Kharazmi University

Research in Sport Medicine and Technology

Print ISSN: 2252 - 0708 Online ISSN: 2588 - 3925

Homepage: https://jsmt.khu.ac.ir

[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]

[ DOR: 20.1001.1.22520708.1402.21.26.3.9 ]

[ DOI: 10.61186/jsmt.21.26.30 ]

# Estimate 1 Repetition Maximum Of Active Women Based On The Rating Of Perceived Exertion In Chest Press Movement: Provide a Predictive Qquation

Javid Shah Hosseini [1] | Arezoo Eskandari [2] | Mohamad fashi [3]

1. MS Of Shahid Beheshti University, Tehran, Iran.
2. Assistant Professor Of shahid rajaee university, Tehran, Iran.
3. Assistant Professor Of shahid beheshti university, Tehran, Iran.

corresponding author: Mohamad fashi; m_fashi@sbu.ac.ir

**ARTICLE INFO**

**Article type:**
Research Article

**Article history**:
Received: 17 June 2023
Revised: 9 May 2023
Accepted: 23 August 2023

**Keywords:**
Maximum strength, Resistance training, Rating of Perceived Exertion.

**How to Cite:**
**Shah Hosseini, J. Eskandari, A. fashi, M**. Estimate 1 repetition maximum of active women based on the Rating of Perceived Exertion in chest press movement: provide a predictive equation. ***Research In Sport Medicine and Technology*, 2023: 13(26): 30-40**.

Using standard tests to assess maximum strength is very important where resistance training planning is based individually. This study aimed to estimate 1 repetition maximum of active women based on the Rating of Perceived and to provide a special predictive equation. 30 healthy women (20-35 years; BMI: 26.32 ± 3.34 kg/m2) performed one repetition of chest press with eyes close and then chose a number to determine the intensity by Rating of Perceived Exertion scale of 6-20. In order to evaluate the validity of the designed equation, one repetition of the maximum number of subjects was calculated by Brzycki equation, and correlation was determined by Pearson's correlation method. There was a high correlation between the present study equation and the Brzycki method (r=0.89) and also after cross validations (r=0.91). No significant difference was observed between the results of the present equation and the results of Berzyski's equation. It seems that the equation of the present study" 1RM={(20-RPE" /" 40) +1 }× weight/2 " can provide a reliable estimate for 1 repetition maximum of chest press in healthy women.

*Published by Kharazmi University, Tehran, Iran. Copyright(c) The author(s) This is an open access article und*

پژوهش در طب ورزشی و فناوری

شاپا چاپی: ۲۲۵۲-۰۷۰۸ شاپا الکترونیکی: ۲۵۸۸-۳۹۲۵

Homepage: https://jsmt.khu.ac.ir

[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]

[ DOR: 20.1001.1.22520708.1402.21.26.3.9 ]

[ DOI: 10.61186/jsmt.21.26.30 ]

# برآورد یک تکرار بیشینه بر پایه میزان درک فشار کار در زنان فعال: ارائه معادله پیش بین

جاوید شاه حسینی [۱] | آرزو اسکندری [۲] | محمد فشی [۳*]

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد علوم زیستی ورزش و تندرستی، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه شهید بهشتی تهران، ایران.

۲. استادیار گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه شهید رجایی تهران، ایران.

۳. استادیار گروه علوم زیستی ورزش و تندرستی، دانشکده علوم ورزشی و تندرستی، دانشگاه شهید بهشتی تهران، ایران.

نویسنده مسئول: محمد فشی M_fashi@sbu.ac.ir

**اطلاعات مقاله:**

**نوع مقاله: مقاله پژوهشی**

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۳/۲۷

تاریخ ویرایش: ۱۴۰۲/۵/۹

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۶/۱

**واژه‌های کلیدی:**

بیشینه قدرت، تمرینات مقاومتی، میزان درک فشار کار

**ارجاع:**

جاوید شاه‌حسینی، آرزو اسکندری، محمد فشی. **برآورد یک تکرار بیشینه بر پایه میزان درک فشار کار در زنان فعال: ارائه معادله پیش بین.** پژوهش در طب ورزشی و فناوری. ۱۴۰۲: ۱۳(۲۶):۴۰-۳۰

## چکیده

هدف مطالعه حاضر برآورد یک تکرار بیشینه بر پایه میزان درک فشار کار در زنان فعال و ارائه معادل پیش بین ویژه آن بود. تعداد ۳۰ زن سالم با (۲۰ تا ۳۵ سال)، شاخص توده بدن ۳/۳۴± ۲۶/۳۲ کیلوگرم/مجذور متر[۲] به صورت داوطلبانه در مطالعه حا ضر شرکت کردند. به منظور ارائه معادله مقدار نصف وزن آزمودنی برای انجام حرکت پرس سینه با هالتر انتخاب شد. از آزمودنی‌ها خواسته شد تا یک‌بار این وزنه را با چشمان بسته تکرار و بعدازآن عددی را برای تعیین شدت این تکرار بین ٦ تا ۲۰ انتخاب کنند. پس از تعیین معادله، به منظور بررسی اعتبار معادله طراحی شده یک تکرار بیشینه آزمودنی‌ها به و سیله معادله برزیسکی نیز محا سبه و از روش همبستگی پیرسون میزان همبستگی مورد بررسی قرار گرفت. همبستگی بالایی بین معادله مطالعه حاضر و معادله برزیسکی (r=۰/۸۹)، همچنین پس از بررسی اعتبار متقاطع (r=۰/۹۱) به دست آمد. تفاوت معناداری بین نتایج معادله حاضر با نتایج معادله برزیسکی م شاهده نشد. به نظر می‌رسد معادله مطالعه حا ضر "$1RM = \{(20 - RPE/40) + 1\}$" × نصف وزن بر اساس درک فشار کار می‌تواند برآورد قابل اعتمادی را برای یک تکرار بیشینه پرس سینه در زنان سالم ارائه دهد.

