1st. International Conference on
Sports Science
September 25 ,2015 - Iran, Tehran
دومین کنفرانس ملی و اولین کنفرانس بین المللی
علوم ورزشی
۳ مهرماه ۱۳۹٤ - تهران
Archive of SID

Kidney and adrenal response in futsal players to a progressive aerobic exercise session

پاسخ های کلیوی و فوق کلیوی بازیکنان فوتسال به یک جلسه فعالیت هوازی پیشرونده

علی پایدار[۱]، عابد پارسه[۲] ، عالیه موسوی[۳]

۱.مدرس دانشگاه آزاد رودان (Alipaydar0135@yahoo.com)
۲. مدرس دانشگاه آزاد سراوان (Parsea@yahoo.com)
۳. مدرس دانشگاه پیام نور شیراز(Aliyehmosavi@yahoo.com)

چکیده

هدف از انجام این پژوهش،بررسی پاسخ های کلیوی و فوق کلیوی در تغییرات الکترولیت ها و هورمون آلدوسترون سرم و ادرار بازیکنان فوتسال بعد از یک جلسه فعالیت هوازی پیشرونده بود. برای این منظور ۱۵ نفرازمردان فوتسالیست شهرستان منوجان با میانگین سن ۳/۹۶ ± ۲۵/۵۳ سال ومیانگین قد ۶/۰۴ ± ۱۷۱/۸ سانتیمتر و میانگین وزن ۸/۹۳ ± ۶۱/۱۵ کیلوگرم وشاخص توده بدنی ۲/۴۲ ± ۲۰/۶۹ کیلوگرم بر مترمربع به صورت هدفمند ازبین داوطلبین شرکت در پژوهش انتخاب شدند. فعالیت هوازی مورد نظر آزمون هوازی بالک ور بود که بر روی نوارگردان انجام شد. نمونه خون آزمودنی‌ها قبل و بلافاصله بعد از فعالیت هوازی و همچنین نمونه ادرار۲۴ساعته آزمودنی‌ها قبل و بعد از فعالیت هوازی جمع‌آوری شد. جهت مقایسه‌ی میانگین متغیرهای تحقیق در پیش آزمون و پس آزمون از آزمون T همبسته استفاده شد. سطح معنی‌داری در تجزیه و تحلیل آماری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. نتایج تحقیق نشان دهنده افزایش معنی‌دار غلظت سدیم سرم (P=۰/۰۰)، عدم تغییر معنی‌دار در غلظت پتاسیم سرم (P=۰/۰۹۰)،افزایش معنی‌دار کلسیم سرم (P=۰/۰۰) وافزایش معنی‌دار غلظت آلدوسترون سرم (P=۰/۰۰)، کاهش غیر معنی‌دار سدیم ادرار (P=۰/۷۷۲)، عدم تغییر معنی‌دار پتاسیم ادرار (P=۰/۹۵۲)، افزایش معنی‌دار کلسیم ادرار (P=۰/۰۱)وعدم تغییر معنی‌دار غلظت آلدوسترون ادرار(P=۰/۱۸۵) بعد از یک جلسه فعالیت هوازی پیشرونده بود. از این تحقیق می‌توان نتیجه گرفت تغییرات غلظت الکترولیت ها و هورمون آلدوسترون سرم بازیکنان فوتسال بعد از یک جلسه فعالیت هوازی پیشرونده در محدوده‌ی طبیعی بوده ودر صورت تغییر شرایط محیطی،شدت یا مدت فعالیت ممکن است تغییرات بیشتر در تعادل الکترولیت های سرم یا دفع ادراری الکترولیت ها و هورمون آلدوسترون مشاهده شود..

واژه های کلیدی:کلیه، فوق کلیه ، فعالیت هوازی پیشرونده ، فوتسال

۱- مقدمه

الکترولیت ها در بدن وظایف بسیار مهمی بر عهده دارند. تعدیل تبادل مایعات در درون بخش‌هایمختلف بدن، تنظیم مقدار کلی آب بدن، نقش موثر در انقباض و آزادسازی عضله پس از انقباض، حفظ نفوذپذیری غشاء سلول‌ها، کنترل اسید و باز مایعات بدن، کمک به سوخت و ساز چربی‌ها، ایجاد شیب مناسب الکتریکی در سراسر غشاء یاخته‌های بدن از جمله وظایف این مواد در بدن بهویژه در هنگام فعالیت بدنی است (شهبازی و ملک نیا ،۱۳۸۵). تعادل آب و الکترولیتها در خلال ورزش کردن برای انجام وظایف متابولیکی، قلبی عروقی و تنظیم دمای بدن بسیار مهم و حیاتی است. فعالیت بدنی تعادل عادی الکترولیت های داخل و خارج سلول را تغییر می‌دهد و تغییرات زیاد در غلظت الکترولیت ها می‌تواند به اجرای مطلوب ورزشی لطمه وارد کند و یا حتی موجب آسیب‌دیدگی شود. بدن به کمک هورمون‌های مترشحه از غدد درون‌ریز تعادل آب و الکترولیت ها را برقرار می‌کند. هورمون آلدوسترون(مینرالوکورتیکوئید بخش قشری غده‌ی فوق کلیوی) نقش مهمی در تنظیم تعادل الکترولیت ها دارد. احمدی و همکاران(۱۳۸۶) عدم تغییر در الکترولیت ها،جمسی(۱۳۷۴) افزایش سدیم و عدم تغییر در پتاسیم سرم، کاراکوکسو و همکاران(۲۰۱۳) افزایش در کلسیم، نچتل و همکاران(۲۰۱۲)عدم تغییر در سدیم و پتاسیم سرم، بورگ و همکاران(۲۰۱۱) افزایش در سدیم و آلدوسترون پلاسما ، لیجنن و همکاران (۱۹۸۴)کاهش سدیم ادرار، نچتل و همکاران (۲۰۱۲) افزایش سدیم ادرار، احمدی و همکاران (۱۳۸۸) عدم تغییر معنی‌دار در غلظت پتاسیم ادرار، دئوجنس و همکاران (۲۰۰۷) افزایش معنی‌دار غلظت پتاسیم ادرار، کومادا و همکاران (۲۰۰۳) افزایش معنی‌دار سطح کلسیم ادرار بعد ازفعالیت بدنی را در تحقیقات خود گزارش کرده‌اند. نتایج متفاوت

www.SID.ir

Archive of SID

پژوهش‌های انجام‌شده در این زمینه، افت کیفیت اجرای ورزشکاران و آسیب‌دیدگی‌های ناشی از به هم خوردن تعادل الکترولیتها در هنگام فعالیت‌های ورزشی از ضرورت‌های انجام این تحقیق بود.هدف از انجام این پژوهش،بررسی تأثیر آزمون هوازی بالک ور به عنوان یک جلسه فعالیت هوازی پیشرونده بر پاسخ های کلیوی و فوق کلیوی و تغییرات الکترولیت ها(سدیم، پتاسیم،کلسیم) و هورمون آلدوسترون سرم و ادرار بازیکنان فوتسال بود.

۲. روش تحقیق

نوع پژوهش مورد استفاده در این تحقیق از جمله طرح‌های شبه آزمایشی و از انواع طرح پیش آزمون و پس آزمون با یک گروه آزمایشی بود.

