Iranian Journal of Rehabilitation Research in Nursing Original Article

Autumn 2022, Volume 9, Issue 1 https://doi.org/10.22034/IJRN.9.1.9

The Effect of Acute Weight Loss Due to Dehydration on the Power and Torque of the Knee Joint of Elite Weightlifters at Different Angular Velocities

Saeed Alihoseini[1], Lotfali Bolboli[2], Marefat Siahkoohian[3], Sajad Anooshirvani[4], AmirAli Jafarnezhadgero[5*]

1- PhD of Sport Physiology, Department of Sport Physiology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.
2- Associate Prof. of Sport Physiology, Department of Sport Physiology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.
3- Prof. of Sport Physiology, Department of Sport Physiology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.
4- Assistant Prof. of Sport Physiology, Department of Sport Physiology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.
5- Associate Prof. of Sport Biomechanics, Department of Sport Managements and Biomechanics, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

***Corresponding author:** AmirAli Jafarnezhadgero, Associate Prof. of Sport Biomechanics, Department of Sport Managements and Biomechanics, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.
Email: Amiralijafarnezhad@gmail.com

Received: 2021/09/24 Accepted: 2022/02/14

Abstract

Introduction: Peak torque and peak joint power are two important variables in the performance of weightlifters. The purpose of this study was to investigate the effect of acute weight loss on the power and torque of the knee joint of elite weightlifters at different angular speeds of knee flexion and extension.

Methods: The statistical sample of the research was selected according to the available method and included 10 elite weightlifters (at least 3 years of experience in national competitions) with an age range of 20 to 30 years. Using an isokinetic device, the peak extensor and flexor torque and the peak extensor and flexor power before and after weight loss (3% of body mass) in the sauna were calculated in the two superior and non-superior legs. Statistical analysis was performed using the correlated t-test.

Results: The results showed that weight reduction caused a decrease in flexion and extensor torque in the left leg at angular speeds of 60, 180 and 360 degrees/second (p=0.001). In addition, in the angular velocity of 360 degrees per second, the flexion and extensor moment in the right leg has decreased significantly after weight loss (P=0.001).

Conclusions: According to the results of the research, it can be said that rapid weight loss caused by sauna (approximately 3% of body mass) resulted in disturbances in torque, flexion and extensor power at different angular speeds, especially on the non-superior side.

Keywords: Weight reduction, Isokinetic, Power, Torque, Weightlifting.

[Downloaded from ijrn.ir on 2026-11-03]

[DOI: https://doi.org/10.22034/IJRN.9.1.9]

نشریه پژوهش توانبخشی در پرستاری
مقاله پژوهشی

پاییز ۱۴۰۱، دوره ۹، شماره ۱

https://doi.org/10.22034/IJRN.9.1.9

تاثیر کاهش وزن سریع ناشی از دهیدراسیون بر توان و گشتاور مفصل زانوی وزنه برداران نخبه در سرعت های زاویه ای مختلف

سیدعلی حسینی[۱]، لطفعلی بلبلی[۲]، معرفت سیاهکوهیان[۳]، سجاد انوشیروانی[۴]، امیرعلی جعفرنژادگرو[۵*]

۱- دانشجوی دکتری فیزیولوژی ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.
۲- دانشیار فیزیولوژی ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.
۳- استاد فیزیولوژی ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.
۴- استادیار فیزیولوژی ورزشی، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.
۵- دانشیار بیومکانیک ورزشی، گروه مدیریت و بیومکانیک ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

* **نویسنده مسئول:** امیرعلی جعفرنژادگرو، دانشیار بیومکانیک ورزشی، گروه مدیریت و بیومکانیک ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.
ایمیل: Amiralijafarnezhad@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۷/۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۱/۲۵

چکیده

مقدمه: اوج گشتاور و اوج توان مفصلی دو متغیر مهم در عملکرد وزنه برداران می باشد. هدف از پژوهش حاضر بررسی تاثیر کاهش وزن سریع بر توان و گشتاور مفصل زانو وزنه برداران نخبه در سرعت های زاویه ای مختلف فلکشن و اکستنشن زانو بود.

روش کار: نمونه آماری پژوهش به روش در دسترس انتخاب شده و شامل ۱۰ وزنه بردار نخبه (حداقل ۳ سال سابقه مسابقات کشوری) با دامنه سنی ۲۰ تا ۳۰ سال بود. با استفاده از دستگاه ایزوکینتیک اوج گشتاور اکستنسوری و فلکسوری و اوج توان اکستنسوری و فلکسوری قبل و بعد از کاهش وزن (۳ درصد جرم بدن) در سونا در دو پای برتر و غیربرتر محاسبه گردید. تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از آزمون تی همبسته انجام شد.

یافته ها: نتایج نشان داد کاهش وزن سبب کاهش گشتاور فلکسوری و اکستنسوری در پای چپ در سرعت های زاویه ای ۶۰، ۱۸۰ و ۳۶۰ درجه بر ثانیه شده است (P=۰/۰۰۱). به علاوه در سرعت زاویه ای ۳۶۰ درجه بر ثانیه گشتاور فلکسوری و اکستنسوری در پای راست بعد از کاهش وزن کاهش معنی داری پیدا کرده است (P=۰/۰۰۱).

نتیجه گیری: با توجه به نتایج پژوهش می توان گفت که کاهش وزن سریع ناشی از سونا (تقریباً ۳٪ از توده بدن) باعث اختلال در گشتاور، توان فلکسوری و اکستنسوری در سرعت های زاویه ای مختلف به ویژه در سمت غیربرتر می شود.

کلیدواژه ها: کاهش وزن، ایزوکینتیک، توان، گشتاور، وزنه برداری.

مقدمه

رشته وزنه برداری یک ورزش المپیکی است که در سراسر جهان با توجه به وزن انجام می شود. این رشته که قدرت و توان در آن فاکتورهای مهم و اصلی به حساب می آیند در دو قسمت یکضرب و دوضرب صورت می گیرد. به طور کلی عملکرد وزنه برداران تحت تأثیر انواع ویژگی های پیکرسنجی، تکنیکی و فیزیولوژیکی قرار می گیرد. علاوه بر این عوامل، رژیم غذایی و محدودیت رژیم غذایی تأثیرات مهمی در عملکرد وزنه بردان دارند. در واقع، طبقه بندی وزنی، اغلب وزنه برداران را به سمت کاهش وزن سوق می دهد (۱). کاهش وزن در ورزشکاران به طور کلی به منظور بهینه سازی عملکرد از طریق بهبود نسبت قدرت به وزن کل بدن، ایجاد وزن برای رقابت در یک دسته وزن

[Downloaded from ijrn.ir on 2026-11-03]
[DOI: https://doi.org/10.22034/IJRN.9.1.9]

خاص و یا به دلایل زیبایی و لاغری انجام می شود. به دلیل اثرات منفی کاهش سریع وزن و دوره های طولانی مصرف محدود انرژی (۲, ۳)، مطالعات پیشین، کاهش وزن تدریجی را از طریق محدودیت متوسط انرژی توصیه می کنند که باعث کاهش وزن ۰,۵-۱ کیلوگرم در هفته می شود (۴). برای ایجاد کاهش وزن ۰,۵-۱ کیلوگرم در هفته، کسری انرژی مربوط به ۵۰۰-۱۰۰۰ کیلوکالری در روز مورد نیاز است. این کاهش وزن را می توان با کاهش مصرف انرژی، افزایش مصرف انرژی و یا ترکیبی از این دو به دست آورد (۴).

با این حال، کاهش توده بدن ناشی از محدودیت انرژی می تواند منجر به از دست دادن توده بدون چربی بدن شود (۳) و در نتیجه عملکرد را مختل می کند (۳). تمرینات قدرتی در ترکیب با محدودیت خفیف انرژی می تواند توده بدون چربی بدن را در دوره های کاهش وزن در افراد کم تحرک با اضافه وزن حفظ کند (۵). احتمالاً پیامدهای متفاوتی از کاهش ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ کیلوکالری انرژی مصرفی روزانه وجود دارد و کاهش ۱۰۰۰ کیلوکالری می تواند اجرا و عملکرد را به خطر بیندازد و سازگاری تمرین در ورزشکاران را مختل کند، به ویژه در افرادی که مصرف انرژی کمی دارند (۶). علی رغم خطرات ناشی از کاهش سریع وزن، این روش هنوز توسط ورزشکاران و مربیان مورد استفاده قرار می گیرد که منجر به کم آبی بدن می شود و می تواند به طور متوسط ۳/۴٪ از وزن بدن را کاهش دهد. کم آبی شدید تأثیرات مخربی بر عملکرد فیزیولوژیکی و سلامت بدن دارد و حتی کاهش بیش از دو درصد آب بدن می تواند ظرفیت ورزش و عملکرد فیزیولوژیکی را کاهش دهد (۷). حتی میزان کمبود آب بدن در بدن می تواند خطر گرم شدن بیش از حد را افزایش داده و منجر به کاهش عملکرد سیستم بافری و بسیاری از اختلالات دیگر شود. از طرف دیگر، در صورت وجود شدت مطلوب و سطح مناسب ورزش برای آمادگی جسمانی شرکت در وزن مناسب در مسابقات می تواند در موفقیت ورزشکار موثر باشد (۸).

کاهش سریع وزن یکی از مشکلات عمده محققان در رشته های وزنی است و از دهه ۱۹۷۰ چندین روش کاهش سریع وزن مورد ارزیابی قرار گرفته است. گزارش ها حاکی از آن است که در ۸۰ درصد مسابقات برای شرکت در وزن کمتر، ورزشکاران و مربیان معتقدند که افزایش احتمال موفقیت در مسابقات به استفاده از روش های کاهش وزن سریع تبدیل شده است (۹). از جمله متداول ترین روش ها، محدودیت در تغذیه و مصرف مایعات و استفاده از سونا و ورزش در محیط های گرم با پوشیدن لباس غیر قابل نفوذ، استفاده از قرص های رژیم غذایی و داروهای ادرار آور و گزارش شده است (۷). دهیدراسیون باعث کاهش حجم پلاسما می گردد و در این حالت آب از داخل سلول به خارج هدایت می شود و بدین ترتیب موجب افت ظرفیت تولید انرژی سلول ها می گردد (۱۰). پدیده دهیدراسیون موجب بالا رفتن ضربان قلب در مواقع استراحتی و انجام فعالیتهای فیزیکی می شود. در ورزشکارانی که بدن آنها به مقدار حدودا ۴ درصد دچار دهیدراته می شود، ضربان قلب استراحتی این افراد به میزان ۵ درصد بالا می رود (۱۱). از عوامل مهم و اصلی که بر اجرا و عملکرد ورزشکاران تاثیر می گذارد، وضعیت هیدراسیون بدن ورزشکاران هست. به طوری که با افزایش و کاهش این وضعیت، بدن دچار تغییراتی در غلظت الکترولیت ها می گردد تغییر در غلظت الکترولیت ها، باعث به هم خوردن هموستاز بدن شده و با تاثیرگذاری در مقادیر سدیم موجب تغییر فشار خون می گردد (۱۲). از مهمترین پارامترهای مرتبط با عملکرد وزنه برداران میزان گشتاور و توان مفصل زانو در این افراد می باشد. با وجود تاکنون اثرات کاهش وزن سریع بر مقادیر این متغیرها در وزنه برداران نخبه به لحاظ علمی مورد بررسی قرار نگرفته است. با توجه به عدم وجود مطالعه در این زمینه و با نظر به اینکه وضعیت آب رسانی بدن در رشته های رکوردی و رقابتی مثل وزنه برداری، تحقیق حاضر قصد دارد تا به اثر انی کاهش وزن بر توان و گشتاور فلکسوری و اکستنسوری مفصل زانو در وزنه برداران نخبه بپردازد. هدف از پژوهش حاضر بررسی تاثیر کاهش وزن سریع بر توان و گشتاور مفصل زانو وزنه برداران نخبه در سرعت های زاویه‌ای مختلف فلکشن و اکستنشن زانو بود.

روش کار

با توجه به موضوع و اهداف پژوهش، روش به کار گرفته شده در این پژوهش از نوع نیمه تجربی و با طرح پیش آزمون و پس آزمون با اندازه های تکراری بود. جامعه آماری شامل کلیه وزنه برداران نخبه شهرستان اردبیل بود و نمونه آماری پژوهش به روش تصادفی ساده و با استفاده از نرم افزار G*POWER مشخص گردید که برای دستیابی به توان آماری برابر با ۰/۷۵، اندازه اثر برابر ۰/۷۰ و در سطح

[Downloaded from ijrn.ir on 2026-11-03]

[DOI: https://doi.org/10.22034/IJRN.9.1.9]

معنی داری ۰/۰۵ حداقل نیاز به ۱۰ نفر نمونه آماری می باشد و سپس بعد از تکمیل فرم رضایت نامه به طور داوطلبانه در این پژوهش شرکت کردند. معیار ورود به پژوهش شامل: سابقه تمرینی حداقل ۳ سال در سطح کشوری (مسابقات لیگ و قهرمانی کشور)، عدم سابقه درد، جراحی، شکستگی و ناهنجاری های اندام تحتانی و تنه در یک سال گذشته بود. معیارهای خروج شامل: نداشتن تمایل فرد به ادامه همکاری در هر قسمت از پروتکل کاهش وزن (دهیدراسیون)، بروز هرگونه مشکل اسکلتی عضلانی حین انجام پروتکل، عدم توانایی آزمودنی در انجام پروتکل بود. پروتکل پژوهش حاضر در کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، ایران (IR.ARUMS.REC-1398-056) و بر اساس اعلامیه هلسینکی مورد تصویب قرار گرفت. همه شرکت کنندگان رضایت نامه کتبی را جهت شرکت در پژوهش امضا نمودند طبق هماهنگی های انجام شده با اداره کل ورزش و جوانان شهرستان اردبیل، هیأت وزنه برداری و مربیان، محقق در محل پزشکی ورزشی شهرستان اردبیل آزمودنی ها حاضر شدند. اهداف و نحوه اجرا تحقیق با بیان یکسان برای تمام افراد توضیح داده شد و در صورت پذیرش فرد برای شرکت در طرح، رضایت نامه کتبی گرفته شد. افراد مورد مطالعه ۷۲ ساعت قبل از آزمون از انجام فعالیت های سنگین خودداری کردند. یک دوره آشنایی با جزییات مراحل انجام تست با بیان یکسان برای همه افراد شرکت کننده صورت گرفت. برای گرم کردن از کشش عضلات کوادریسپس، همسترینگ، عضلات کاف و اداکتورهای ران، عضلات ساق پا و مچ پا به صورت نگه داشتن کشش برای ۳۰ ثانیه و سه تکرار کشش برای هر عضله انجام گردید (۱۳). پای برتر، اندامی بود که برای آزمون شوت فوتبال انتخاب می شد. سپس برای اندازه گیری متغیرهای بیومکانیکی اتصالات مخصوص دستگاه ایزوکینتیک به محل مناسب در بالای زانوی آزمودنی متصل شد (شکل ۳-۱). به این ترتیب که ناحیه تنه به پشتی دستگاه توسط دو کمربند فیکس گردید.

همچنین توسط یک کمربند ران فرد بر روی صندلی دستگاه فیکس گردید. ابتدا هر آزمودنی حرکت اکستنشن کامل زانو را از وضعیت فلکشن ۹۰ درجه با دستگاه دینامومتر ایزوکنتیک (Gymnex ISO 2، ساخت کشور ایتالیا) در سرعت زاویه ای ۶۰، ۱۸۰ و ۳۶۰ درجه بر ثانیه با فاصله ۲ دقیقه استراحت بین هر سرعت زاویه ای هرکدام در ۳ تکرار انجام شد. سپس آزمودنی ها به نزدیک ترین استخر به محل تست گیری هدایت شدند و سپس کاهش وزن (۳ درصد وزن بدن) را با قرار گرفتن در سونا تجربه کردند. مدت زمان قرارگیری در سونا به میزانی بود که کاهش وزن به حدود ۳ درصد وزن بدن (با میانگین ۲/۹ کیلوگرم) برسد. این مورد با اندازه گیری مکرر وزن بدن طی سونا اندازه گیری می شد. همچنین برای اطمینان از کاهش وزن یک ترازو دیجیتال در سونا قرار داده شد. سپس بعد از کاهش وزن متغیرهای بیومکانیکی در سرعت زاویه ای ۶۰، ۱۸۰ و ۳۶۰ درجه بر ثانیه با فاصله ۲ دقیقه استراحت بین هر سرعت زاویه ای (۱۴) مجدداً اندازه گیری شد. حین اجرای تست نیز افراد از نظر کلامی تشویق می شدند. با استفاده از دستگاه ایزوکینتیک مدل Gymnex ISO 2، ساخت کشور ایتالیا، اوج گشتاور اکستنسوری و فلکسوری و اوج توان اکستنسوری و فلکسوری محاسبه گردید. نرمال بودن توزیع داده ها با استفاده از آزمون شاپیرو-ویلک مورد تأیید قرار گرفت. از آزمون تی- همبسته جهت مقایسه قبل و بعد از کاهش وزن در سرعت زاویه ای ۶۰، ۱۸۰ و ۳۶۰ درجه بر ثانیه استفاده شد. تمام تحلیل ها در سطح معنی داری ۰/۰۵ و با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۴ انجام پذیرفت.

یافته ها

مشخصات فردی آزمودنی ها شامل سن (سال)، قد (سانتی متر)، وزن (کیلوگرم)، چربی (درصد)، شاخص توده بدن (کیلوگرم بر مجذور متر) در جدول ۱ آورده شده است.

[Downloaded from ijrn.ir on 2026-11-03]

[DOI: https://doi.org/10.22034/IJRN.9.1.9]

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار ویژگی های جسمانی آزمودنی ها

سن (سال)	قد (سانتیمتر)	وزن (کیلوگرم)	درصد چربی	شاخص توده بدن (کیلوگرم بر مجذور قد)
۲۵/۵۰ ± ۰/۷۵	۱۷۸/۸±۴/۱	۹۹/۴±۴/۹	۲۵/۳±۶/۱	۳۱/۰۹±۶/۷

با توجه به نتایج آزمون t وابسته (جداول ۲) تغییرات درون گروهی (پیش آزمون با پس آزمون) توان اکستنسوری و فلکسوری در سرعت زاویه ای ۶۰ (P=۰/۰۰۱) و ۳۶۰ درجه (P=۰/۰۰۱) معنادار بود همچنین این تغییرات در توان فلکسوری در سرعت زاویه ای ۱۸۰ درجه معنادار (P=۰/۰۰۱) و در توان اکستنسوری سرعت زاویه ای ۱۸۰ درجه غیر معنادار بود (P=۰/۲۸۰). میزان تغییرات درون گروهی گشتاور اکستنسوری (P=۰/۰۰۲) و فلکسوری (P=۰/۰۱۴) در سرعت زاویه ای ۶۰ درجه، سرعت زاویه ای ۱۸۰ درجه هر دو گشتاور اکستنسوری و فلکسوری با سطح معناداری ۰/۰۰۱ و سرعت زاویه ای ۳۶۰ درجه گشتاور اکستنسوری (P=۰/۰۰۱) و فلکسوری (P=۰/۰۰۹) معنادار بود.