[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]

[ DOR: 20.1001.1.22520708.1402.21.26.3.9 ]

[ DOI: 10.61186/jsmt.21.26.30 ]

## مقدمه

تمرینات مقاومتی به عنوان بخش مهمی از برنامه آمادگی جسمانی ویژه تندرستی محسوب می‌شود و این در حالی است که اثرات مثبت آن بر کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های قلبی عروقی، دیابت، پوکی استخوان و دیگر بیماری‌ها گزارش‌شده است. کالج پزشکی ورزشی آمریکا (ACSM)، تمرینات مقاومتی یا ۷۰ تا ۸۰ درصد یک تکرار بیشینه، ۸ تا ۱۲ تکرار، دو تا سه جلسه در هفته را توصیه می‌کند جایی که متغیرهای تمرین شامل شدت، حجم، تواتر، زمان و نوع انقباض در برنامه‌ریزی تمرین دارای اهمیت است (۱). از این بین شدت تمرین مقاومتی نقش بسزایی را ایفا می‌کند که به عنوان یک تکرار بیشینه (1RM) شناخته می‌شود.

استفاده از آزمون یک تکرار بیشینه با هدف کمی سازی تجویز تمرینات مقاومتی به وسیله مربیان حرفه‌ای و متخصصان بازتوانی بسیار کاربرد دارد. تحقیقات بر روی آزمون یک تکرار بیشینه بیش از ۵۰ سال پیشینه دارد و استفاده از آزمون یک تکرار بیشینه روشی قابل اعتماد به منظور ارزیابی قدرت در آزمودنی‌های تمرین کرده و تمرین نکرده به شمار می‌رود که در برنامه‌ریزی تمرینات مقاومتی بر اساس بار تمرینی بسیار کاربرد دارد (۲). پیشینه مطالعات بر روی ارزیابی یک تکرار بیشینه به ویژه در جمعیت‌های خاص همیشه با خطاهایی روبرو بوده است و بر همین اساس معادله‌های متعددی به وسیله مطالعات برای ارزیابی یک تکرار بیشینه پیشنهادشده است (۳-۵). برخی از این معادله‌ها تنها برای یک حرکت خاص ورزشی پیشنهاد شده است مانند پرس سینه (٦) درحالی‌که دیگر معادله‌ها تنها برای جمعیت‌های تمرین کرده مانند مردان دانشگاهی ورزشکار ارائه شده‌اند (۷). این معادلات بر اساس بیش‌ترین باری که ورزشکار می‌تواند تکرار کند پایه‌ریزی شده‌اند. دامنه تکرارهای استفاده‌شده در چنین آزمون‌هایی بین ۲ و ۱۵ تکرار و به‌طور دقیق‌تر کمتر از ۱۰ تکرار در نظر گرفته می‌شود (۳). علاوه بر تعداد تکرار عوامل دیگری مانند سن، جنس، ساختار بدن، طول و محیط اندام‌ها، وزن بدن، توده عضلانی، وضعیت تمرینی افراد، انقباض عضلانی و مدت زمان تحت تنش انقباض می‌تواند بر روی حداکثر وزنه بلند شده و تعداد تکرار تأثیر بگذارد (۸)؛ بنابراین به کار گرفتن روش‌های دقیق‌تر بر اساس معادلاتی که بتواند بیشینه یک تکرار افراد را بر پایه ویژگی‌های فردی پیش‌بینی کند بسیار اهمیت دارد.

مایو و همکاران (۲۰۰٤) معادله پیش‌بینی را به وسیله تکرار بلند کردن وزنه‌های ثابت با ۵۵ تا ۹۵ درصد یک تکرار بیشینه هر آزمودنی (انتخاب‌شده به وسیله رایانه) به مدت یک دقیقه توسعه دادند. اگرچه در این تحقیق شواهد تجربی برای ارتباط بین کاهش بار و تعداد تکرار برای هر آزمودنی ارائه نشد (۵). علاوه بر این در جمعیت‌های غیرفعال بلند کردن بار سنگین خطر بروز آسیب را نیز بالا می‌برد؛ بنابراین استفاده از ویژگی استقامت عضلانی برای پیش‌بینی یک تکرار بیشینه پیشنهادشده است. برزیسکی و همکاران (۱۹۹۳)، معادله را برای تکرارهای کمتر از ۱۰ ارائه نمودند (۳) با این وجود در برآورد یک تکرار بیشینه به وسیله معادله برزیسکی در حرکت‌های مختلف نیز خطا گزارش شده است. دلیل این خطا انتخاب وزنه بر اساس انتخاب ورزشکار یا مربی بوده که دقت را کاهش می‌دهد (۹). بیانکو و همکاران (۲۰۱٤)، معادله پیش بین را بر اساس یک‌سوم و نیز نصف وزن بدن فرد طراحی نمودند که خطاهای معادله‌های قبلی را