جدول ۱- طرح پیش آزمون و پس آزمون یگ گروهی

گروه تجربی	پیش آزمون	متغیر مستقل	پس آزمون
E	T1	X	T2

E :گروه آزمودنی تحقیق

T1: جمع آوری نمونه ادرار۲۴ساعته و گرفتن نمونه خون ورید بازویی آزمودنی ها در حالت ناشتا به منظور ثبت داده های استراحت (قبل از فعالیت)

X : انجام آزمون هوازی بالک ور بر روی نوارگردان

T: گرفتن نمونه خون ورید بازویی و جمع آوری نمونه ادرار۲۴ساعته بعد از انجام فعالیت

جامعه‌ی آماری تحقیق، داوطلبین شرکت در پژوهش از بین بازیکنان ۱۰تیم شرکت‌کننده در مسابقات لیگ فوتسال شهرستان منوجان در فصل ۹۱-۹۲ بودند و تعداد ۱۵ نفر از داوطلبان به صورت هدفمند به عنوان نمونه آماری تحقیق انتخاب شدند. نمونه‌های انتخاب‌شده جهت شرکت در جلسه توجیهی دعوت شدند. ابتدا رضایت‌نامه کتبی از شرکت‌کنندگان در پژوهش اخذ شد، سپس اطلاعات لازم در مورد وضعیت سلامتی، رژیم تغذیه‌ای و یا مصرف داروی خاص از طریق پرسش‌نامه خود اظهاری سلامت که به وسیله محقق ساخته شده بود جمع‌آوری گردید. سپس در همان جلسه مراحل اجرایی تحقیق، وظایف تیم تحقیق و برنامه زمانی مراجعه آزمودنی‌ها توضیح داده شد. آزمودنی‌ها طبق برنامه زمان‌بندی و در حالت ناشتا با همراه داشتن نمونه ادرار۲۴ساعته قبل از انجام فعالیت جهت انجام فعالیت بر روی نوار گردان به محل پایگاه ورزش قهرمانی شهر منوجان مراجعه کردند. در ابتدا فشارخون و ضربان قلب آزمودنی‌ها برای جلوگیری از حوادث احتمالی توسط تیم پزشکی بررسی و ثبت شد، وزن و قد آزمودنی‌ها برای محاسبه شاخصهای آنتروبومتریکی اندازه‌گیری شد. سپس نمونه خون ورید بازویی آزمودنی‌ها در وضعیت نشسته و حالت ناشتا به منظور ثبت داده‌های استراحت(پیش آزمون) گرفته شد و آزمودنی‌ها یک جلسه فعالیت هوازی پیشرونده(آزمون بالک ور: آزمون هوازی که هدف آن برآورد توان هوازی و هزینه اکسیژن مصرفی افراد است. آزمون بر روی نوار گردان انجام می‌شود و دارای ۲۶ مرحله‌ی یک دقیقه‌ای با سرعت ثابت سه مایل در ساعت می‌باشد که در هر مرحله شیب یک درجه افزایش می‌یابد و آزمون زمانی به اتمام خواهد رسید که آزمودنی قادر به ادامه آزمون نباشد و یا علائم بالینی مبنی بر منع نسبی یا قطع آزمون ظاهر شود(شریفی وهمکاران،۱۳۸۶)را بر روی نوارگردان انجام دادند و بلافاصله پس از فعالیت نمونه خون ورید بازویی آزمودنی‌ها گرفته شد و نمونه ادرار۲۴ساعته آزمودنی‌ها بعد از انجام فعالیت(پس آزمون) نیز در ظرفهای مخصوص جمع آوری شد. میزان سدیم و پتاسیم سرم و ادرار در آزمایشگاه به روش ISE (Ion Selective Electrod) و میزان کلسیم سرم و ادرار به روش کالریمتریک آرسنازو به کمک کیت شرکت Roche ساخت کشور آلمان و میزان هورمون آلدوسترون سرم به روش الایزا به کمک کیت ABC ساخت کشور آمریکا و میزان آلدوسترون ادرار به روش RIA(Raodio Immono Assay) و با کیت ABCdirolition ساخت کشور آمریکا تعیین شد. در آمار استنباطی برای اثبات توزیع طبیعی داده‌ها از آزمون کولوموگروف-اسمیرنوف وجهت مقایسه میانگین‌های قبل و بعد گروه تجربی از آزمون T همبسته به کمک نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۸ استفاده و سطح معنی‌داری در تجزیه و تحلیل اطلاعات α=۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

۳. نتایج تحقیق

در جدول ۲- شاخص‌های آنتروپومتریک آزمودنی‌های تحقیق شامل سن، قد، وزن وتوده‌ی بدنی و در جداول ۳و۴مقادیر میانگین و انحراف معیار متغیرهای تحقیق در پیش آزمون و پس آزمون و نتیجه آزمونT همبسته ارائه شده است.

جدول ۲- شاخص‌های آنتروپومتریک آزمودنی‌های تحقیق

متغیر	میانگین وانحراف معیار
سن (سال)	۲۵/۵±۳/۹
قد (سانتیمتر)	۱۷۱/۸± ۶/۰۴
وزن (کیلوگرم)	۶۱/۱۵±۸/۹۳
شاخص توده بدنی (کیلوگرم برمترمربع)	۲۰/۶۹±۲/۴۲

جدول ۳- مقادیر میانگین و انحراف معیار متغیرهای سرم در پیش آزمون و پس آزمون و نتیجه آزمونT همبسته

متغیر	پیش آزمون	پس آزمون	واحد اندازه‌گیری	ارزش P	نتیجه تحقیق
سدیم سرم	۱۳۹/۵۳±۱/۷۲	۱۴۴/۷۳ ±۱/۶۲	mEq/l	/۰۰۰ ۰	افزایش معنی‌دار

www.SID.ir

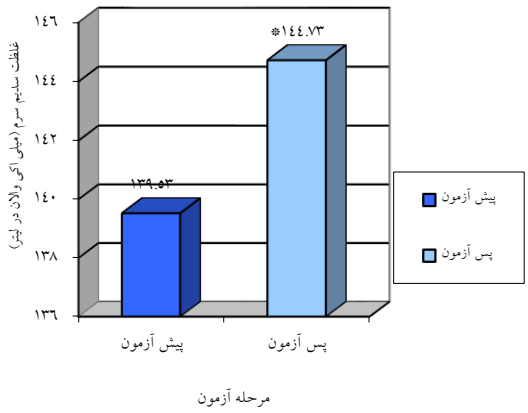
Archive of SID

پتاسیم سرم	۴/۳۱ ±۰/۴۳	۴/۶ ±۰/۳۹	mEq/l	/۰۹۰ ۰	عدم تغییر معنی‌دار
کلسیم سرم	۹/۳۹±۰/۴۸	۱۰/۷۲±۰/۴۹	mg/dl	/۰۰۰ ۰	افزایش معنی‌دار
آلدوسترون سرم	۶۸/۹۳± ۲۱/۹۴	۱۰۱ ±۲۵/۴۳	pg/ml	/۰۰۰ ۰	افزایش معنی‌دار

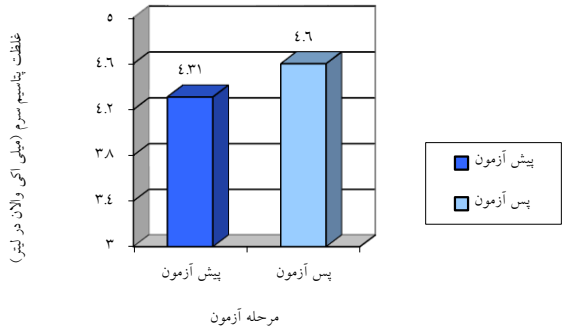
جدول ۴- مقادیر میانگین و انحراف معیار متغیرهای ادرار در پیش آزمون و پس آزمون و نتیجه آزمون T همبسته

متغیر	پیش آزمون	پس آزمون	واحد اندازه گیری	ارزش P	نتیجه تحقیق
سدیم ادرار	۱۸۸/۸±۵۳/۷۴	۱۸۴/۲±۳۶/۸۹	mg/ 24h	۰/۷۷۲	کاهش غیر معنی‌دار
پتاسیم ادرار	۵۵/۳۵ ± ۱۶/۰۲	۵۵/۰۲ ±۱۳/۶۴	mg/ 24h	۰/۹۵۲	عدم تغییر معنی‌دار
کلسیم ادرار	۸۸/۴۰ ± ۴۲/۵۳	۱۱۸/۲۶ ±۲۵/۱۷	mg/ 24h	۰/۰۱	افزایش معنی‌دار
آلدوسترون ادرار	۴/۹۲±۲/۳۵	۵/۸۳±۲/۲۱	mic g/24 h	۰/۱۸۵	عدم تغییر معنی‌دار

