - 147.

64. ward - p. c, Renal dys function: proteinuria. postgrad - Med, 1981: 89(6), 91 - 99.

65. Zambraski - E. J, et al, changes in renal cortical sialic and colloidal iron staining associated with exercise. Med - sci - sport - Exerc - 1981: 13, 229 - 232.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی