فصلنامه
سال هشتم ـ شماره ۳ و ۴ (پیاپی ۱۸) پاییز و زمستان ۱۳۷۹

اثر کاهش وزن به روش آب‌زدایی، بر متغیرهای منتخب فیزیولوژیکی و آمادگی جسمانی در کشتی‌گیران

سید ضیاء معینی
دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه شهید چمران اهواز

فهرست:

چکیده ۲۱
مقدمه ۲۲
روش‌شناسی تحقیق ۲۴
یافته‌های تحقیق ۲۵
بحث ونتیجه گیری ۳۳
منابع و مآخذ ۳۵

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

چکیده:

هدف از این تحقیق بررسی اثر کاهش ۵٪ وزن بدن، به روش آب زدایی در سونا بر هماتوکریت، تغییرات وزن پس از آب رسانی، سدیم، پتاسیم خون و متغیرهای منتخب آمادگی جسمانی (قدرت استقامت عضله های کمربند شانه ای، زمان پاسخ بدن، حداکثر قدرت عضله های خم کننده انگشتان و مچ دست) در کشتی گیران است. برای این منظور ۳۰ نفر آزمودنی از بین کشتی گیران داوطلب ۲۲ تا ۲۶ ساله مقیم تهران و حومه تصادفی انتخاب و به روش انتخاب تصادفی نیز در دو گروه ۱۵ نفره تجربی و شاهد جایگزین شدند. برای اجرای تحقیق، از طرح تحقیق تجربی شامل دو گروه تجربی و شاهد با اجرای پیش‌آزمون، پس‌آزمون و روش تجزیه و تحلیل آماری از آزمون مقایسه دو میانگین مستقل برای نمره های افتراقی استفاده شد. برای کاهش ۵٪ وزن بدن از دمای سونای خشک استفاده و مراحل اجرای تحقیق در شرایطی مشابه با مسابقه انجام شد. -قبل از اجرای تحقیق از آزمودنی ها درخواست شد که رژیم غذائی، میزان خواب، استراحت، فعالیت بدنی و سپری کردن اوقات فراغت را دقیقاً همانند عادت های معمول و دیرینه خود، هنگام شرکت در مسابقه ها انجام دهند. پس از اندازه گیری متغیرهای

وابسته تحقیق در مرحله پیش‌آزمون و پس از آزمون به کمک اطلاعات حاصل از تجزیه و تحلیل آماری داده ها با نرم افزار SPSS، فرضیه های تحقیق آزمون شدند و نتایج زیر به دست آمد.

کاهش آب بدن به میزان ۵٪ وزن بدن، موجب افزایش معنادار میانگین زمان پاسخ بدن شد، ولی در حداکثر قدرت عضله های خم کننده انگشتان و مچ دست کاهش معنی داری ایجاد نکرد. از طرفی در استقامت عضله های کمربند شانه ای کاهش معنی داری ایجاد کرد و در غلظت یون سدیم سرم خون و هماتوکریت افزایش معنی داری حاصل شد، در متغیر تجربی تحقیق در غلظت پتاسیم سرم خون تغییر معنی داری ایجاد نکرد و سرانجام کاهش ۵٪ وزن بدن به روش آب زدایی پس از گذشت ۱۴ ساعت از زمان وزن کشی و آب رسانی کافی، در وزن طبیعی آزمودنی های گروه تجربی کاهش معنی داری ایجاد کرد.

واژه های کلیدی: *کشتی گیر، آب زدایی، آب رسانی، الکترولیت*

مقدمه

هنگامی که به مسایل ورزش کشتی می پردازیم، بین مسایل گوناگون این ورزش موضوع شاخص و بارزی را مشاهده می کنیم به نام کم کردن وزن یا به اصطلاح کشتی گیران به سر وزن رسیدن که بیش از سایر مسایل به آن توجه می شود غالباً کشتی گیران به امید کسب موفقیت بیشتر، در یک یا دو رده وزنی پایین تر از وزن طبیعی بدن خود در مسابقه های کشتی شرکت می کنند و برای این منظور، در مدت کوتاهی به روش آب زدایی وزن بدن خود را بسرعت کم می کنند، به طوری که یافته های تحقیق **بالبان و همکارانش** (۱۹۸۹)[1]، نشان داد کشتی گیران با شیوه های متنوعی نظیر؛ استفاده از داروهای اسهال آور، مدر، خلط آور، استفراغ عمدی و عرق ریزی، بخش قابل توجهی از آب بدن خود را از دست می دهند(۶).

همچنین بعضی از پژوهشگران آثار زیان بار آب زدایی را بر عملکرد کشتی گیران تأیید می کنند، چنان که **هوستون و همکارانش** (۱۹۸۷)[2] علت خستگی زودرس، کاهش استقامت عضلانی، افزایش زمان حرکت، آغاز زودرس آستانه لاکتات، تخلیه زودرس منابع فسفوکراتئین و گلیکوژن، کاهش فعالیت آنزیم های واکنش های انرژی زا در کشتی گیران زبده دانشگاهی را ناشی از آب زدایی به میزان ۴٪ وزن بدن می دانند(۴۳). همچنین نتایج تحقیق در بررسی اثر آب زدایی بر عملکرد و آزمون های قابلیت بدنی نشان داد ظرفیت هوازی، ظرفیت بی هوازی، سرعت و استقامت عضلانی کشتی گیران کاهش معنی داری یافت (**سالتین**[3]، **۱۹۶۵**؛ **نیلسن و کوبیکا**[4]، **۱۹۸۱**؛ **فوگل هولم**[5]، **۱۹۹۴**).

یافته های تحقیق بعضی از پژوهشگران نظیر **اوپیک و دستیارانش**(۱۹۹۶)[6]؛ **سیلیووا و**

1- Balban, et al.
2- Houston, et al.
3- Saltin
4- Nielson and Kubica
5- Fogelholm
6- Oopik, et al.

دستیارانش(۱۹۸۲)[1] و براونل(۱۹۹۰)[2] نشان می دهد کاهش ۲ تا ۴ درصد وزن بدن به روش آب زدایی، در عملکرد کشتی گیران هنگام اجرای مهارت های کشتی اثر معنی داری به جا نمی گذارد و در قدرت، استقامت عضله ها و زمان پاسخ کل بدن تغییر معنی داری ایجاد نمی شود.

از طرفی، گزارش تحقیق های بعضی از پژوهشگران، حاکی از آن است که نه تنها عملکرد کشتی گیر تحت تأثیر نامطلوب آب زدایی قرار می گیرد، بلکه تندرستی آنان نیز به طور جدی به خطر می افتد و در مواردی آثار آب زدایی شدید در بدن کشتی گیران ماندگار خواهد شد (انجمن پزشکی امریکا[3] ۱۹۵۹، هارمز ۱۹۹۲؛ مک کارگار و کراوفورد[4] ۱۹۹۲؛ شارکی[5] ۱۹۹۷).

از طرفی دیگر، یافته های تحقیق پژوهشگران، حوادث ناگواری نظیر مرگ سه تن از کشتی گیران زبده دانشگاه های ایالات متحده امریکا و جان باختن دوچرخه سواری در بازی های المپیک ۱۹۶۰ رم را به آب زدایی شدید و بالا رفتن دمای بدن نسبت می دهند (سالتین، ۱۹۶۴؛ MMWR[6]، ۱۹۹۷).

گزارش تحقیق های دیگر، آثار آب زدایی شدید را فراتر از این موارد اعلام کرده اند، زیرا نتایج نشان داد که آب زدایی تأثیر نامطلوبی هم بر روند رشد بدنی و فعالیت های ذهنی دارد (بوو[7]، ۱۹۹۱؛ کوما[8] و همکاران، ۱۹۹۸؛ پری یلو[9] و دستیارانش ۱۹۹۵، و بستر و همکارانش[10]، ۱۹۹۱).