جدول ۲: میانگین توان و گشتاور اکستنسوری و فلکسوری در مرحله پیش آزمون و پس آزمون

با سرعت زاویه ای		متغیر		مرحله: پیش آزمون	مرحله: پس آزمون	p value
غیربرتر	۶۰ درجه	توان (وات)	اکستنسوری	۶۸۲/۷±۸۶/۵۵	۶۳۷/۱۰±۸۵/۶۶	۰/۰۰۱
			فلکسوری	۵۴۶/۷±۱۳۲/۶۲	۴۸۸/۶±۱۳۰/۹۶	۰/۰۰۱
		گشتاور (نیوتن/ متر)	اکستنسوری	۴۴۵/۳±۶۲/۹۱	۳۹۵/۵±۴۹/۰۶	۰/۰۰۲
			فلکسوری	۳۲۵/۹±۹۴/۵	۲۸۹/۵±۷۷/۳۴	۰/۰۱۴
	۱۸۰ درجه	توان (وات)	اکستنسوری	۷۳۸/۳±۸۱/۴۷	۷۱۲/۶±۷۷/۱۲	۰/۲۸۰
			فلکسوری	۶۴۹/۹±۱۱۳/۳۵	۵۹۳/۰±۱۰۷/۹۳	۰/۰۰۱
		گشتاور (نیوتن/ متر)	اکستنسوری	۴۱۲/۳±۵۱/۹۷	۳۵۸/۷±۴۶/۱۷	۰/۰۰۱
			فلکسوری	۲۹۶/۲±۷۷/۴۲	۲۷۷/۹±۸۲/۶۲	۰/۰۰۱
	۳۶۰ درجه	توان (وات)	اکستنسوری	۷۶۷/۷±۸۴/۵۱	۷۳۷/۵±۸۷/۱۴	۰/۰۰۱
			فلکسوری	۷۱۵/۶±۹۱/۱۵	۶۷۲/۵±۸۶/۵۸	۰/۰۰۱
		گشتاور (نیوتن/ متر)	اکستنسوری	۳۸۸/۵±۵۶/۲۴	۳۶۲/۲±۵۹/۴۵	۰/۰۰۱
			فلکسوری	۲۷۷/۶±۷۸/۴۹	۲۷۱/۲±۸۳/۷۱	۰/۰۰۹

با توجه به نتایج آزمون t وابسته (جدول ۳) تغییرات درون گروهی (پیش آزمون با پس آزمون) توان اکستنسوری و فلکسوری در سرعت زاویه ای ۶۰ و ۱۸۰ درجه در همه موارد با سطح معناداری ۰/۰۰۱ و سرعت زاویه ای ۳۶۰ درجه توان اکستنسوری (P=۰/۰۰۱) و فلکسوری (P=۰/۰۰۲) معنادار بود. در سرعت زاویه ای ۶۰ درجه نیز تغییرات درون گروهی گشتاور فلکسوری معنادار (P=۰/۰۱۶) و گشتاور اکستنسوری غیر معنادار بود (P=۰/۱۲۳). در سرعت زاویه ای ۱۸۰ درجه نیز تغییرات درون گروهی گشتاور اکستنسوری معنادار (P=۰/۰۰۱) و گشتاور فلکسوری غیر معنادار بود (P=۰/۹۹۳). تغییرات درون گروهی گشتاور اکستنسوری (P=۰/۰۰۳) و فلکسوری (P=۰/۰۳۵) پای برتر در سرعت زاویه ای ۳۶۰ درجه نیز معنادار بود.

[Downloaded from ijrn.ir on 2026-11-03]

[DOI: https://doi.org/10.22034/IJRN.9.1.9]

جدول ۳: میانگین توان و گشتاور اکستنسوری و فلکسوری در مرحله پیش آزمون و پس آزمون

با سرعت زاویه ای		متغیر		مرحله		p value
				پیش آزمون	پس آزمون	
برتر	۶۰ درجه	توان (وات)	اکستنسوری	۷۰۷/۴±۱۱۱/۴۶	۶۶۲/۵±۱۱۶/۵	۰/۰۰۱
			فلکسوری	۶۲۳/۲±۱۲۷/۶۹	۵۸۷/۸±۱۲۸/۴۹	۰/۰۰۱
		گشتاور (نیوتن/ متر)	اکستنسوری	۴۷۴/۲±۷۸/۳۸	۴۴۶/۴±۷۵/۲۷	۰/۱۲۳
			فلکسوری	۳۹۰/۳±۹۵/۲۴	۳۷۹/۰±۹۶/۴۴	۰/۰۱۶
	۱۸۰ درجه	توان (وات)	اکستنسوری	۷۷۳/۳±۱۰۹/۴۰	۷۳۷/۳±۱۰۸/۰۱	۰/۰۰۱
			فلکسوری	۷۳۷/۳±۱۰۸/۰۱	۶۶۵/۳±۱۱۸/۲۸	۰/۰۰۱
		گشتاور (نیوتن/ متر)	اکستنسوری	۴۴۶/۱±۷۷/۱۶	۴۳۰/۰±۸۶/۷۰	۰/۰۰۲
			فلکسوری	۳۵۰/۶۰±۸۴/۲۸	۳۵۰/۵±۱۰۵/۴۲	۰/۹۹۳
	۳۶۰ درجه	توان (وات)	اکستنسوری	۸۱۶/۷±۱۰۸/۰۸	۷۷۸/۹±۱۰۹/۱۹	۰/۰۰۱
			فلکسوری	۷۱۹/۱۰±۱۱۰/۶۶	۶۷۸/۴±۱۱۵/۵۷	۰/۰۰۲
		گشتاور (نیوتن/ متر)	اکستنسوری	۳۹۹/۹±۷۹/۱۲	۳۹۲/۱±۸۲/۵۳	۰/۰۰۳
			فلکسوری	۳۲۵/۵±۸۵/۰۰	۳۱۹/۵±۸۶/۴۱	۰/۰۳۵