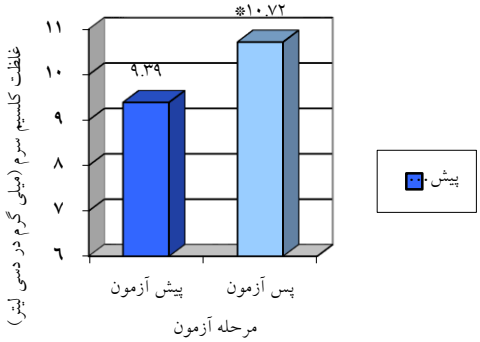
در نمودارهای ۱،۲،۳و۴مقادیر میانگین غلظت سدیم، پتاسیم، کلسیم و هورمون آلدوسترون سرم آزمودنی های تحقیق در پیش آزمون و پس آزمون با هم مقایسه شده است.



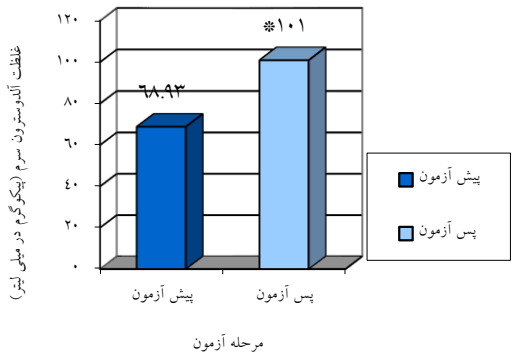
نمودار(۱). مقایسه میانگین غلظت سدیم سرم آزمودنی‌ها در پیش آزمون و پس آزمون
***افزایش معنی‌دار غلظت سدیم سرم در پس آزمون در سطح معنی‌داری۰/۰۵**



نمودار(۲). مقایسه میانگین غلظت پتاسیم سرم آزمودنی‌ها در پیش آزمون و پس آزمون



نمودار(۳). مقایسه میانگین غلظت کلسیم سرم آزمودنی‌ها در پیش آزمون و پس آزمون
***افزایش معنی‌دار غلظت کلسیم سرم در پس آزمون درسطح معنی‌داری ۰/۰۵**

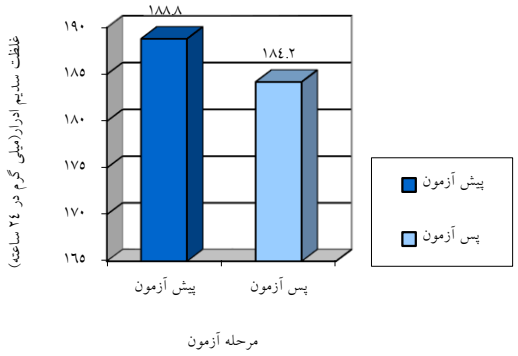


ن‌مودار(۴)_ مقایسه میانگین غلظت هورمون آلدوسترون سرم آزمودنی‌ها درپیش آزمون و پس آزمون
***افزایش معنی‌دار در غلظت هورمون آلدوسترون سرم در پس آزمون در سطح معنی‌داری ۰/۰۵**

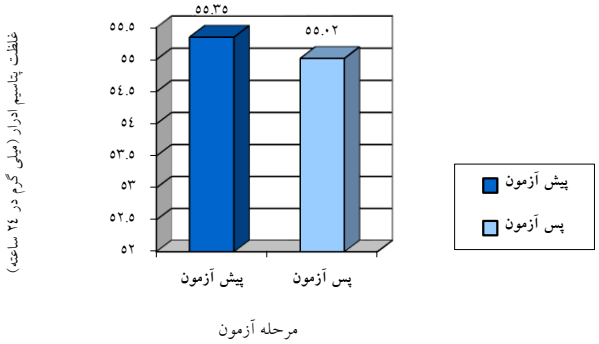
در نمودارهای ۷،۶،۵و۸ مقادیر میانگین غلظت سدیم، پتاسیم، کلسیم و هورمون آلدوسترون ادرار آزمودنی های تحقیق در پیش آزمون و پس آزمون با هم مقایسه شده است.

www.SID.ir

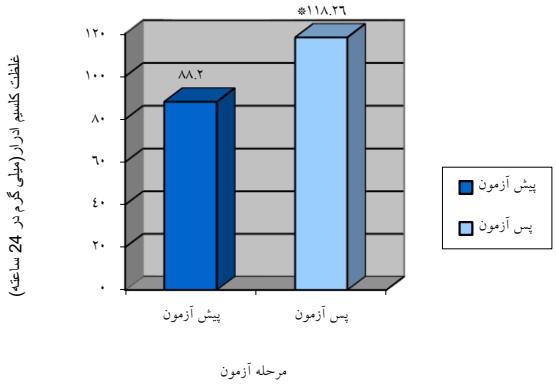
Archive of SID



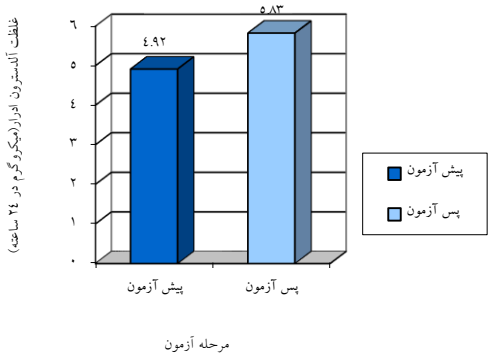
نمودار(۵). مقایسه میانگین غلظت سدیم ادرار آزمودنی‌ها در پیش آزمون و پس آزمون



نمودار(۶). مقایسه میانگین غلظت پتاسیم ادرار آزمودنی‌ها در پیش آزمون و پس آزمون



نمودار(۷). مقایسه میانگین غلظت کلسیم ادرار آزمودنی‌ها در پیش آزمون و پس آزمون
***افزایش معنی‌دار غلظت کلسیم ادرار در پس آزمون در سطح معنی‌داری ۰/۰۵**



نمودار(۸). مقایسه میانگین غلظت هورمون آلدوسترون ادرار آزمودنی‌ها در پیش آزمون و پس آزمون