بررسی نتایج تحقیق های گذشته با توجه به شدت آب زدایی، حاکی از نتایج متناقض است. تاکنون، پیشرفته ترین تحقیق های علمی، تصویر روشنی در این زمینه ارائه نداده است که بدن کشتی گیران تا چه حد تحمل از دست دادن آب را دارد بدون این که اثر زیان باری عایدشان شود. نبودن تحقیق های اساسی، از زمان آغاز اِعمال مقررات کنونی کشتی، خصوصاً فاصله بین زمان وزن کشی و آغاز مسابقه، ایجاب می کند، در این مورد مطالعه ها و تحقیق های لازم انجام شود. به همین دلیل، تحقیق حاضر در پی آن است که آثار ناشی از کاهش ۵٪ وزن بدن را به روش آب زدایی بر متغیرهایی نظیر: زمان پاسخ بدن؛ استقامت عضله های کمربند شانه ای؛ حداکثر قدرت عضله های خم کننده انگشتان دست؛ هماتوکریت؛ غلظت پتاسیم و سدیم سرم خون؛ تغییرات وزن طبیعی بدن پس از آب رسانی و گذشت ۱۴ ساعت از زمان وزن کشی را در کشتی گیران مطالعه و بررسی کند. با توجه به مرور پیشینه تحقیق و یافته های حاصل از این تحقیق، فرضیه های زیر آزمون شد که این فرضیه ها بر مبنای آثار کاهش ۵٪ وزن بدن به روش آب زدایی تدوین شده است.

۱ـ کاهش آب بدن به میزان ۵٪ وزن بدن به روش آب زدایی، موجب کاهش معنی داری در حداکثر قدرت عضله های خم کننده انگشتان و دست آزمودنی ها خواهد شد.

۲ـ کاهش آب بدن به میزان ۵٪ وزن بدن به روش آب زدایی، موجب کاهش معنی داری در استقامت عضله های کمربند شانه ای آزمودنی ها خواهد شد.

۳ـ کاهش آب بدن به میزان ۵٪ وزن بدن به روش آب زدایی، موجب افزایش معنی داری در زمان پاسخ بدن آزمودنی ها خواهد شد.

1- Celeyjowa
2- Brownel
3- American Medical Association
4- Mc Cargar and Crawford
5- Sharkey
6- Morbidity Mortality Weekly Report (MMWR)
7- Boe
8- Choma, et al.
9- Perriello, et al.
10- Webster, et al.

۴ـ کاهش آب بدن به میزان ۵٪ وزن بدن به روش آب زدایی، موجب افزایش معنی داری در هماتوکریت آزمودنی ها خواهد شد.

۵ـ کاهش آب بدن به میزان ۵٪ وزن بدن به روش آب زدایی، موجب افزایش معنی داری در غلظت یون سدیم سرم خون آزمودنی ها خواهد شد.

۶ـ کاهش آب بدن به میزان ۵٪ وزن بدن به روش آب زدایی، موجب افزایش معنی داری در غلظت یون پتاسیم سرم خون آزمودنی ها خواهد شد.

۷ـ کاهش آب بدن به میزان ۵٪ وزن بدن به روش آب زدایی پس از آب رسانی و گذشت ۱۴ ساعت از زمان وزن کشی، موجب کاهش معنی داری در وزن طبیعی آزمودنی ها خواهد شد.

روش‌شناسی تحقیق

برای اجرای این تحقیق ۳۰ نفر آزمودنی از بین جامعه کشتی گیران زبده ۲۲ تا ۲۶ ساله مقیم تهران و حومه تصادفی انتخاب و تصادفی هم در دو گروه ۱۵ نفره شاهد و تجربی جایگزین شدند.

طرح تحقیق از نوع نیمه تجربی است که با استفاده از دو گروه تجربی و شاهد اجرا شده است. اطلاعات مورد نظر بر اساس اندازه گیری آثار حاصل از متغیر مستقل (کاهش ۵٪ آب بدن) بر متغیرهای وابسته (زمان پاسخ بدن، حداکثر قدرت عضله های خم کننده انگشتان دست؛ استقامت عضله های کمربند شانه ای؛ هماتوکریت؛ غلظت پتاسیم و سدیم سرم خون؛ تغییرات وزن طبیعی بدن پس از آب رسانی و گذشت ۱۴ ساعت از زمان وزن کشی) با شرکت آزمودنی ها در پیش آزمون و پس آزمون جمع آوری شد.

ضمن آشنا کردن آزمودنی ها با وسایل و ابزار اندازه گیری، توضیح کاملی درباره کلیه مراحل تحقیق، نحوه اجرای آزمون ها و عوارض بالقوه احتمالی آب زدایی به آزمودنی ها داده و از همهٔ آزمودنی ها رضایت نامه کتبی گرفته شد. مراحل مختلف تحقیق در شرایطی کاملاً مشابه با مسابقه انجام شد. قبل از اجرای تحقیق، از آزمودنی ها درخواست شد از الگوی متداول زندگی خود، مشابه با شرایط مسابقه پیروی کنند و اموری مانند رژیم غذایی، میزان خواب، استراحت، فعالیت بدنی و سپری کردن اوقات فراغت را دقیقاً همانند عادت های معمول و دیرینه خود هنگام شرکت در مسابقه انجام دهند و در صورت بروز هرگونه تغییر چشم گیر یا بروز کسالت و ناراحتی، محقق را هرچه سریع تر مطلع کنند. برای کاهش ۵٪ وزن بدن آزمودنی های گروه تجربی با نظارت پزشک از سونای خشک استفاده شد. روش کم کردن وزن آزمودنی ها در سونا برحسب عادت و روش خاص خود آنها در یک روز انجام گرفت. برای اندازه گیری زمان پاسخ بدن در حرکت، به چهار جهت (جلو، عقب و طرفین) از محرک نوری و «**دستگاه آزمایشگر واکنش**»[1] استفاده شد. ملاک و معیار استقامت عضله های کمربند شانه ای با تعداد بالا کشیدن صحیح بدن از بارفیکس مشخص شد.

همچنین برای اندازه گیری بیشترین قدرت عضله های خم کننده انگشتان دست، از **نیروسنج**[2] استفاده شد. برای اطمینان از صحت و دقت «**ترازوی**»[3] اندازه گیری وزن بدن، از وزنه های استاندارد ۲۵۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ گرمی استفاده می شد. نمونه های خون به منظور اندازه گیری

1- Whole Body Reaction Tester, Model: YB- 1000. Yagami int. Trading Co., LTD. Nagoya, Japan.
2- Double Pointer Hand Dynamometer. Model: SM100000000. Yagami int. Trading Co., LTD. Nagoya, Japan.
3- Digital Weighing Scale. Model: S424SE, Sonico, Med. Co. Tokyo, Japan.

تغییرات هماتوکریت، سدیم و پتاسیم به میزان ۵ میلی لیتر در پیش آزمون و ۵ میلی لیتر در پس از آزمون ازورید توسط آرنج کاردان مجرب آزمایشگاه تهیه و به کمک «**دستگاه اندازه گیری خودکار**»[1] آزمایش های لازم انجام شد.

لازم به ذکر است، کلیه شرایط حاکم بر مراحل اجرای تحقیق مانند: ترتیب اجرای آزمون ها و ترتیب نوبت مشارکت آزمودنی ها در آزمون های مربوطه، در تمام مراحل پیش آزمون و پس آزمون مشابه بود.

روش آماری

برای تجزیه و تحلیل آماری داده های تحقیق از آزمون مقایسه دو میانگین مستقل، برای نمره های افتراقی استفاده و برای این منظور از نرم افزارهای رایانه ای SPSS/PC+ به کار گرفته و مقادیر محاسبه شدهٔ در سطح کمتر از ۰/۰۱ معنی دار تلقی شد.

یافته های تحقیق

در این قسمت ابتدا یافته های تحقیق به کمک جدول ها و نمودارهای مربوطه به صورت توصیفی ارائه و سپس نتایج آزمون فرضیه ها با اشاره به جدول ها و نمودارها بررسی می شود.

اطلاعات موجود در جدول شماره ۱ و نمودار ۱ فرضیه تحقیق را تأیید می کند و نشان می دهد کاهش ۵٪ وزن بدن به روش آب زدایی موجب افزایش معنی داری در هماتوکریت گروه تجربی در مقایسه با گروه شاهد می شود.

بر اساس اطلاعات جدول ۲ و نمودار ۲ در میزان «غلظت یون سدیم سرم خون» تغییر معنی دار ایجاد شد و فرضیه تحقیق مبنی بر افزایش غلظت یون سدیم در اثر آب زدایی قبول واقع می شود.

از طرفی، اطلاعات مندرج در جدول شماره ۳ و نمودار شماره ۳، بر رغم اختلاف بین میانگین های مورد مقایسه، بر رد فرضیه تحقیق در این مورد حکم می کند، زیرا متغیر مستقل تحقیق در میزان غلظت یون پتاسیم سرم خون، تغییر معنی داری ایجاد نمی کند.