بحث

هدف از پژوهش حاضر بررسی تاثیر کاهش وزن سریع بر توان و گشتاور مفصل زانو وزنه برداران نخبه در سرعت های زاویه ای مختلف فلکشن و اکستنشن زانو بود. نتایج نشان داد کاهش وزن سبب کاهش گشتاور فلکسوری و اکستنسوری در پای چپ در سرعت های زاویه ای ۶۰، ۱۸۰ و ۳۶۰ درجه بر ثانیه شده است. به علاوه در سرعت زاویه ای ۳۶۰ درجه بر ثانیه گشتاور فلکسوری و اکستنسوری در پای راست بعد از کاهش وزن کاهش معنی داری پیدا کرده است.

کاهش وزن بین ورزشکاران رشته های دارای وزن بندی که سعی می کنند واجد شرایط شرکت در رقابت در وزن کمتری باشند، رایج است. استفاده از استراتژی هایی با هدف کاهش سطح آب بدن در ۸۴ درصد ورزشکاران ورزش های وزنی رایج است (۱). ورزشکاران این ورزش ها اغلب سعی می کنند وزن بدن خود را در کوتاه مدت کاهش دهند تا در وزن کمتری شرکت کنند و پس از آن یک دوره آب رسانی مجدد که در آن برخی از بدن، اما اغلب نه همه، بازسازی می شود. با این حال، این آب رسانی مجدد ممکن است ناقص باشد و اثرات از دست دادن حاد مایعات بر پارامترهای قدرت عضلانی و حداکثر گشتاور مفصلی هنوز مستلزم پژوهش های بیشتر است. در پژوهش حاضر مشخص شده است که کاهش وزن سریع به میزان ۳ درصد از وزن بدن وزنه برداران با کاهش گشتاور فلکسوری و اکستنسوری در پای غیربرتر در سرعت های زاویه ای ۶۰، ۱۸۰ و ۳۶۰ درجه بر ثانیه شده است. به علاوه در سرعت زاویه ای ۱۸۰ گشتاور اکستنسوری، در سرعت زاویه ای ۶۰ گشتاور فلکسوری و در سرعت زاویه- ای ۳۶۰ درجه بر ثانیه گشتاور فلکسوری و اکستنسوری در پای راست بعد از دهیدراسیون کاهش معنی داری پیدا کرده است. همچنین مشخص شده است که کاهش وزن سریع به میزان ۳ درصد از وزن بدن وزنه برداران باعث کاهش توان فلکسوری و اکستنسوری در سرعت زاویه ای ۶۰ و ۳۶۰ درجه بر ثانیه و توان فلکسوری در سرعت زاویه ای ۱۸۰ درجه بر ثانیه در پای چپ شده است. به علاوه کاهش وزن سریع به میزان ۳ درصد از وزن بدن وزنه برداران باعث کاهش توان فلکسوری و اکستنسوری در سرعت زاویه ای ۶۰، ۱۸۰ و ۳۶۰ درجه بر ثانیه گردید. نتایج پژوهش حاضر به نوعی با نتایج زاپلاتوش (۲۰۱۸) همسو می باشد (۱۵). زاپلاتوش در پژوهش خود نشان داد که حداکثر گشتاور و توان بعد از کاهش وزن سریع در اندام برتر در سرعت زاویه ای ۶۰ درجه بر ثانیه کاهش معنی داری داشته است. در تحقیق حاضر نیز نشان داده شده است که در سرعت زاویه ای بالاتر نیز میزان اوج گشتاور و توان فلکسوری و اکستنسوری کاهش پیدا کرده است ما میزان این کاهش در مقایسه با سرعت زاویه ای پایین تر کمتر می باشد. Savoie و همکاران در سال ۲۰۱۵ نشان دادند که کم آبی به میزان ۳ درصد از وزن بدن باعث کاهش قدرت عضلانی به میزان ۵/۵ درصد و اوج گشتاور به میزان

[Downloaded from ijrn.ir on 2026-11-03]

[DOI: https://doi.org/10.22034/IJRN.9.1.9]