۴. بحث روی نتایج

نتایج این تحقیق نشان داد که یک جلسه فعالیت هوازی موجب افزایش معنی‌دار غلظت سدیم سرم بازیکنان فوتسال می‌شود. نتایج این تحقیق در این مورد با یافته‌های تحقیق پژوهشگرانی نظیر احمدی و همکاران (۱۳۸۸)،جمسی (۱۳۷۴)،بورگ و همکاران (۲۰۱۱) هم سو است اما با نتایج تحقیق نیکرو و همکاران (۱۳۹۰)،آستراند و سالتین (۱۹۶۴)،ماشیکو و همکاران (۲۰۰۴)،نچتل و همکاران (۲۰۱۱) و نچتل و همکاران (۲۰۱۲) مغایر است. احمدی و همکاران (۱۳۸۸) در پژوهشی به مقایسه تأثیر یک جلسه فعالیت هوازی و سونا بر غلظت سدیم سرم ورزشکاران پرداختند. در این پژوهش ۱۵ نفر بازیکن مرد دانشگاهی به مدت ۲۰ دقیقه با میانگین ضربان قلب ۱۳۰ تا ۱۳۵ ضربه در دقیقه بر روی نوار گردان دویدند که نتایج نشان داد فعالیت هوازی موجب افزایش معنی‌دارغلظت سدیم سرم شد.احمدی و همکاران (۱۳۸۸) افزایش سدیم سرم را ناشی از تولید آلدوسترون در حین تمرین دانستند. جمسی (۱۳۷۴) دربررسی اثر یک نیمه مسابقه فوتبال در آب و هوای گرم و مرطوب به این نتیجه دست یافت که یک نیمه مسابقه فوتبال در آب وهوای گرم ومرطوب موجب افزایش معنی‌دار سدیم سرم می‌شود. جمسی (۱۳۷۴) افزایش سدیم سرم را به کاهش مایعات بدن در آب و هوای گرم و اثر هورمون‌های ضد ادراری و آلدوسترون مرتبط دانسته است. بورگ و همکاران (۲۰۱۱) در پژوهشی به بررسی نقش مصرف مایعات، وازوپروسین و آلدوسترون در حفظ سدیم سرم و تنظیم مایعات و الکترولیت ها در ورزشکاران استقامتی پرداختند. در این تحقیق که بر روی ۵۰ مرد دونده ماراتن چند مرحله‌ای انجام شد سدیم سرم افزایش یافت. در این تحقیق ارتباط معنی‌دار و معکوسی بین تغییر در سدیم سرم و تغییرات توده‌ی بدن وجود داشت یعنی با کاهش وزن بدن به علت از دست دادن مایعات، سدیم سرم افزایش یافت. نچتل و همکاران (۲۰۱۱) عدم تجمع مایعات در مردان دونده حرفه‌ای را در جریان ۱۰۰ کیلومتر ماراتن چند مرحله‌ای بررسی کردند که نتایج نشان‌دهنده‌ی عدم تغییر در سدیم پلاسمای دوندگان بود. احتمالاً عدم هم خوانی نتایج این

www.SID.ir

Archive of SID

تحقیق با تحقیق نچتل وهمکاران (۲۰۱۱)،دسترسی آزاد دوندگان به مایعات و الکترولیت ها در حین دویدن بوده است. همچنین در تحقیق آستراند و سالتین (۱۹۶۴) غلظت سدیم سرم بدون تغییر بوده است. یکی از دلایل احتمالی مغایرت نتیجه تحقیق حاضر با تحقیق آستراند و سالتین (۱۹۶۴) مربوط به تفاوت در زمان اندازه‌گیری سدیم سرم است، در تحقیق آستراند و سالتین (۱۹۶۴) یک ساعت پس از مسابقه اسکی ۸۵ کیلومتریخون گیری به عمل آمد اما در این تحقیق بلافاصله پس از اجرای فعالیت بدنی خون گیری انجام شده است. ماشیکو وهمکاران (۲۰۰۴) به بررسی تأثیر فعالیت در گرما پس از یک دوره فعالیت در تابستان در بازیکنان راگبی پرداختند که نتایج نشان‌دهنده‌ی کاهش غلظت سدیم سرم بود. یکی از دلایل احتمالی مغایرت نتیجه تحقیق حاضر باتحقیق ماشیکو و همکاران (۲۰۰۴) می‌تواند ایجاد سازگاری ناشی از دوره‌ی تمرینی در گرما در آزمودنی‌های تحقیق ماشیکو و همکاران (۲۰۰۴) باشد. به نظر می‌رسد افزایش سدیم سرم در اثر فعالیت بدنی ناشی افزایش ترشح هورمون آلدوسترون از بخش قشری غدد فوق کلیوی باشد. آلدوسترون بازجذب سدیم در توبول های کلیوی را افزایش داده و باعث افزایش غلظت سدیم پلاسما می‌شود. همچنین آلدوسترون با اثر بر غدد عرق، بازجذب سدیم را در آن‌ها افزایش داده وموجب افزایش غلظت سدیم می‌شود.

نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که یک جلسه فعالیت هوازی موجب تغییر معنی‌داری در غلظت پتاسیم سرم بازیکنان فوتسال نمی‌شود. نتیجه تحقیق ما در این مورد با نتایج تحقیقات پژوهشگرانی مانند مرادی و تاروردیزاده (۱۳۸۷)،جمسی (۱۳۷۴)،نچتل و همکاران (۲۰۱۲) و ویتینگ و همکاران (۱۹۸۴) هم سو است و با نتایج تحقیق احمدی و همکاران (۱۳۸۸)،ماکک و همکاران (۱۹۷۶)و دئوجنس و همکاران (۲۰۰۷) مغایر است. جمسی (۱۳۷۴) دربررسی اثر یک نیمه مسابقه فوتبال در آب و هوای گرم و مرطوب به این نتیجه دست یافت که یک نیمه مسابقه فوتبال در آب وهوای گرم ومرطوب تغییر معنی‌داری در پتاسیم سرم ایجاد نمی‌کند. جمسی(۱۳۷۴) عدم تغییر در پتاسیم سرم را، کم شدن دفع نمک و املاح به دلیل سازگاری نسبی ناشی از تمرینات مستمر در آب و هوای گرم و مرطوب عنوان کرده است. نچتل و همکاران (۲۰۱۲) تنظیم متابولیسم مایعات و الکترولیت ها در چند مرحله ماراتن را بررسی کردند. در این پژوهش که ۲۵ دونده‌ی مرد ماراتن‌های چند مرحله‌ای در آن شرکت داشتند. نتایج حاصل حاکی از عدم تغییر در غلظت پتاسیم پلاسما بود. در این تحقیق دونده‌ها ۷ مرحله ۱۱ کیلومتری را در ۷ روز دویدند. نچتل و همکاران (۲۰۱۲) تغییر نکردن پتاسیم پلاسما را به عدم تغییر در توده‌ی بدن به علت دسترسی داشتن به مایعات مرتبط دانسته‌اند. در تحقیق احمدی و همکاران (۱۳۸۸) یک جلسه فعالیت هوازی (۲۰ دقیقه دویدن روی دستگاه تردمیل با ضربان قلب ۱۳۰ تا ۱۳۵ ضربه در دقیقه) موجب افزایش معنی‌دار در غلظت پتاسیم سرم شد. آن‌ها علت احتمالی آن را به کاهش مایعات پلاسما و تا اندازه‌ای آزادشدن و بازگشت پتاسیم از فضای درون سلولی مربوط دانسته‌اند و عنوان کرده‌اند،این روند ابتدا در عضلات،کبد و گلبول های قرمز اتفاق می‌افتد. همچنین ماکک و همکاران (۱۹۷۶) افزایش در پتاسیم سرم در آزمودنی‌های نابالغ را بعد از ۶۰ دقیقه فعالیت روی دوچرخه و نوارگردان در دو مقدار بار کاری (تقریباً ۴۰ درصد و ۶۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی) مشاهده کردند. آن‌ها چنین تغییراتی را به عنوان بازتاب افزایش نفوذپذیری غشای سلول‌های عضله توأم با انقباض تفسیر کردند. ضمناً یکی از دلایل احتمالی مغایرت نتیجه تحقیق حاضر با تحقیق ماکک و همکاران (۱۹۷۶) می‌تواند تفاوت در گروه سنی آزمودنی‌های تحقیق و اثرات احتمالی نابالغ بودن آزمودنی‌ها و پاسخ‌های فیزیولوژیک متفاوت بدن آنان باشد.در تحقیق دئوجنس و همکاران (۲۰۰۷) افزایش معنی‌دار در پتاسیم سرم در افراد تمرین کرده وتمرین نکرده پس از یک دوره افت حرکتی طولانی مدت مشاهده شد که با نتایج این تحقیق مغایرت دارد. به نظر می‌رسد یکی از دلایل احتمالی مغایرت نتیجه این تحقیق با تحقیق دئوجنس وهمکاران (۲۰۰۷) نوع پروتکل تمرینی و همچنین دوره بی تمرینی طولانی مدت آزمودنی‌ها در تحقیق دئوجنس وهمکاران (۲۰۰۷) باشد.