همان طوری که در جدول شماره ۴ و نمودار شماره ۴ مشاهده می شود، بر رغم اختلاف بین میانگین های «حداکثر قدرت عضله های خم کننده انگشتان دست» گروه تجربی و شاهد، اختلاف معنی دار وجود ندارد و فرضیه تحقیق در این زمینه قبول واقع نمی شود.

با توجه به اطلاعات مندرج در جدول شماره ۵ و نمودار شماره ۵ ملاحظه می شود. میانگین مجموع زمان های پاسخ بدن در حرکت، به چهار جهت (جلو، عقب و طرفین) گروه تجربی معنی داری، بزرگتر از گروه شاهد است که نتیجه گرفته می شود، بین میانگین های مورد مقایسه، اختلاف معنی داری وجود دارد و فرضیه تحقیق در این رابطه مورد قبول واقع می شود.

مندرجات جدول شماره ۶ و نمودار شماره ۶ حاکی از تأیید فرضیه تحقیق در این مورد است، زیرا مشاهده می شود قدر مطلق میانگین استقامت عضله های کمربند شانه ای گروه تجربی، به طور معنی داری از میانگین گروه شاهد بزرگتر است.

طبق اطلاعات مندرج در جدول ۷ و نمودار ۷، وزن آزمودنی های گروه تجربی پس از آب رسانی و گذشت ۱۴ ساعت از زمان وزن کشی، به حد طبیعی خود نرسید، زیرا مشاهده می شود در وزن طبیعی آزمودنی های گروه تجربی پس از گذشت ۱۴ ساعت از زمان وزن کشی کاهش معنی داری ایجاد شده که دال بر قبول فرضیه تحقیق است.

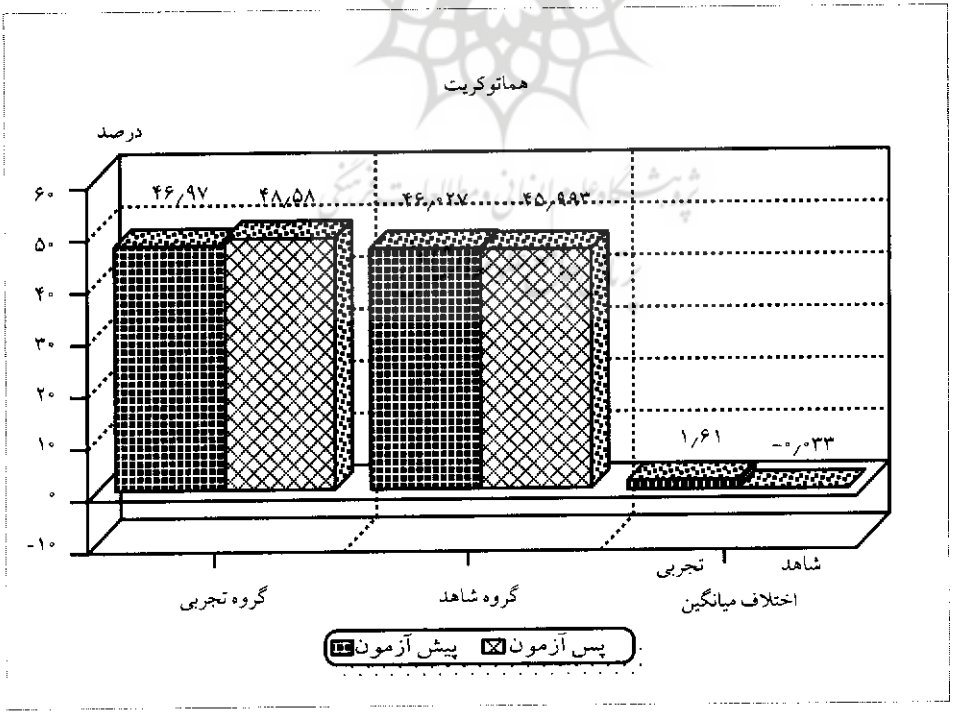
1- Technicon R.A. 1000, Autoanolyzer sys. Leeds, U.K.

گروه‌ها / شاخص‌های آماری	تعداد آزمودنی	میانگین میلی اکی والان در لیتر	انحراف معیار	اشتباه معیار
تجربی	۱۵	۱٫۶۱۳۳	۱٫۱۲۷	۰٫۲۹۱
شاهد	۱۵	-۰٫۰۳۳۳	۰٫۱۰۵	۰٫۰۲۷

$t = ۵٫۶۴$ $d.f = ۱۴$ $P \leq ۰٫۰۰۰۱$

جدول ۱ـ نتایج آماری هماتوکریت گروه تجربی و شاهد (درصد)

نمودار شماره ۱. نتایج آماری میانگین هماتوکریت گروه تجربی و شاهد (درصد)

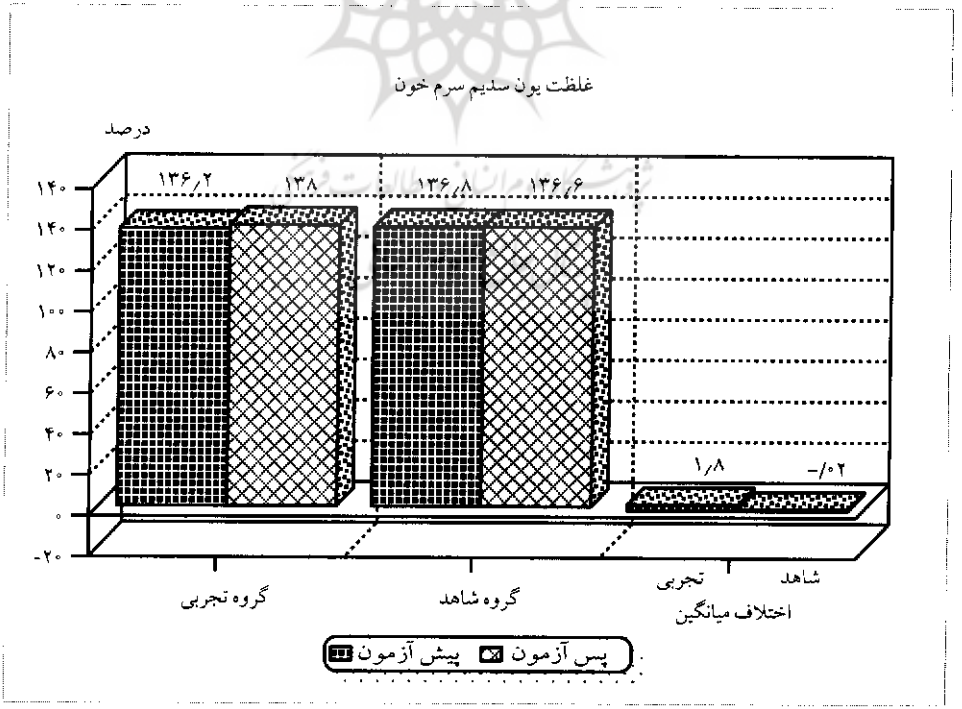


گروه ها / شاخص های آماری	تعداد آزمودنی	میانگین میلی اکی والان در لیتر	انحراف معیار	اشتباه معیار
تجربی	۱۵	۱٫۸۰۰۰	۱٫۳۷۳	۰٫۳۵۵
شاهد	۱۵	-۰٫۲۰۰۰	۰٫۴۱۴	۰٫۱۰۷

$t = ۵٫۴۰$ $d.f = ۱۴$ $P \leq ۰٫۰۰۰۱$

جدول ۲ـ نتایج آماری میانگین غلظت یون سدیم سرم خون گروه تجربی و شاهد (میلی اکی والان در لیتر)

نمودار شماره ۲. نتایج آماری میانگین غلظت یون سدیم سرم خون گروه تجربی و شاهد (میلی اکی والان در لیتر)