۴ درصد می شود (۱۶). مطالعات موردی نشان دادند که میزان این کاهش با ورزش در گرما یا قرار گرفتن در معرض سونا متفاوت است (۱۷, ۱۸). در پژوهشی که بر روی کشتی گیران صورت گرفت نشان داده شده است که بعد از کاهش وزن اوج گشتاور و توان مفصلی کاهش پیدا کرده است (۱۹). Kraft و همکاران در سال ۲۰۱۰ بیان نمودند که کاهش وزن آنی به میزان ۳ درصد وزن بدن سبب ضربان قلب بیشتر در طول فعالیت می شود (۲۰). مطالعه دیگری توسط Judelson و همکاران انجام شد که بعد از کاهش وزن بین ۲/۵ و ۵ درصد وزن بدن، عملکرد بدنی کاهش پیدا کرده است (۲۱). بنابراین حفظ وضعیت هیدراتاسیون مناسب در طول تمرینات مقاومتی، نه تنها برای حفظ حداکثر قدرت، بلکه همچنین برای تکمیل موفقیت آمیز حجم تمرین مقاومتی مطلوب در طول یک تمرین مهم است. مکانیسم های دقیق که در پشت آنها باعث کاهش گشتاور و توان فلکسوری و اکستنسوری ایجاد می شود در برخی از مطالعات همچنان در حد حدس و گمان است. برخی کاهش احتمالی فعال سازی عصبی عضلانی چهارسرانی و همسترینگ را به عنوان یک عامل موثر در کاهش توان و گشتاور فلکسوری و اکستنسوری با کم آبی بدن پیشنهاد کرده اند. اکثر مطالعات بر روی این موضوع با وجود کاهش مشاهده شده در عملکرد، تغییرات قابل توجهی در داده های فعال سازی الکترومایوگرافی برای ماهیچه ها در حین انجام کارهای ایزومتریک، ایزوکینتیک یا خستگی مکرر مشاهده نکرده اند (۱۶, ۲۲, ۲۳). حتی در صورت جدا شدن از اثرات استرس گرمایی، یک متغیر بنیانگذار رایج در مطالعات کم آبی، به نظر نمی رسد کم آبی متوسط باعث کاهش فعال شدن داوطلبانه فیبرهای عضلانی در طول دهیدراته شدن متوسط شود (۲۴). یک مطالعه توسط بوولت و همکاران انجام شد. مشاهده شد که کم آبی باعث تحریک پذیری عضلات محیطی در هنگام کم آبی می شود، اما این برای غلبه بر افت عملکرد در حین تمرینات غیر عادی و ایزومتریک کافی نبود (۲۲). اما در تحقیق حاضر بعد از کاهش وزن در مدت زمان کوتاه با کاهش توان و گشتاور فلکسوری و اکستنسوری در سرعت زاویه ای ۶۰، ۱۸۰، ۳۶۰ درجه بر ثانیه گردید. که با افزایش سرعت زاویه ای میزان این کاهش کمتر بوده است. مطالعه حاضر ممکن است با توجه به محدودیتهای روش شناختی موجود مانند وجود رده های وزنی مختلف، عدم وجود گروه کنترل و تعداد نمونه آماری نیازمند تحقیقات بیشتری در این زمینه می باشد. همچنین کاهش وزن ناشی از سون ناشی از سونا ممکن است با کاهش وزن قبل از مسابقات متفاوت باشد و در نتیجه عملکرد و اثرات متفاوتی بین آن ها وجود داشته باشد.

نتیجه گیری

این مطالعه نشان داد که کاهش وزن سریع ناشی از سونا تقریباً ۳٪ از توده بدن باعث اختلال در گشتاور و توان فلکسوری و اکستنسوری در در سرعت های زاویه ای مختلف می شود. به نظر می رسد توجه به رسیدن ورزشکار به وزن ایده آل در طول تمرین یکی از موارد ضروری در اجرای حرکت باشد و باید از کاهش وزن سریع قبل از مسابقه خودداری کرد تا بتوان بهترین عملکرد را انتظار داشت.

سپاسگزاری

از همه کسانی که ما را در انجام هر چه بهتر این پژوهش یاری نمودند، سپاسگزاریم.

تعارض منافع

نویسندگان مقاله هیچگونه تعارض منافعی را در ارتباط با مواد استفاده شده در پژوهش اعلام ندارند.

References

1. Shalmanov A, Lukunina E. Power snatch and jerk sequences in classical weightlifting movements: phasing and timing test method. Theory and Practice of Physical Culture. 2020(5): 22-29.
2. Bagheri R, Ashtary-Larky D, Elliott BT, Willoughby DS, Kargarfard M, Alipour M, Lamuchi-Deli N, Kooti W, Asbaghi O, Wong A. The effects of gradual vs. rapid weight loss on serum concentrations of myokines and body composition in overweight and obese females. Archives of Physiology and Biochemistry. 2021:1-8. https://doi.org/10.1080/13813455.2021.1874020
3. Koral J, Dosseville F. Combination of gradual and rapid weight loss: Effects on physical performance and psychological state of elite judo athletes. Journal of sports sciences. 2009;27(2):115-20. https://doi.org/10.1080/02640410802413214
4. Rankin JW. Weight loss and gain in athletes. Current

[Downloaded from ijrn.ir on 2026-11-03]

[DOI: https://doi.org/10.22034/IJRN.9.1.9]

sports medicine reports. 2002;1(4):208-13. https://doi.org/10.1249/00149619-200208000-00004