با توجه به عدم تغییر معنی‌دار غلظت پتاسیم سرم بعد از یک جلسه فعالیت هوازی در این تحقیق،احتمالاً دفع بیشتر پتاسم در عرق به علت رابطه معکوس این عنصر با سدیم،از تغییر غلظت پتاسیم سرم جلوگیری کرده است. همچنین هال (۱۳۸۹) بیان می‌کند هورمون آلدوسترون باعث حرکت دادن پتاسیم از مایعات خارج سلولی به داخل سلول‌ها می‌شود. این مورد هم می‌تواند یکی از دلایل احتمالی تغییر نکردن پتاسیم سرم در این تحقیق باشد.

نتایج حاصل از تحقیق نشان می‌دهد که یک جلسه فعالیت هوازی موجب افزایش معنی‌دار در غلظت کلسیم سرم بازیکنان فوتسال می‌شود. نتایج تحقیق حاضر در این زمینه با نتیجه تحقیق مرادی و تاروردیزاده (۱۳۸۷)، دئوجنس و همکاران (۲۰۰۷) و کاراکوکسو و همکاران (۲۰۱۳) هم سو و با نتایج تحقیق دلدار و همکاران (۱۹۸۲) و کانستلینگر وهمکاران (۱۹۸۷) مغایرت دارد. مرادی و تاروردیزاده (۱۳۸۷) اثر یک جلسه فعالیت هوازی کوتاه مدت زیر بیشینهPWC۱۹۵رادر نوبت‌های صبح وعصر بر میزان الکترولیت های پلاسمای ورزشکاران بررسی کردند که نتایج نشان داد غلظت کلسیم سرم افزایش داشت درحالی‌که این افزایش معنی‌دار نبود. کاهش حجم پلاسما دلیل افزایش کلسیم سرم عنوان شده است.کاراکوکسو و همکاران(۲۰۱۳) در پژوهشی اثرات ورزش حاد و منظم بر کلسیم،فسفر وعناصر کمیاب بدن در بوکسورهای جوان را بررسی کردند. در این تحقیق که بر روی ۳۲ مرد سالم نوجوان و در ۸ هفته انجام شد بعد از دوره‌ی تمرینی افزایش معنی‌داری در غلظت کلسیم سرم مشاهده شد. کاراکوکسو و همکاران (۲۰۱۳) دلیل این افزایش را افزایش احتمالی فسفر عنوان کرده اند.

www.SID.ir

Archive of SID

آزادشدن کلسیم از شبکه سارکوپلاسمی در اثر انقباض عضلات و کاهش حجم پلاسما در اثر تعریق،از دست رفتن مقدار آب بیشتر در مقایسه با کلسیم از دلایل افزایش غلظت کلسیم در سرم خون است. همچنین هال (۱۳۸۹) بیان می‌کند چون بازجذب کلسیم در توبول پروگزیمال به همراه آب وسدیم انجام می‌گیرد،عواملی که بازجذب سدیم وآب را کاهش می‌دهند مانند افزایش جریان مایع توبولی که در مواقع افزایش حجم یا فشارخون شریانی صورت می‌گیرد،موجب کاهش بازجذب کلسیم نیز می‌شوند و بر عکس. کانستلینگر و همکاران (۱۹۸۷) تغییرات متابولیک در جریان مسابقات والیبال را بررسی کردند. نتایج حاصل از تحقیق آن‌ها نشان‌دهنده‌ی کاهش غلظت خونی کلسیم بود. آن‌ها این کاهش را به کاهش میزان فیلتراسیون گلومرولی و ترشح مایعات و الکترولیت ها تحت تأثیر هورمون‌های مختلف مرتبط دانسته‌اند. به نظر می‌رسد مصرف آب توسط آزمودنی‌ها و افزایش حجم پلاسما می‌تواند از دلایل احتمالی کاهش غلظت کلسیم خون بعد از تمرینات طولانی مدت باشد.

نتایج حاصل از تحقیق نشان می‌دهد که یک جلسه فعالیت هوازی باعث افزایش معنی‌دار در غلظت هورمون آلدوسترون سرم بازیکنان فوتسال می‌شود. نتیجه تحقیق در این زمینه با نتایج تحقیقات فروند و همکاران (۱۹۹۱)،اسکات و همکاران (۱۹۹۷)،بورگ و همکاران (۲۰۱۱) و نچتل و همکاران (۲۰۱۲) هم سو است وبا نتیجه تحقیق کربی و کانورتینو (۱۹۸۶) مغایرت دارد. احمدی و همکاران(۱۳۸۶) در پژوهشی تأثیر یک جلسه فعالیت هوازی و سونا بر غلظت هورمون آلدوسترون سرم را بررسی کردند. نتایج حاصل از تحقیق آن‌ها حاکی از افزایش معنی‌دار غلظت هورمون آلدوسترون بعد از یک جلسه فعالیت هوازی و سونا بود. آن‌ها تعریق و از دست دادن مایعات را دلیل افزایش آلدوسترون دانسته‌اند. بورگ و همکاران (۲۰۱۱) نقش وازوپروسین و آلدوسترون در حفظ سدیم سرم وتنظیم مایعات و الکترولیت ها در دوندگان چند مرحله ماراتن را بررسی کردند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان‌دهنده‌ی افزایش معنی‌دار آلدوسترون سرم بعد از مسابقه بود. بورگ و همکاران (۲۰۱۱) کاهش حجم پلاسما و از دست دادن مایعات را دلیل احتمالی افزایش آلدوسترون بیان کرده‌اند. فروندوهمکاران (۱۹۹۱) درپژوهشی واکنش‌های کلیوی وهورمونی رادر ۸ مردسالم قبل و بعد از چهار نوبت دو دقیقه‌ای فعالیت زیربیشینه با دوچرخه کارسنج با شدت ۲۵،۴۰،۶۰،۸۰ درصداکسیژن مصرفی بیشینه مورد مطالعه قراردادند. نتایج آن مطالعه نشان دادکه میزان آلدوسترون پلاسماوفعالیت رنین پلاسما با افزایش شدت فعالیت تمایل به افزایش دارد.

رولند (۱۳۷۹) بیان می‌کند در آغاز ورزش حجم پلاسما متراکم می‌شود که این امر ناشی از فشارعروقی،زیادشدن فشار اسمزی خارج عروقی وآثار آب‌زدایی است. از آن جا که ثابت ماندن حجم خون برای اجرای ورزشی یک امر حیاتی است؛لذا سیستم غدد درون‌ریز سازگاری‌هایی را فراهم می‌آورد که بااین فشردگی حجم درون عروقی مقابله کند. کلیه‌ها با ترشح رنین به چنین تغییراتی پاسخ می‌دهند و رنین باعث تبدیل آنژیوتنسینوژن به آنژیوتانسین می‌شود و آنژیوتانسین به عنوان یک تنگ کننده سرخرگچه های محیطی عمل می‌کند تا فشارخون برقرار شود و رهایش آلدوسترون از بخش قشری غدد فوق کلیوی به راه می‌افتد. آلدوسترون بازجذب سدیم وکلسیم در کلیه را تشدید می‌کند وبه این ترتیب،بر حجم مایعات بدن می‌افزاید. نتیجه نهایی این زنجیره رویدادها این است که از فشارخون و حجم درون عروقی حمایت می‌شود. درپژوهش کربی وکانورتینو (۱۹۸۶) که برای تعیین ارتباط بین سطح پلاسماودفع سدیم ازغددعرق به دنبال فعالیت بدنی وسازگاری به گرماطراحی شده بود،افرادبا ۴۵ درصدحداکثراکسیژن مصرفی روی دوچرخه دریک محیط گرم (۴۰ درجه سانتی‌گراد) بارطوبت متوسط (۴۵٪ رطوبت نسبی) دو ساعت در روز به مدت ۱۰ روز متوالی فعالیت کردند. نتایج این مطالعه خاطرنشان می‌سازد که غلظت آلدوسترون پلاسمابه دنبال سازگاری با گرما کاهش می‌یابد. یکی از دلایل احتمالی کاهش غلظت آلدوسترون به دنبال سازگاری با گرما در تحقیق کربی وکانورتینو (۱۹۸۶) می‌تواند کاهش تعریق وتغییرات کمتر حجم پلاسما ودرنتیجه فعالیت کمتر محور رنین-آنژیوتانسین-آلدوسترون باشد.