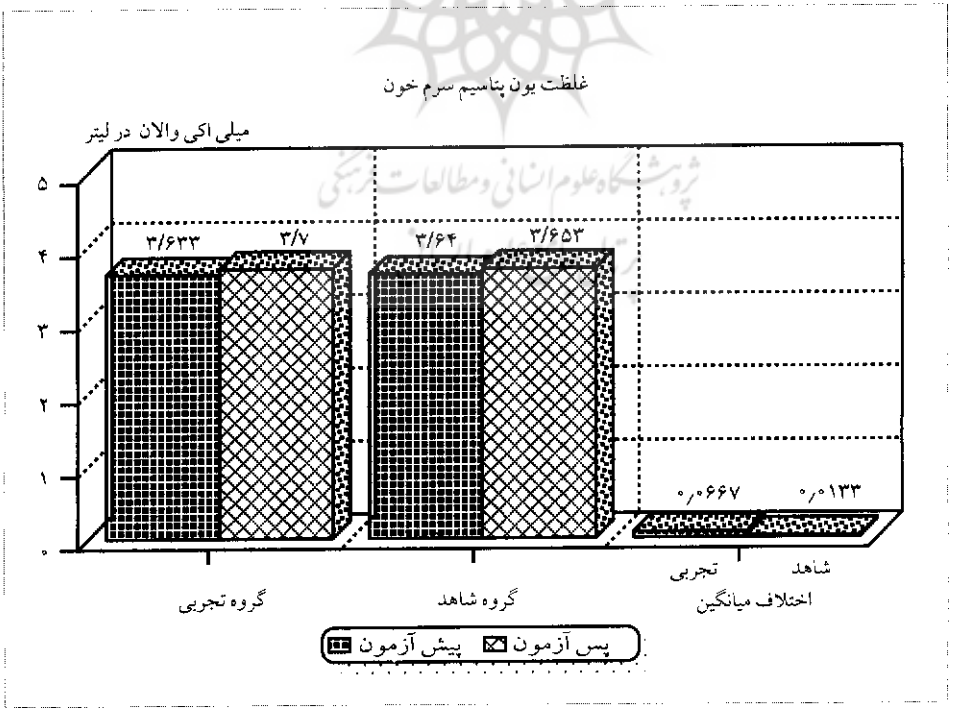


شاخص های آماری / گروه‌ها	تعداد آزمودنی	میانگین میلی اکی والان در لیتر	انحراف معیار	اشتباه معیار
تجربی	۱۵	۰/۰۶۶۷	۰/۱۸۸	۰/۰۴۸
شاهد	۱۵	۰/۰۱۳۳	۰/۰۳۵	۰/۰۰۹

$t = ۱/۰۸$ $d.f = ۱۴$ $P \leq ۰/۲۹$

جدول ۳ ـ نتایج آماری میانگین غلظت یون پتاسیم سرم خون گروه تجربی و شاهد (میلی اکی والان در لیتر)

نمودار شماره ۳ . نتایج آماری میانگین غلظت یون پتاسیم سرم خون گروه تجربی و شاهد (میلی اکی والان در لیتر)

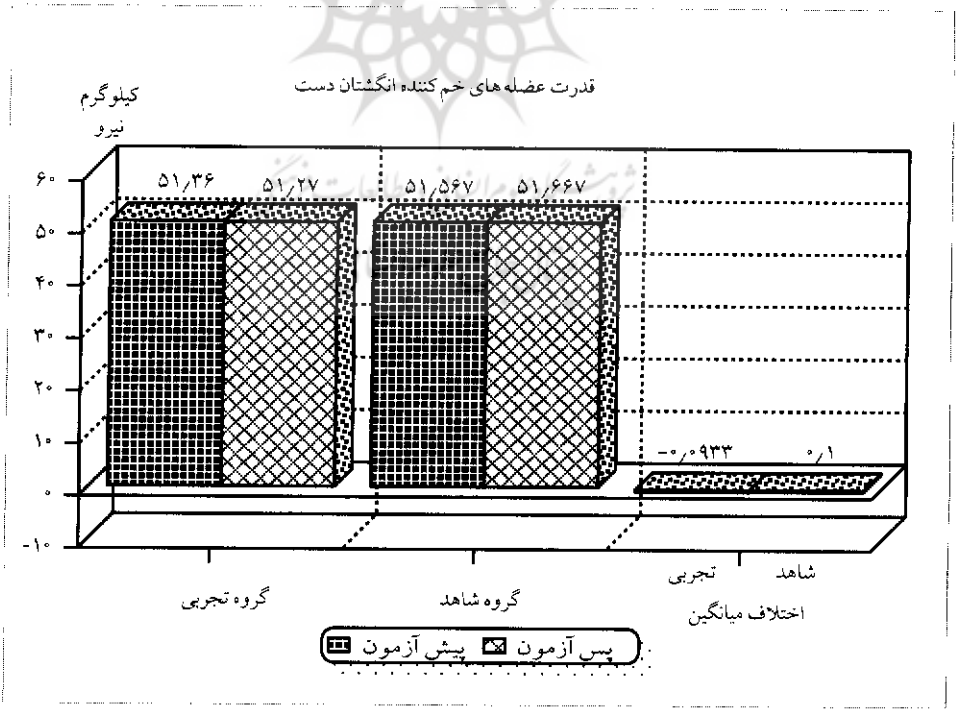


شاخص های آماری / گروه ها	تعداد آزمودنی	میانگین (کیلوگرم نیرو)	انحراف معیار	اشتباه معیار
تجربی	۱۵	-۰/۰۹۳۳	۰/۵۳۱	۰/۱۳۷
شاهد	۱۵	۰/۱۰۰۰	۰/۳۸۷	۰/۱۰۰

$t = ۱/۱۴$ $d.f = ۲۸$ $P \leq ۰/۲۶$

جدول ۴ ـ نتایج آماری میانگین حداکثر قدرت عضله های خم کننده انگشتان دست (کیلوگرم نیرو)

نمودار شماره ۴ـ نتایج آماری میانگین حداکثر قدرت عضله های خم کننده انگشتان دست گروه تجربی و شاهد (کیلوگرم نیرو)

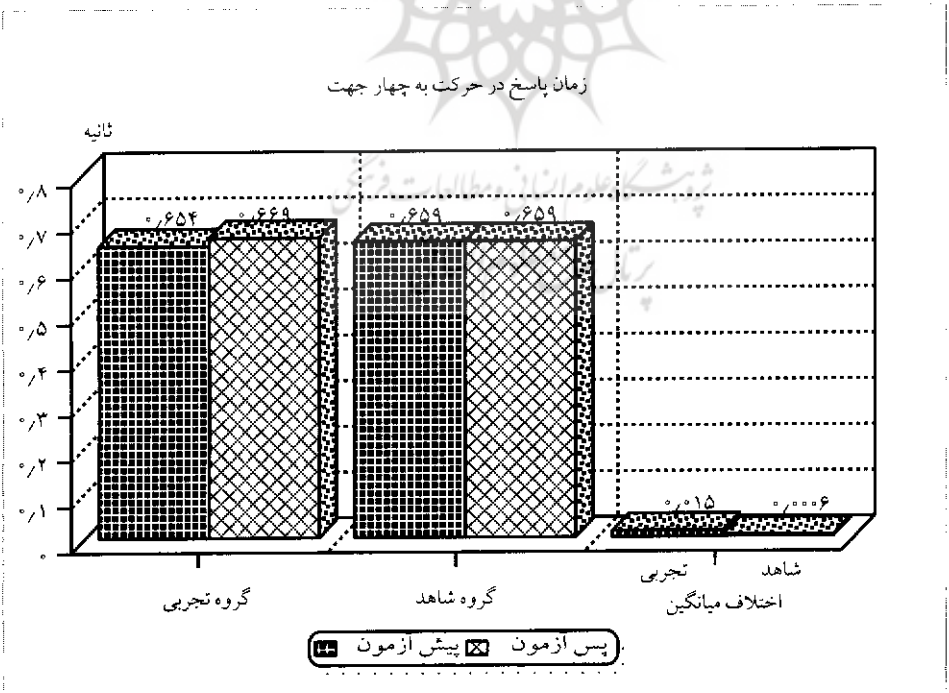


شاخص های آماری / گروه‌ها	تعداد آزمودنی	میانگین (ثانیه)	انحراف معیار	اشتباه معیار
تجربی	۱۵	۰/۰۱۵۱	۰/۰۱۹	۰/۰۰۵
شاهد	۱۵	۰/۰۰۰۶	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱

$t = ۳$ $d.f = ۱۴$ $P \leq ۰/۰۰۹$

جدول ۵ – نتایج آماری میانگین زمان های پاسخ بدن گروه تجربی و شاهد در حرکت به چهار جهت (ثانیه)

نمودار شماره ۵ ـ نتایج آماری میانگین زمان های پاسخ در حرکت به چهار جهت گروه تجربی و شاهد (ثانیه)