5. Kraemer WJ, Volek JS, Clark KL, Gordon SE, Puhl SM, Koziris LP, et al. Influence of exercise training on physiological and performance changes with weight loss in men. Medicine and science in sports and exercise. 1999;31(9):1320-9. https://doi.org/10.1097/00005768-199909000-00014
6. Rodriguez NR, Di Marco NM, Langley S. American College of Sports Medicine position stand. Nutrition and athletic performance. Medicine and science in sports and exercise. 2009;41(3):709-31. https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31890eb86
7. Radin L, Belić M, Bottegaro NB, Hrastić H, Torti M, Vučetić V, et al. Heart rate deflection point during incremental test in competitive agility border collies. Veterinary research communications. 2015;39(2):137-42. https://doi.org/10.1007/s11259-015-9634-5
8. Karthik L, Kumar G, Keswani T, Bhattacharyya A, Chandar SS, Bhaskara Rao K. Protease inhibitors from marine actinobacteria as a potential source for antimalarial compound. PloS one. 2014;9(3):e90972. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0090972
9. Wilson G, Hawken MB, Poole I, Sparks A, Bennett S, Drust B, et al. Rapid weight-loss impairs simulated riding performance and strength in jockeys: implications for making-weight. Journal of sports sciences. 2014;32(4):383-91. https://doi.org/10.1080/02640414.2013.825732
10. Gaini AA. Nutritional strategies in sports and weight control activities. Sixth Edition, Tehran: Bamdad Ketab Publications. 2000.
11. José Gl-A, Mora-Rodriguez R, Below PR, Coyle EF. Dehydration markedly impairs cardiovascular function in hyperthermic endurance athletes during exercise. Journal of Applied Physiology. 1997;82(4):1229-36. https://doi.org/10.1152/jappl.1997.82.4.1229
12. Heishman AD, Daub BD, Miller RM, Freitas ED, Bemben MG. Longitudinal hydration assessment in collegiate basketball players over various training phases. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2021;35(4):1089-94. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002845
13. Lotfi H, Moghadam AN, Shati M. Electromyography Activity of Vastus Medialis Obliquus and Vastus Lateralis Muscles During Lower Limb Proprioceptive Neuromuscular Facilitation Patterns in Individuals with and without Patellofemoral Pain Syndrome. Physical Therapy Research. 2021:E10094. https://doi.org/10.1298/ptr.E10094
14. Rubenstein LZ. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. Age and ageing. 2006;35(suppl_2):ii37-ii41. https://doi.org/10.1093/ageing/afl084
15. Zaplatosch M. The effect of dehydration and rehydration with a high potassium beverage on muscular strength in collegiate males: Iowa State University; 2018.
16. Savoie F-A, Kenefick RW, Ely BR, Cheuvront SN, Goulet ED. Effect of hypohydration on muscle endurance, strength, anaerobic power and capacity and vertical jumping ability: a meta-analysis. Sports medicine. 2015;45(8):1207-27. https://doi.org/10.1007/s40279-015-0349-0
17. Greiwe JS, Staffey KS, Melrose DR, Narve MD, Knowlton RG. Effects of dehydration on isometric muscular strength and endurance. Medicine and science in sports and exercise. 1998;30(2):284-8. https://doi.org/10.1097/00005768-199802000-00017
18. Schoffstall JE, Branch JD, Leutholtz BC, SWAIN DP. Effects of dehydration and rehydration on the one-repetition maximum bench press of weight-trained males. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2001;15(1):102-8. https://doi.org/10.1519/00124278-200102000-00018 https://doi.org/10.1519/1533-4287(2001)015<0102:EODARO>2.0.CO;2
19. Moore B, King D, Kesl L, Feltmeyer T, Baldus P, Sharp R, et al. Effect of Rapid Dehydration and Rehydration on Work Capacity and Muscle Metabolism during Intense Exercise in Wrestlers: 568. Medicine & Science in Sports & Exercise. 1992;24(5):S95. https://doi.org/10.1249/00005768-199205001-00569
20. Kraft JA, Green JM, Bishop PA, Richardson MT, Neggers YH, Leeper JD. Impact of dehydration on a full body resistance exercise protocol. European journal of applied physiology. 2010;109(2):259-67. https://doi.org/10.1007/s00421-009-1348-3
21. Judelson DA, Maresh CM, Farrell MJ, Yamamoto

[Downloaded from ijrn.ir on 2026-11-03]

[DOI: https://doi.org/10.22034/IJRN.9.1.9]

LM, Armstrong LE, Kraemer WJ, et al. Effect of hydration state on strength, power, and resistance exercise performance. Medicine and science in sports and exercise. 2007;39(10):1817-24. https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3180de5f22

22. Bowtell JL, Avenell G, Hunter SP, Mileva KN. Effect of hypohydration on peripheral and corticospinal excitability and voluntary activation. PLoS One. 2013;8(10):e77004. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0077004
23. Minshull C, James L. The effects of hypohydration and fatigue on neuromuscular activation performance. Applied physiology, nutrition, and metabolism. 2013;38(999):21-6. https://doi.org/10.1139/apnm-2012-0189
24. Wickham KA, McCarthy DG, Spriet LL, Cheung SS. Sex differences in the physiological responses to exercise-induced dehydration: consequences and mechanisms. Journal of Applied Physiology. 2021;131(2):504-10. https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00266.2021

[Downloaded from ijrn.ir on 2026-11-03]

[DOI: https://doi.org/10.22034/IJRN.9.1.9]