نتایج حاصل از تحقیق نشان می‌دهد یک جلسه فعالیت هوازی باعث کاهش غلظت سدیم ادرار بازیکنان فوتسال می‌شود درحالی‌که این کاهش معنی‌دار محسوب نمی‌شود. نتیجه تحقیق در این زمینه با نتایج تحقیق لیجنن و همکاران (۱۹۸۴)، و کانستلینگر و همکاران (۱۹۷۸) هم سو و با نتیجه تحقیق احمدی و همکاران (۱۳۸۸)، فروند و همکاران (۱۹۹۱) ونچتل و همکاران (۲۰۱۲) مغایرت دارد. لیجنن و همکاران (۱۹۸۴) با بررسی دفع الکترولیت ها در دو روز در خلال تمرینات طولانی مدت ورزشی در مردان سالم به این نتیجه رسیدند که میزان سدیم دفع شده از طریق ادرار پایین بوده است. لیجنن و همکاران (۱۹۸۴) بازجذب زیاد سدیم و جلوگیری از دفع آن را دلیل کاهش غیر معنی دار سدیم ادرار بیان کردند. احمدی و همکاران (۱۳۸۶) در پژوهشی تأثیر یک جلسه فعالیت هوازی و سونا بر غلظت سدیم ادرار ورزشکاران را باهم مقایسه کردند. نتایج تحقیق آن‌ها نشان داد یک جلسه حضور در سونا تغییر معنی‌داری در سدیم ادرار ایجاد نکرده بود. احمدی و همکاران (۱۳۸۶) بازجذب سدیم در اثر هورمون آلدوسترون را دلیل این موضوع عنوان کردند. فروند و همکاران (۱۹۹۱) در تحقیقی به بررسی پاسخ هورمونی و کلیوی به شدت ورزش در چهار دوره ۲۰ دقیقه‌ای ورزش زیر بیشینه با بار کاری ۸۰،۶۰،۴۰،۲۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی پرداختند. نتایج تحقیق نشان‌دهنده‌ی افزایش سدیم ادرار بود. فروند و همکاران (۱۹۹۱) افزایش سدیم ادرار را به افزایش پپتیدناتریورتیک دهلیزی و مهار ۱۰ درصدی هورمون ضد ادراری نسبت دادند. نچتل و همکاران (۲۰۱۲) تنظیم متابولیسم مایع و الکترولیت ها در چند مرحله ماراتن را در دوندگان مورد بررسی قراردادند. نتایج تحقیق نشان داد که دفع ادراری

www.SID.ir

Archive of SID

سدیم افزایش یافته است. نچتل و همکاران (۲۰۱۲) افزایش سدیم ادرار را با سندرم ترشح نامناسب هورمون ضد ادراری۱ (SiADH)۱ یا سندرم دفع نمک کلیوی ۲(CSWS)۲ مرتبط دانستند. به نظر می‌رسد دفع سدیم به همراه عرق و یا بازجذب شدید سدیم در اثر هورمون آلدوسترون از دلایل احتمالی کاهش دفع ادراری سدیم بعد از فعالیت هوازی بوده است. محمدیها (۱۳۷۷) بیان می‌کند پایین بودن جریان خون در لوله‌های ادراری، همراه با افزایش بازجذب سدیم در لوله‌های نزدیک و کاهش دفع سدیم است.

نتایج حاصل از تحقیق نشان می‌دهد یک جلسه فعالیت هوازی موجب تغییر معنی‌داری در غلظت پتاسیم ادرار بازیکنان فوتسال نمی‌شود. نتیجه تحقیق در این زمینه با تحقیق احمدی و همکاران (۱۳۸۸)هم سو و با نتیجه تحقیق دوستی و همکاران (۱۳۸۷)، نچتل و همکاران (۲۰۱۲)، دئوجنس و همکاران (۲۰۰۷)، کانستلینگر و همکاران (۱۹۸۷)، لیجنن و همکاران (۱۹۸۹) و لیجنن و همکاران (۱۹۸۴) مغایرت دارد. احمدی و همکاران (۱۳۸۸) در تحقیقی به بررسی تأثیر یک جلسه فعالیت هوازی و سونا بر غلظت الکترولیت های سرم و ادرار پرداختند. در این تحقیق ۱۵ نفر بازیکن فوتبال دانشگاهی به مدت ۲۰ دقیقه با میانگین ضربان قلب ۱۳۰ تا ۱۳۵ ضربه در دقیقه بر روی نوار گردان دویدند. نتیجه تحقیق احمدی و همکاران (۱۳۸۸) نشان داد بعد از یک جلسه فعالیت هوازی تغییر معنی‌داری در غلظت پتاسیم ادرار مشاهده نشد. دوستی و همکاران (۱۳۸۷) در پژوهشی به بررسی تأثیرات شدت و مدت تمرین روی میزان تعریق و غلظت الکترولیت های پلاسما در مردان ورزشکار پرداختند. نتیجه تحقیق آن‌ها که بر روی ۱۵ مرد جوان ورزشکار انجام شد نشان‌دهنده‌ی افزایش معنی‌دار پتاسیم ادرار در شدت‌های ۶۵ درصد و ۸۰ درصد حداکثر اکسیژن مصرفی بود. همچنین دئوجنس و همکاران (۲۰۰۷) هموستاز الکترولیت ها در افراد سالم تمرین کرده و تمرین نکرده بعد از یک دوره افت حرکتی طولانی مدت را بررسی کردند. نتیجه تحقیق آن‌ها نشان‌دهنده‌ی افزایش معنی‌دار غلظت پتاسیم ادرار بود. در تحقیق دئوجنس و همکاران (۲۰۰۷) میزان فعالیت محور رنین-آلدوسترون افزایش یافته بود که باعث افزایش ترشح و دفع کلیوی پتاسیم شده بود. لیجنن و همکاران (۱۹۸۴) با بررسی دفع الکترولیت ها در دو روز تمرینات طولانی مدت ورزش در مردان سالم به این نتیجه رسیدند که میزان پتاسیم دفع شده از طریق ادرار در خلال روزهای تمرین پایین بوده است. به نظر می‌رسد کاهش جریان خون به کلیه‌ها به علت توزیع مجدد خون به عضلات درگیر فعالیت، باعث کم شدن جریان توبولی شده و کاهش ترشح پتاسیم و در نتیجه کم شدن دفع کلیوی آن می‌شود. هال (۱۳۸۹) بیان می‌کند یکی از عوامل تحریک ترشح پتاسیم در توبول های دیستال و مجاری جمع کننده افزایش غلظت پتاسیم مایع خارج سلولی است. در تحقیق حاضر تغییر معنی‌داری در غلظت پتاسیم ادرار بعد از یک جلسه فعالیت هوازی مشاهده نشد؛ بنابراین احتمالاً یکی از دلایل تغییر نکردن میزان پتاسیم ادرار، عدم تغییر در پتاسیم سرم است که از ترشح پتاسیم و دفع ادراری آن جلوگیری کرده است.