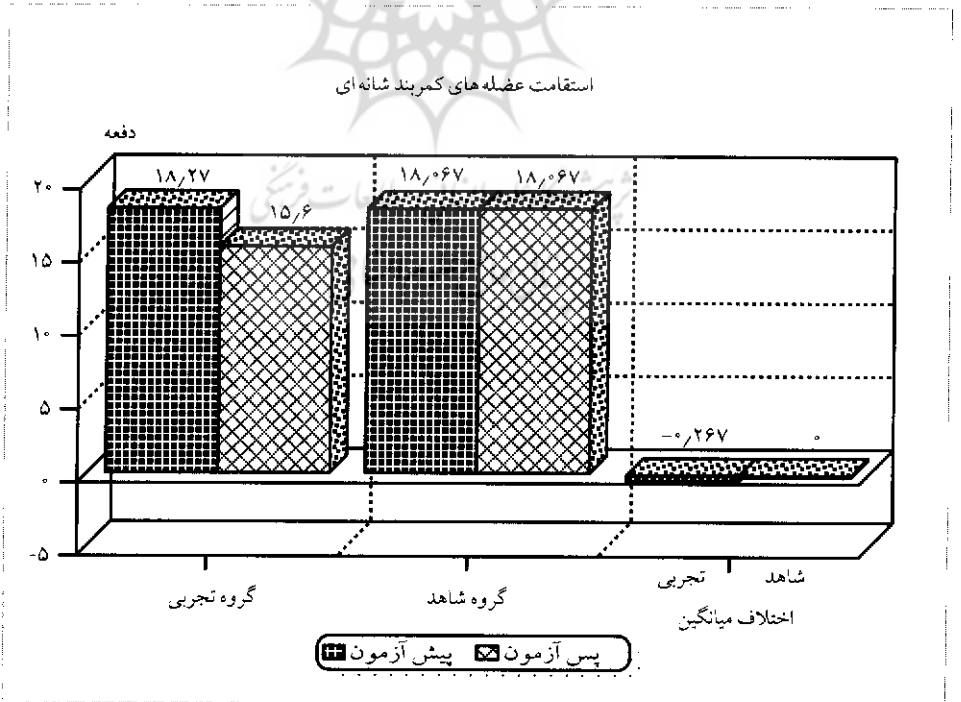


شاخص های آماری / گروه ها	تعداد آزمودنی	میانگین تعداد بالا کشیدن بدن از بارفیکس	انحراف معیار	اشتباه معیار
تجربی	۱۵	-۲٫۶۶۶۷	۰٫۸۱۶	۰٫۲۱۱
شاهد	۱۵	۰٫۰۰۰۰	۰٫۵۳۵	۰٫۱۳۸

$t = ۱۰٫۵۸$ $d.f = ۱۴$ $P \leq ۰٫۰۰۰۱$

جدول ۶ ـ نتایج آماری میانگین استقامت عضله های کمربند شانه ای گروه تجربی و شاهد (تعداد بالا کشیدن بدن از بارفیکس)

نمودار شماره ۶ ـ نتایج آماری میانگین استقامت عضله های کمربند شانه ای گروه تجربی و شاهد (تعداد)

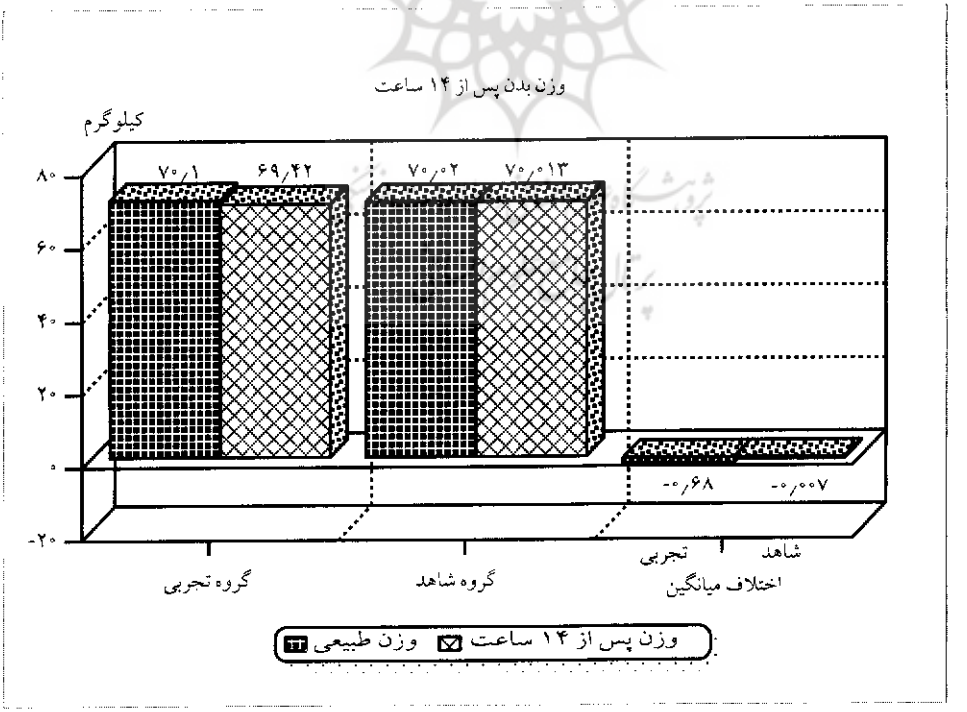


شاخص های آماری / گروه ها	تعداد آزمودنی	میانگین (کیلوگرم)	انحراف معیار	اشتباه معیار
تجربی	۱۵	-۰/۶۸۳۳	۰/۶۱۸	۰/۱۵۹
شاهد	۱۵	-۰/۰۱۰۰	۰/۲۵۶	۰/۰۶۶

$t = ۳/۹۰$ $d.f = ۱۴$ $P \leq ۰/۰۰۱$

جدول ۷ ـ نتایج آماری میانگین تغییرات وزن طبیعی بدن گروه تجربی و شاهد، پس از آب رسانی و گذشت ۱۴ ساعت پس از کاهش وزن (کیلوگرم)

نمودار شماره ۷ ـ نتایج آماری میانگین تغییرات وزن طبیعی گروه تجربی و شاهد، پس از آب رسانی و گذشت ۱۴ ساعت از زمان کاهش وزن (کیلوگرم)



بحث و نتیجه‌گیری

پس از تجزیه و تحلیل آماری به این نتیجه رسیدیم که کاهش آب بدن به میزان ۵٪ وزن بدن، موجب کندی زمان پاسخ شده است. همان طوری که انتظار می‌رود، کاهش شدید آب بدن با اختلال در میزان غلظت الکترولیت ها خصوصاً سدیم و پتاسیم همراه است. از این رو، در چنین مواردی باید تأثیر متقابل آب و الکترولیت ها و قابلیت های بدنی را در نظر داشت. زیرا آب و الکترولیت ها در تولید انرژی درون سلولی و انتقال تکانه های عصبی نقش بارزی دارند. نتایج تحقیق **ملیو**(۱۹۹۴)[1]، همبستگی معنی داری را بین کاهش ۴٪ وزن بدن به روش آب زدایی و افزایش زمان واکنش و زمان حرکت نشان می دهد. همچنین یافته های تحقیق **کلینزینگ**[2] (۱۹۸۶)؛ **کارپوویچ**[3] (۱۹۸۶)؛ **فوگل هولم**[4] (۱۹۹۵)؛ یافته های این تحقیق را در این رابطه تأیید می کنند.

یافته های این تحقیق نشان می دهد قدرت استقامت عضله های کمربند شانه ای بر اثر آب زدایی کاهش معنی داری یافت. بیشتر پژوهشگران نظیر **یاکو**[5] (۱۹۸۴) **تارنوپوسکی**[6]، (۱۹۹۶) و **وبستر**[7] (۱۹۹۱) علت عمده کاهش قدرت استقامت و خستگی زودرسی که همزمان با آب زدایی روی می دهد به کم آب شدن بافت های بدن و تخلیه زودرس منابع انرژی عضلانی نسبت می دهند. در حالی که نتایج تحقیق **سرفاس**[8] و همکارانش (۱۹۸۴) **جاکوب**[9] (۱۹۸۰) و **وایدرمن و هاگان**[10]، (۱۹۸۲) علت عمده خستگی زودرس را به آب زدایی نسبت نمی دهند و به عوامل دیگری اشاره می کنند. به طوری که **وایدرمن و هاگان** معتقدند چنانچه پس از کاهش ۸٪ وزن بدن به روش آب زدایی، وزن از دست رفته با آب رسانی و صرف غذا جبران شود در قدرت استقامت عضله های کمربند شانه ای کاهش معنی داری ایجاد نخواهد شد.