نتایج حاصل از تحقیق نشان می‌دهد که یک جلسه فعالیت هوازی باعث افزایش معنی‌دار غلظت کلسیم ادرار بازیکنان فوتسال می‌شود. نتیجه تحقیق در این زمینه با نتیجه تحقیق دئوجنس و همکاران (۲۰۰۷)، کومادا و همکاران (۲۰۰۳) و آشیزاوا و همکاران (۱۹۹۷) هم سو و با نتایج یه و همکاران (۱۹۸۹) و نموسک و کرن (۲۰۰۹) مغایر است. کومادا و همکاران (۲۰۰۳) در پژوهشی به بررسی تعادل مواد معدنی سدیم، پتاسیم، کلسیم و منیزیم در ۶ دختر دانش‌آموز به مدت ۱۰ روز پرداختند. در این که تحقیق آزمودنی‌ها رژیم غذایی با مصرف نسبتاً کم سدیم و دریافت کافی کلسیم و منیزیم داشتند نتایج نشان‌دهنده‌ی افزایش معنی‌دار سطح کلسیم ادرار بود. کومادا و همکاران (۲۰۰۳) مهار جذب روده‌ای کلسیم را عامل تسریع دفع ادراری کلسیم عنوان کردند. آشیزاوا و همکاران (۱۹۹۷) در تحقیقی به بررسی اثر یک جلسه تمرین مقاومتی بر فعالیت استئوکلاست ها پرداختند.در این تحقیق ۱۰ مرد یک جلسه تمرین مقاومتی با شدت ۶۰ درصد یک تکرار بیشینه و سپس ۸۰ درصد یک تکرار بیشینه را انجام دادند. تغییرات در تنظیم کلیوی کلسیم و غلظت هورمون پاراتیروئید پلاسما بررسی شد. نتایج نشان‌دهنده‌ی افزایش غلظت کلسیم ادرار بعد از ورزش بود. آشیزاوا و همکاران (۱۹۹۷) افزایش دفع کلسیم را به کاهش بازجذب توبولی کلسیم مرتبط دانستند. همچنین در این تحقیق دئوکسی پیریدینولین ادرار به عنوان نشانگر تحلیل استئوکلاست ها کاهش یافته بود. آشیزاوا و همکاران (۱۹۹۷) افزایش دفع ادراری کلسیم را مستقل از آزاد شدن کلسیم از استئوکلاست ها عنوان کردند. یه و همکاران (۱۹۸۹) در پژوهشی اثر فعالیت بدنی در سوخت و ساز کلسیم و فسفر در موش صحرایی را بررسی کردند. در این تحقیق تغییرات در توده‌ی استخوانی، تعادل کلسیم و فسفر و جذب روده‌ای کلسیم در چهار گروه موش اندازه‌گیری شد. گروه فعالیت بدنی شامل اجرای دویدن مسافت ۲۵ متر در دقیقه در مدت ۶۰ دقیقه در ۵ روز هفته و در طول ۱۳ هفته روی نوار گردان بود. نتایج تحقیق نشان داد دفع ادراری کلسیم از میزان اولیه کنترل تفاوت معنی‌داری نداشت. یه و همکاران (۱۹۸۹) افزایش راندمان جذب روده‌ای کلسیم را به افزایش ۲۵ و ۱ دهیدروکسی ویتامین D مرتبط دانستند که به افزایش توده‌ی استخوانی منجر شد. نموسک و کرن (۲۰۰۹) در تحقیقی تأثیر تمرینات مقاومتی را بر دفع ادراری کلسیم بررسی کردند. در این تحقیق ۱۰ مرد سالم نسبتاً فعال به مدت سه هفته شرکت کردند. آزمودنی‌ها به مدت یک هفته تحت تأثیر تمرینات مقاومتی قرار گرفتند سپس به مدت ۷ روز محدودیت فعالیت بدنی را سپری کردند و در هفته سوم مورد آزمایش قرار گرفتند. آزمودنی‌ها در

1. Syndrome of Inappropriate Secretion of Antidurtic Hormone
2. Cerbral Salt-Wasting Syndrome

www.SID.ir

Archive of SID

طول هر دو دوره‌ی تمرینی از مکمل‌های کلسیم استفاده نکردند فقط روزانه ۸ اونس شیر کم چرب یک درصد مصرف کردند. نتایج نشان‌دهنده‌ی کاهش دفع ادراری کلسیم بود. نموسک و کرن (۲۰۰۹) کاهش از دست دادن کلسیم از طریق ادرار را به بهبود تراکم مواد معدنی استخوان در طول دوره‌ی فعالیت بدنی نسبت دادند.

احتمالاً افزایش کلسیم ادرار در تحقیق حاضر می‌تواند از افزایش بازجذب استخوانی (آزاد شدن کلسیم از استخوان‌ها) و یا کاهش بازجذب کلیوی به واسطه اثر هورمون کلسی تونین ناشی شود. همچنین افزایش جذب روده‌ای کلسیم تحت تأثیر غلظت پایین فسفر سرم یا دفع زیاد فسفر از کلیه‌ها یا افزایش مصرف ویتامین D در رژیم غذایی می‌تواند از دلایل احتمالی افزایش کلسیم ادرار بعد از یک جلسه فعالیت هوازی در این تحقیق باشد.

نتایج حاصل از تحقیق نشان می‌دهد که یک جلسه فعالیت هوازی باعث تغییر معنی‌دار غلظت هورمون آلدوسترون ادرار بازیکنان فوتسال نمی‌شود. نتیجه تحقیق در این زمینه با همه تحقیقات یافت شده مانند تحقیق کاسونن و پاکارینن (۱۹۷۶)، وید و همکاران (۱۹۸۱) و لیجنن و همکاران (۱۹۸۴) ناهمسو است. کاسونن و پاکارینن (۱۹۷۶) فعالیت محور رنین – آنژیوتانسین – آلدوسترون را در چهار مرد ورزشکار قبل و بعد از اجرای ۳۰۰×۳ متر دویدن مورد بررسی قراردادند. نتایج نشان‌دهنده‌ی افزایش هر سه مؤلفه درگیر در این محور بود. در این تحقیق افزایش در دفع ادراری هورمون آلدوسترون مشاهده شد. لازم به ذکر است در تحقیق کاسونن و پاکارینن (۱۹۷۶) نمونه‌ها ۳۰ دقیقه بعد از ورزش گرفته شد. وید و همکاران (۱۹۸۱) عملکرد کلیه و ترشح آلدوسترون و وازوپروسین را در جریان دویدن تکراری مسافت طولانی در مدت ۲۰ روز و بر روی ۱۰ دونده مرد بررسی کردند. نتایج نشان‌دهنده‌ی افزایش هورمون آلدوسترون ادرار بود.لیجنن و همکاران (۱۹۸۴) با بررسی دفع الکترولیت ها در دو روز تمرینات طولانی مدت ورزشی در مردان سالم مشاهده کردند که ترشح آلدوسترون ادرار افزایش یافت. در تحقیق لیجنن و همکاران (۱۹۸۴) فعالیت محور رنین – آنژیوتانسین- آلدوسترون افزایش یافته بود. ابراهیمی (۱۳۸۴) بیان می‌کند افزایش سطوح ادراری آلدوسترون ممکن است از ترشح زیاد آلدوسترون به وسیله‌ی غدد فوق کلیوی، ترشح زیاد رنین یا حالاتی که سبب کاهش خون‌رسانی به کلیه‌ها می‌شوند، ناشی شود. کوپر (۲۰۰۹) عواملی همچون فعالیت شدید بدنی،فشار روانی حاد، رژیم غذایی با سدیم بالا یا پایین، همچنین نوشیدن چای،قهوه و نوشابه در طول ۲۴ ساعت جمع‌آوری ادرار را از عوامل موثر در میزان آلدوسترون ادراری عنوان کرده است.