بررسی نتایج این تحقیق نشان می دهد کاهش آب بدن به میزان ۵٪ وزن بدن، در حداکثر قدرت عضله های خم کننده انگشتان و مچ دست تأثیر معنی داری ندارد. همان طوری که انتظار می رفت انقباض یک بار عضله تا حداکثر آن، تحت تأثیر قابل توجه این مقدار از آب زدایی قرار نمی گیرد. احتمالاً عواملی که در اعمال قدرت عضله ها (یک تکرار پیشینه) نقش مهمی دارند کمتر تحت تأثیر آب زدایی قرار می گیرند. به طوری که نتایج تحقیق سرفاس و همکارانش (۱۹۸۵) **وایدرمن و هاگان**[11] (۱۹۸۲) **ویتاسالو و کایرال آینن**[12] (۱۹۸۷) **ورهیس و مارکن**[13] (۱۹۸۵) **تورانیان**[14] (۱۹۸۵) **آرمسترانگ و مارش**[15] (۱۹۹۱) و **کِلی**[16] (۱۹۷۸) صحت نتایج این تحقیق را تأیید می کنند، ولی یافته های تحقیق **اسمیت**[17] (۱۹۸۵) و **والش**[18] (۱۹۸۵) با نتیجه این تحقیق در این متغیر همخوانی ندارد.

نتایج این تحقیق نشان داد هماتوکریت تحت تأثیر متغیر مستقل، افزایش معنی داری حاصل کرد. تغییرات هماتوکریت همواره شاخصی مناسب برای

1- Meliow
2- Klinzing
3- Karpowicz
4- Fogelholm
5- Jako
6- Tarnopolsky
7- webster
8- Serfass. et al.
9- Jacob
10- Widerman and Hagan
11- Widerman and Hagan
12- Vitasalo and Kyroelaeinen
13- Vorhis
14- Torranian
15- Armstrong and Maresh
16- Kelly
17- Smith
18- Walesh

حجم پلاسما و گران روی خون است. این تغییرات موجب کاهش جریان خون بافتی شده و این رویداد خود مبنای عوارض گسترده‌ای است که سرانجام قابلیت بدنی کشتی گیر را تحت تأثیر نامطلوبی قرار می دهد و تندرستی او را هم تهدید می کند. یافته های تحقیق **سالتین**[1] (۱۹۶۵) آستراند[2] (۱۹۷۰) **برنز**[3] و دستیارانش (۱۹۸۹) **جیسولفی و ونگر**[4] (۱۹۸۴) **گایتون**[5] (۱۹۹۱) **راپاپورت**[6] (۱۹۸۷) **ویلمورو کاستیل**[7] (۱۹۹۴) **دین تن فاس**[8] (۱۹۷۶) **هورس ویل**[9] (۱۹۹۲) از نتایج این تحقیق حمایت می کند.

همان طوری که انتظار می رفت یون پتاسیم عمده ترین کایتون درون سلولی، کمتر تحت تأثیر آب زدایی در حد ۳ تا ۵ درصد وزن بدن قرار می گیرد. به طوری که نتایج این تحقیق نشان داد، آب زدایی در حد ۵٪ وزن بدن، تغییر معنی داری در غلظت یون پتاسیم ایجاد نکرد. البته در آب زدایی های بسیار شدید در مواردی به تغییرات یون پتاسیم اشاره شده است. همچنین تغییرات جزیی یون پتاسیم در سرم خون آثار گسترده و قابل توجهی در بدن ایجاد می کند. نتایج این تحقیق، گزارش های تحقیق بی یا و **دی فرنزو**[10] (۱۹۷۸) **جامی سون**[11] (۱۹۸۷) **وفار**[12] (۱۹۷۶) را تأیید نمی کند، زیرا این پژوهشگران ضمن تأیید افزایش معنی دار غلظت پتاسیم بر اثر آب زدایی شدید، اظهار می دارند، چنانچه ۱٪ کل یون پتاسیم بدن به مایع خارج سلولی اضافه شود، غشا سلول های عضله های اسکلتی و قلبی را ۱۵ میلی ولت بیشتر از حد معمول دپلاریزه می کنند که منجر به تکانش های غیرطبیعی این عضله ها می شود.

از یک طرف، توزیع یون ها در بدن، حجم مایعات برون و درون سلولی را تعیین می کند، از طرف دیگر، حجم مایعات محیط های برون و درون سلولی عامل عمده میزان غلظت یون هاست. با توجه به تأثیر متقابل این دو رویداد، می توان آب زدایی را عامل اصلی این تغییرات دانست. در این میان، یون سدیم این مایعات بیش از سایر یون ها دستخوش تغییر قرار می گیرد. همان طوری که مشاهده می شود غلظت یون سدیم سرم خون تحت تأثیر کاهش ۵٪ وزن بدن به روش آب زدایی، افزایش معناداری حاصل کرده است. در این زمینه، نتایج این تحقیق را **آستراند**[13] (۱۹۷۰) **ویندهام**[14] (۱۹۷۳) **لوینسکی**[15] (۱۹۸۳) **والسر**[16] (۱۹۸۵) **اسمیت وتیر**[17] (۱۹۸۵) **ویلمور کاستیل**[18] (۱۹۹۴) تأیید کردند. همچنین، نتایج تحقیق **کاستیل و کوت**[19] (۱۹۹۰) **کچ و مک آردل**[20] (۱۹۹۳) ضمن تأیید نتایج این تحقیق، در این مورد اظهار می دارند «افزایش غلظت یون سدیم بر اثر آب زدایی به میزان ۵٪ وزن بدن، به نوعی اختلال آب و الکترولیت تلقی می شود و احتمال دارد علاوه بر این که تندرستی کشتی گیر را به خطر بیندازد، ظرفیت کار بدنی وی را بسیار کاهش دهد.» در موارد کمی، با نتایج مغایری با این نتیجه مواجه می شویم،

1- Saltin
2- Astrand
3- Brouns
4- Gisolfi and Weneger
5- Guyton
6- Rapaport
7- Wilmore and Costill
8- Dintenfass
9- Horswill
10- Bia and Defrenzo
11- Jamison
12- Farr
13- Astrand
14- Wyndham
15- Levinsky
16- Walser
17- Smith and Thier
18- Wilmore and Costill
19- Costill and Cote
20- Katch and McArdle

طوری که نتایج **رابینسون و رابینسون**[1] (۱۹۷۴) صحت نتایج این تحقیق را در این رابطه تأیید نمی کند.

نتایج این تحقیق نشان داد، علی رغم آب رسانی کافی، صرف غذا و مایعات لازم، ۱۴ ساعت پس از وزن کشی، هموزن آزمودنی های گروه تجربی به حد طبیعی نرسید و در میزان وزن آنان کاهش معنی داری ایجاد شد.

معمولاً، کشتی گیران برای جبران آب و املاح از دست رفته هنگام کم کردن وزن بدن در سونا به امید کسب وزن طبیعی خود در دوره اول مسابقه، به شیوه های مختلف به بدن آب می رسانند. متأسفانه، نتایج بیشتر تحقیق ها نشان می دهد که بازگشت وزن بدن پس از کاهش تقریباً ۵٪ یا بیشتر از آن به روش آب زدایی ۲۴ تا ۴۸ ساعت طول می کشد. شاید بتوان گفت نبود قابلیت های بالقوه این گونه کشتی گیران در دور اول و دوم مسابقه ها، به دلیل آثار باقی مانده از آب زدایی است. نتایج تحقیق در این مورد را **گیریک و نوتنی**[2] (۱۹۸۰) **انگلوند و همکارانش**،[3] **فوگل هولم**[4] (۱۹۹۴) **ورهیس**[5] (۱۹۹۵) **اوپیک و همکارانش**[6] (۱۹۹۶) تأیید کردند، ولی نتایج تحقیق های **ماتزاکانیان**[7] (۱۹۸۳) و **آلن**[8] (۱۹۷۷) با این تحقیق در این مورد مغایر است، زیرا این پژوهشگران به این نتیجه رسیدند پس از کاهش ۵٪ وزن بدن به روش آب زدایی و آب رسانی کافی، وزن آزمودنی های کشتی گیر پس از ۸ ساعت از زمان وزن کشی به حد طبیعی رسید. این پژوهشگران به روش آب رسانی کشتی گیران در این مورد اشاره ای نکرده اند.

بنابراین، نتیجه می گیریم کاهش وزن بدن به روش آب زدایی نه تنها قابلیت بدنی و ظرفیت انجام کار کشتی گیران را بسیار کاهش می دهد، بلکه تندرستی آنان را به طور جدی تهدید می کند و هنگامی که آب زدایی شدید با افزایش دمای بدن همراه شود احتمال دارد به وقایع تأسف باری نظیر ماندگار شدن آثار آب زدایی و بعضاً مرگ و میر منجر شود. به همین دلیل، به کشتی گیران پیشنهاد می شود. برای پیشگیری از عوارض گسترده و زیان بار آب زدایی، برای کم کردن وزن بدنشان از فروساخت چربی های اضافی بدن از رژیم غذایی و فعالیت های بدنی استفاده کنند.

1- Robinson and Robinson
2- Giermek and Nowtny
3- Englund
4- Fogelholm
5- Vorhis
6- Oopik, et al.
7- Matzakanian
8- Allen, et al.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

منابع و مآخذ

1. Allen, T. E., Smith, D.P., Miller, D. K.,: Hemodynamic Response to Submaximal Exercise after dehydration and rehydration in high schoil wrestlers. Med. Sci. Sports q(3): 159-63, 1977.
2. American college of Sports Medicine. Position stand on weight loss in wrestlers- Med. Sci. Sports, 8(2): 11-13, 1976.
3. American Medical Association. Crash diets for athletes termed dangerous, unfair.AMA News 2:2 1959.
4. Armstrong, L.E., and Maresh, C.M., the inductsation and decay of heat acclimatisation in trained athletes. Sports Med. 12, 302 - 12, 1991.
5. Astrand, P. O., and Rodahl, K.: Textbook of work Physiology. Mc Graw-Hill, U.S.A, 176-80, 1970.
6. Balban, E.P., et al.,: The frequency of rapid weight reduction and electrolyte disorders in wrestlers. Med. sci. Sports Exerci., 21: 643, 1989.
7. Best, C.H.,: Best and Tylor's physiological basis of medical practice, william and wilkins, 407-5, 1990.

8. Bia, M. J., and Defrenzo, R.A.: external Potassium homeostasis. Am. J. Physiol. 240: 257-60, 1981.
9. Boe, E.E. (1991). The physiological and Psychological consequences of excessive weight loss in young wrestlers. Athletic Training, 20 (3): 238-42.
10. Brownell, K.D., Steen, S.N. and Wilmore, J.H. (1990) weight regulation practices in wrestlers: Analysis of metabolic and health effects. Med. Sci. Sports Exerci., 59, 546-56.
11. Brouns, F., et al.: eating, drinking, and cycling. A controlled Tour de france simulation study, Part 2. Int. J. Sports Med., 10: 532, 1989.
12. Caldwell, E., et al.: differential effects of Sauna, diuretic and exercise-induced hypohydration. J. Appli. Physiol. 54(4), 1018-23, 1984.
13. Celejowa, I. et, al.: Investigation of National body weight regulation in Wrestling. Zesyty- Naukow, (Warsaw). 181-203, 1983.
14. Celejowa, I.et, al.: Studies of correct regulation of body weight in wrestlers. Sporto Rvosi- Szemel, Hungarian-review- of Sports- Medicien 23 (1), 1982.
15. Choma, C.W., Sforzo, G. A., Keller, B.A. (1998). Impact of rapid weight loss on cognitive function in collegiate wrestlers. Med. Sci. Sports Exerci., 30(5): 746-9.
16. Committee on Medical Aspects of Sport.: Wrestling and Weight control. J.A.M.A., 20, 1986.
17. Consolasio, C.F., Johnson, R.E., Pecora, L.J.: Physiologic measurements of metabolic function in man. J. Biol. chem. 254: 4849-57, 1989.
18. Costill, D.L., Cote, R., : Water and electrolyte replacement during repeated days of work in heat. Aviation space, and Environmental Medicine. 46, 795-800, 1990.
19. Dewardener, H.E.: The control of Sodium excretion. Am. j. Physiol. 235: 162-3, 1978.
20. Dintenfass, L.: Rheology of blood in diagnostic and preventive medicine. London: Butterworths, 325-7, 1976.
21. Dorland's Illustrated Medical Dictionary. 31 Ed. W.B. Saunders Company, U.S.A
22. Edelman, I.S., and Leibman, J.: Anatomy of body water and electrolytes. Am. J. Med. 27: 256-277, 1959.
23. Englund, J.H.: Cardiovasclar adaptations to rapid dehydration after 24 hours of rehydration in college wrestlers. Sports Med. 51 (6); 1993.
24. Farr, J.P.: Physiological responses to weight reduction in high school wrestlers. Comp. Res. Vo. 18; 1976.
25. Fogel holm, M.: Effects of bodyweight reduction on Sports performance. Sports Med., 18(4): 249-67. 1994.
26. Fogelholm, G.M., Koskinen, R.: Gradual and rapid weight loss: effects on nutrition and performance in male athletes. Med. Sci. Sports Exerci. 25: 37-39, 1995.
27. Fax, E.L. and Mathews, D.K.,: The Physiological Basis of physical Education and Athletics. Saunders College Publishing, P. 540; 1981.
28. Frank, W.D. (1995). Sports Training Principle (2nd. Ed.) A and C, Black London, 312-18.
29. Giermek, K., Nowotny, J.,: Finnish baths (sauna) as the general organic procedure. Whychowanie-Fizyozne, Sport, (warsaw); PP. 53-60, 1989.
30. Gisolfi, C.V. and Weneger, C.B. (1984). Temperature regulation during exercise and Rest: Old concepts, new ideas. Exerc. Sport Sci. Rev. 12. 339-72.
31. Green, H.J., Sutton, J.R., Coates, G., Ali, M., and Jones, 5. (1991). Response of red cell and plasma volume to hyperthermia in humans. J. Appl. Physiol., 70; 1810-15.
32. Groves, D. Sauna use by competitive athletes. Physiol. Sports Med., 15(5); 1987.
33. Guyton, A.C. (1991). Textbook of Medical Physiology (8 th Ed.) Phyiladelphia: Saunders, U.S.A.
34. Hagberg, J.M., Colye, E.F.,: Carbohydrate feeding during prolong and streneous exercise can delay fatigue. J. Appl. Physial. 55: 1018-25. 1983.
35. Harms, R.L.: Wisconsin wrestling minimum weight project. wis. Med. J., (94): 173-5; 1992.
36. Hays, R.M.,: Dynamics of body water and electrolytes: in clinical disorders of fluid and electrolytes metabolism. McGraw- Hill, New York. 1-36, 1980.
37. Herber, J.T. : The effects of aeute dehydration on elite wrestlers. comp. rev. Vol. 19; 1976.
38. Hickner, R. C., Horswill, C.A., Welker, J.M., Scott J., Roemminch J. N., Costill, D.L. : Test development for the study of physical performance in wrestlers following weight loss. Int. J. Sports Med. 1991, 12(6): 557-62.
39. Holt, W.S.: Nutrition and athletes. Am. Fam. Phys. 47: 1757-67; 1993.
40. Holtzhausen, L.M., Nokes, T.D.: The prevalence and significance of post exercise hypotention in ultramarathon