۵. نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد تغییراتی که بعد از یک جلسه فعالیت هوازی پیشرونده در میزان الکترولیت ها و هورمون آلدوسترون سرم و ادرار مشاهده شد در دامنه طبیعی خود بودند. به کمک یافته های این پژوهش و تحقیقات مشابه می‌توان گفت اثر یک جلسه فعالیت هوازی بر تغییرات الکترولیت ها و هورمون آلدوسترون سرم و ادرار بازیکنان فوتسال ، با توجه به مشخصات فعالیت گرفته می‌تواند معنی‌دار یا غیر معنی‌دار باشد. باید توجه داشت که عواملی همچون فاصله زمانی بین اتمام فعالیت تا اخذ نمونه خون، دما و رطوبت محیط، شدت و مدت فعالیت، سن وجنس آزمودنی‌ها و وضعیت روحی آن‌ها می‌تواند بر میزان این تغییرات موثر باشد. احتمالاً میزان آمادگی جسمانی یا توان هوازی آزمودنی‌ها در اجرای آزمون بالک ور به عنوان یک جلسه فعالیت هوازی پیشرونده بر پاسخ الکترولیت ها و هورمون آلدوسترون سرم و ادرار به این وهله فعالیت ورزشی تأثیرگذار است.

۶. مراجع

ابراهیمی ا. **تفسیر بالینی آزمایشهای پزشکی**. چاپ اول انتشارات موسسه فرهنگی انتشاراتی. تیمورزاده _ نشر طبی. تهران، ۱۳۸۴

احمدی ن. ابراهیم خ. هدایتی م. **مقایسه تأثیر یک جلسه فعالیت هوازی و سونا برغلظت هورمون. آلدوسترون سرم**. مجله غدددرون‌ریز و متابولیسم ایران ۱۰: ۵۹-۵۵,۱۳۸۶.

احمدی ن،عقیلی س ع ا.عظیم زاده ا. هدایتی م..**مقایسه تأثیر یک جلسه فعالیت هوازی و سونا برغلظت سدیم و پتاسیم سرم و ادرار ورزشکاران**،مجله پژوهش دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهیدبهشتی،۲: ۷۶–۷۰,۱۳۸۸

جمسی م ح. **اثریک نیمه مسابقه فوتبال درآب وهوای گرم و مرطوب روی مایعات بدن و الکترولیتهای (سدیم، پتاسیم،کلسیم) سرم خون**. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده تربیت بدنی وعلوم ورزشی دانشگاه تهران. ۱۳۷۴.

دوستی ج، بلبلی ل، نقی زاده ع، ولی زاده آ.. **تأثیرات شدت و مدت تمرین روی میزان غلظت الکترولیتهای پلاسما و ادرار در مردان ورزشکار**. اولین همایش ملی فیزیولوژی ورزش، دانشگاه رازی کرمانشاه ۱۴-۱۵ اسفندماه. ۱۳۸۷

رولند تامس. **فیزیولوژی ورزشی دوران رشد**. چاپ اول.ترجمه گاییینی ع. انتشارات دانش افروز.تهران. ۱۳۷۹.

شریفی غ. یزدانی ف. شکروی م. **آزمونهای آزمایشگاهی و میدانی در فیزیولوژی ورزش**. چاپ اول. انتشارات معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی خوراسگان. اصفهان. ۱۳۸۶.

شهبازی پ. ملک نیا ن. **بیوشیمی عمومی**. چاپ بیست و پنجم. انتشارات دانشگاه تهران. تهران. ۱۳۸۵.

محمدیها ح. **بیوشیمی بالینی**. چاپ دوم. انتشارات دانشگاه تهران. تهران. ۱۳۷۷.

مرادی ف. تاروردی زاده ب. **پاسخ برخی الکترولیت های سرم ورزشکاران به یک فعالیت زیربیشینه کوتاه مدت در صبح و عصر**. مجله علوم حرکت انسان،۴۹-۴۳,۱۳۸۷.

www.SID.ir

Archive of SID

هال ج ا. **خلاصه فیزیولوژی پزشکی گایتون و هال**–۲۰۱۱. ترجمه سپهری ح. راستگارفرجزاده ع. قاسمی ک. چاپ اول.انتشارات اندیشه رفیع.تهران. ۱۳۸۹.

Ashizawa N. Fujimura R.Tokoyama K. and Suzuki M., A Bout Resistance Exercise Increses Urinary Calcium Independently of osteoclastic activation in men.Laboratory of Biochemestry xercise and Nutrition, **Institute of Health and Sport Sience ,University of Tsukuba**.tsukuba,Japan.June14-16. 1997.

Astrand p.o.and Saltin B., Exercise and water –electrolyte balance**. J Appl physiol**,19: 829 –32. ,1964.

Burge J. Knechtle B. Knechtle p. Gnadinger M. Rust A.c.and Rosemann T., Maintaind serum sodium in male ultra – marathonersthe role of fluid intak, vasopressin, and aldosterone in fluid and electrolyte regulation.**HormMetab Res**, 43c91: 646 – 52. 2011.

Cooper R, 24 hour urinary aldosterone excretion rate.http**://health.rush.edu/helth information/hie20% multimedia/003621/1.aspx**. .,2009.

Deogenes K.G. Kakuris K.K. Deogenov V.A. and Yerulliss K.B, Electrolyte homeostasiss in trained and untrained heatthy subjects during prolonged hypokinesia. **clin Biochem**,40(8):538 – 44. .,2007.

Freund B.J. Shizuru E.M. Hashiro G.M. and claybaugh J.R.,Homoral, Electrolyt and renal response to exercise are intensity dependent**. J Appl physiol**,70: 900 – 906. ,1991

Karakukcu C. Polat Y. Torun Y.A. and Pac A.K, The effects of acute and regular exercise on calcium, phosphorus and trace elements in young amateur boxers. **Clin Lab.** 2013;59(5-6): 557-62. . ,2013.

Kirby C.R. and Convertino V.A, plasma aldosterone and sweat sodium concentration after exercise and heat acclimation.**Jornalof Applied physiologhy**, 41:967-970. ,1986.

Knechtle B. Knechtle p. Rust C.A. Gnadinger M. Imobedorf R. Kohler G. Rosemann T. and Ballmer P, Regulation of electrolyte and fluid Metabolism in Multi-stage ultraMarathoners**.HormMetab Res**, 44(12): 919 – 26. 2012.

Knechtle B. Senn O. Imoberdorf R. Joleska I. Wirth A. Knechtle P.and Rosemann T ,No fluid overload in male ultra-runners during a 100 km ultra-run.**Res sports Med**.19(1):14- 27. 2011.

Komada N.Nishimuta M. and Suzuki K. Negative Balance of Calcium and Magnesium Under Relatively Low Sodium Intake In Humans.**J Nutr Sci Vitaminol(Tokyo)**,49(3): 201-9. 2003,

Kosunen K.J and Pakarinen A.J.plasma and renin, angiotensin II and urinary aldosterone in running exercise**. J Appl physiol**,41(1)26-29. 1976.

Kunstlinger U. Ludwige H.G. and Stegemann J.Metabolic changes during volleyball matches **.Int J Sports Med**, 8(5) 315-22**.** ,1987**.**

Lijnen P. Hespel P. Vanden E.E. and Amery A. urinary excertion of electrolytes during prolonged physical activity in normal man. **Eur J Appl physiol**, 53: 273-78. 1984.

Macek M. Varva J. and Novosadova J,prolonged exercise in prepubertal boys, tt. Change in plasma volume and in some blood constituents. **Eur J Appl physiol**,35: 299-303,1976.

Mashiko T. Umeda T. makaji S. and Sugawara K, Effects of exercise on the physical Condition of college rugby players during summer training camp**.BR J sport Med**, 38: 186–90., 2004.

.Nemosek T and Kern M , The effects of high-impact and resistance exercise on urinary calcium exertion**. Int Sport Nutr Exerc Metab**, 19(2):162-71. , 2009.

Wade C.E. Dressendorfer R.H. O'Brien J.C. Claybaugh J.R. Renal function, aldosterone, and vasopressin excretion following repeated long-distance running**. J Appl Physiol**, 50(4): 709-12. 1981.

Yeh J.K. Aloia J.F. and Yasumura S, Effect of physical activity on calcium and Phosp horus Metabolism in The Rat. **Am J Physiol**,256(1):1-6. 1989.

www.SID.ir