runners. Med. Sci. Sports Exere. 27(12): 1995; 1595-60.
41. Horswill, C.A. (1992). When wrestlers slim to win: what is a safe minimum weight? the physican and sports Medicine. 20 (9), 91 - 101.
42. Horswill, C.A.: Applied Physiology of amateur wrestling. Sports Med. 1992, 14(2): 114-43.
43. Houston, M.E., et al.: The effects of rapid weight loss on physiological function in wrestling. Phys. Sports Med. 9: 37. 1987.
44. Howley, E.T. and Franks, B.D.: Health Fitness Instructor's Handbook. Human Kinetics, 1997,75-6.
45. Jacob, I. (1980): effects of thermal dehydration on performance of the wingate anaerobic athletic traning. 54(2): 385-89.
46. Jako, P. (1984): The weight control of wrestlers and boxers. Hungarian Rv. Sports Med. 25 (1): 53-58.
47. Jamison, R.L.,: Potassium recycling. Kidney Int. 31: 695-703, 1987.
48. Katch, F.I., and Mc Ardle, W.D.,: Introduction to Nutrition, Exercise, and Health (4th Ed.) Lea and Febiger, 1993.
49. Kelly, J.M., et al.: the effects of a collegiate wrestling Season on body composition, cardiovascular fithness and muscular strength and endurance. Med. Sci. Sports, 10 (2): 119-24, 1978.
50. King, D.S., Costill, D.L., Fink, w.J., (1985),: Muscle metabolism during exercise in the heat in acclimatised and undacclimatised Human. J. Appl. Physiol. 59: 1350-1354.
51. Klinzing, J.E. and Karpowicz, w. (1986). The effect of rapid weight loss and rehydration on wrestling performance test. J. Sports. Med. Physical Fintness, 26(2): 149-156.
52. Klitzman, B., and Johnson. (1982): Capillary network geometry and red cell distribution in hamster cremaster muscle. Am. J. Physiol. 11(2): 211-219.
53. Knockel, J.P.,: Fluid and Electrolyte disturbances. Manual of Renal Therapeutics. Nw York, Plenum Press: 93-97, 1983.
54. Leibmen, J. and Edelman, I.S.: Interrelations of Plasma potassium concentration, Plasma Sodium concentration, arterial PH^{+} and Total exchangeable potassium. J. Clin. Invest. 48: 2176 = 2188,1969.
55. Levchenko, K.P.: (1978). the effects of dehydration on Lipid metabolism. Ukr. Biokhim Zh.; 50(1): 95-97.
56. Levinsky, N.G., Fluid and Electrolytes: Harrison's Principle of Internal Medicine (10 the Ed.). Mc Graw - Hill. 22-230, 1983.
57. Mnenry, J.F., and Hastings, A.B.,: The distribution of electrolytes in body tissue. J. Bio. Chem. 127: 657-660, 1980.
58. Markon, P.J.,: Changes in blood glucose and physical work capacity after heat dehydration comp. Res. Vol. 19, 1985.
59. Martin, A.D., and Drinkwater, D.T. (1991). Variability in the measures of body fat: assumption or technique? Sports, Med. (2): 277-288.
60. Matzakanian, P.A., and Vaccaro, P.,: Effects of 4% thermal dehydration and rehydration of hematologic and urinary profiles of college wrestlers. Annual of Sports Med. (North Hollywood, Calif), 1984.
61. Mc Cargar, L.J., and Crawford, S.M.,; Metabolic and anthropometic changes with weight cycling in wrestlers. Med. Sci. Sports Exerc. 1992; 24(11): 1270-75.
62. Mc Carty, M.G.,: Physiological effects of rapid and extreme weight reduction through calorie restriction in collegiate wrestlers. Comp. Res. Vol. 17: 135-7, 1975.
63. Melliew, M.B.: Sports Medicine Secrets. Mosby Co. 1994, 194-5
64. Millard, J., Stafford, M.: Fluid replacement during exercise in the heat: Review and recommendations. sports Med. 1992. 13(4): 223-233.
65. MMWR Marb Mortal Wkly. Rep.: Hyperthermia and dehydration related deaths associated with international rapid weight loss in three collegiate wrestlers. 20; 47(6): 1998.
66. Mysnyk, M.C. and Albright, J.P.: (1988). Relative risk of dehydration in competetor wrestlers. Sports Med. Symposium, Iowa, Iowa City.
67. Nielson, B., Kubica, R.: Physical capacity after dehydration and hyperthermia. Scand. J. Sports Sci. 3(1), 1981.
68. Oopik, V., Paa suke, M., Sikku, T.: effects of rapid weight loss on metabolism and isokinetic performance capacity. J. Sports Med. Phys. Fitness. 1996, 36: 127-31.
69. Perviello, V.A.Jr., Almquist J., Conkwright, D. Jr., (1995): health and weight control management among wersler: A proposed program for high school athletes. Va. Med. Q., 122(3): 179-83, 185.
70. Petrov, R., Free Style and Greco-Roman Wrestling. FILA, 1986, 40 _ 44.

71. Raize, L.G., et al.: the effects of dehydration in renal blood flow ans sodium and postassium excrection in NC wrestlers. J. Clin. Invest, 38:8-13, 1979.
72. Rapaport, s.I.: In troduction to Hematology, (2nd Ed.). Philadelphia. J.B. Lippincott, 1987: 435-437.
73. Rehrer, N. and Beckers, E.: Effects of dehydrantion on. gastric emptying. Med. Sci. Sports. Exerci. 22(6), 1990.
74. Ribisl, P.: When wrestlers shed pounds. Physician Sports Med., 2(7): 30-35, 1974.
75. Robertso, G.L., et al.: the osmovegulation of vassopressin. Kidney Int. 10:25-37. 1987.
76. Robinson, S. and Rohinson, A.H.: Chemical composition of sweat. Physiol. Rev., 34: 202.1974.
77. Saltin, B.: the effect of prolonged exercise and/or heat exposure. Acta. physiol. Scand., 62 (suppl. 230), 1964.
78. Saltin. B.: Aerobic work capacity and circulation at exercise in elite Greco-Roman wrestlers. Acta. Physiol. Scand., 64(suppl. 301), 1965.
79. Serfass, R.C., et al. (1984). The effects of rapid weight loss and attempted rehydration on strength and enderance of handgripping muscles in college wrestrlers. Res. Quear. Exerc. Sport, 55(1): 46-52.
80. Sharky, B.J. Fitness and Health. (4th Ed.) Human Kinetics, 1997.
81. Sinning, W.E., (1991). body composition and athletic performance. In D.H. Clarke and H.M. Eckert (Eds.), Limits of Human Performance. Champain. Il. Human Kinetics.
82. Sossin, K., Giziz, F., Marquart, L.f., Sobel, J. (1997) nutrition beliefs, attitudes, and resourc use of high school wrestling coaches. Int. J. Sport Nutr.; 7(3): 219-28.
83. Steen, S.N., and Brownell, K.D. (1990). Patterns of weight loss and regain in wrestlers: has the tradition changed? Med. Sci. Sports Exerc., 22: 762-767.
84. Smith, L.H. and Thier, S.O.: Pathology; the biological principle of disease. W.B. Saunders Co. 1985., 730-733.
85. Strauss, R.H.,: Sport Medicine and Physiology. W.B. Saunders Co. 1989, 142-145.
86. Szyguła, Z. and Jurczak, A.: effects of dehydration and overhydration on anaerobic power. Bio.of sports, warsaw, 10(3), 1993, 159. 165.
87. Tarnopolsky, M.A., Cipriana, N., Woodcraft, C. (1996). Effects of rapid weight loss on muscle glycongen concetration in wrestlers. Clin. J. Sports Med. 6(2): 78 - 84.
88. Tipton. C.M. (1987). Comentatory: Physicians should advise wrestlers about weight loss. Phys. Sports Med. 15(1): 16-65.
89. Tipton, C. and Tchery, T.K., Iowa wrestling study. J.A.M.A. 214 (76): 1269-1274, 1970.
90. Torranian, C.: Physiological effects of dehydration and rehydration on isometric and isotonic endurance. Comp. Res. Vol. 18: 95. 1975.
91. Vander, A.J., Sherman, J.H., Luciano, D.S.(1980). Human Physiology: The mechanisms of body function. (3rd. Ed.). New York, Mc Grow-Hill.: 539.545.
92. Viitasalo, J. and Kyroełaeinenm. H. Effects of rapid weight reduction on force production and vertical Jumping height. Int. J. Sports Med. (Stuttgart) 8(4): 281-285. 1987.
93. Vorhis, P.E., (1995). The effects of rapid weight Loss/weight gain on muscular power of intercollegiate wreslers. Northern Illinois University. U.S.A.
94. Walser, M. (1985). Phenomenological analysis of renal regulation of sodium and potassium balance. Kidney Int. 27: 8370841.
95. Walsh, J.G. (1977).: The effects of acute dehydration upon the blood pressure. Comp. Res. Vol. 19.
96. Webster, S., Rutt, R., Weltman, A.: Physiological effects of weight reduction, Practiced by college wreslers. Med. Sci. Sports. Exerc. 22(2): 229-234, 1991.
97. Webster New Collegiate Dictionary. G and C. Merrian Company, U.S.A.
98. Widerman, P.M. and Hagan, R.D., Body weight loss in a wrestler preparing for competition: a case report. Med. Sci. Sports Exerc. 14(6): 413-418, 1982.
99. Wilmore, J.H. and costill,D.L.,: Physiology of Sport and Exercise. Human Kinetics, 1994.
100. Winkel, P. and Statland, B.E.,: Laboratiory Result. Contemp. Top. Clin. Annal Chem. 1: 287, 1997.
101. Wyndham, C.H., (1973). The Physiology of exercise under heat stress. Annual Review of Physiology. 35, 195-2.
102. Yarrows, S.A.: Weight loss through dehydration in amateur wrestlers. J. American Diet. Assoc. 1988; 88(4): 491-493.
103. Zerbe, R.L. and Robertson, G.L..: Osmotic and nonosmotic regulation of thirst and vasporessin secretion. (4th Ed.). New York: McGraw-Hill