کاهش می‌داد. با این وجود تفاوت‌های فردی در درک بار تمرین و پیش‌بینی یک تکرار بیشینه همچنان وجود داشته و احتمال خطا را بالا می‌برد (٦). به نظر می‌رسد استفاده از پایش بار خارجی همیشه با خطاهایی در پیش‌بینی یک تکرار بیشینه همراه بوده است با این وجود پایش بر پایه بار داخلی مانند درک فشار کار (Rating of Perceived Exertion; RPE) می‌تواند در این زمینه موردتوجه باشد (۱۰).

از جمله روش‌های کمی سازی تمرین استفاده از روش میزان درک فشار کار است. این روش بر اساس خود اظهاری آزمودنی از مقدار تحمل شدت تمرین پایه‌ریزی می‌شود. برای هر فرد شدتی متفاوت هنگام تمرین درک می‌شود (۱۱, ۱۲). درک فشار کار می‌تواند روشی معتبر در ارزیابی شدت تمرین باشد. اعتبار RPE برای ضربان قلب (r=۰/٦۲)، لاکتات خون (r=۰/۵۷)، بیشینه اکسیژن مصرفی (r=۰/٦٤) بوده است. با این وجود استفاده از این شیوه در تمرینات مقاومتی کمتر مورد توجه قرار گرفته است. اگرچه ارتباط بین درصدهای مختلف یک تکرار بیشینه و میزان درک فشار کار نشان داده شده است (۱۳). به نظر می‌رسد این شیوه فردی سازی حتی می‌تواند در طراحی آزمون‌های یک تکرار بیشینه تمرینات مقاومتی نیز مورد استفاده قرار گیرد. روشی که علاوه بر سادگی اجرا بر اساس ویژگی فردی آزمودنی‌ها انجام برنامه‌ریزی و می‌تواند محدودیت‌های تحقیق‌های پیشین را به حداقل برساند. بر این اساس هدف از تحقیق حاضر برآورد یک تکرار بیشینه زنان فعال بر اساس میزان درک فشار کار در حرکت پرس سینه و ارائه معادل پیش بین ویژه آن است.

## روش‌شناسی

### نمونه‌های پژوهش

با استفاده از نرم‌افزار G Power 3.2 تعداد ۳۰ آزمودنی با توان ۰/۸۵، خطا ۰/۰۵ و اندازه اثر ۰/۵ مشخص شد. تعداد ۳۰ نفر از زنان فعال (سه تا شش ساعت تمرین در هفته) با میانگین سنی بین ۲۰ تا ۳۵ سال و شاخص توده بدن ۳/۳٤± ۲٦/۳۲ کیلوگرم/مجذور متر ۲ به صورت داوطلبانه در این تحقیق شرکت کردند. محدوده زمانی جمع‌آوری داده‌ها تابستان ۱٤۰۱ بود. قبل از انجام فرایند میدانی تحقیق توضیحات کاملی در مورد روش انجام پژوهش در اختیار آزمودنی‌ها قرار گرفت و آزمودنی‌ها در مورد شرایط و نحوه اندازه‌گیری و زمان برنامه توجیه شدند. سپس آزمودنی‌ها رضایت‌نامه موافقت و همکاری در این تحقیق را پر نمودند. علاوه بر این آزمودنی‌ها برای خروج از مطالعه در هر زمان آزاد بودند. ۲٤ ساعت قبل از فرایند میدانی تحقیق رژیم غذایی مشابه شامل میانگین کالری ۱٦۰۰ {۱۷۰ گرم کربوهیدرات (۲۰۰ گرم برنج، ۱۰۰ گرم نان، ۱۰۰ گرم غلات)، ٤۰ گرم چربی (۱۰ گرم کره، ۳۰ گرم روغن دانه‌های گیاهی)، ۷۰ گرم پروتئین (۲۰۰ گرم مرغ، دو عدد تخم‌مرغ)} برای آزمودنی‌ها برنامه‌ریزی و توصیه شد. قبل از شروع فرایند تحقیق از عدم ابتلای آزمودنی‌ها به آسیب‌دیدگی یا هر نوع بیماری اطمینان حاصل شد. به منظور اطمینان بیشتر از حضور پزشک هنگام انجام آزمون استفاده شد. تمامی شرایط تحقیق بر اساس کمیته اخلاق دانشگاه شهید بهشتی تهران برنامه‌ریزی و اجرا گردید (IR.SBU.REC.1401.051).



[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]
[ DOR: 20.1001.1.22520708.1402.21.26.3.9 ]
[ DOI: 10.61186/jsmt.21.26.30 ]

[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]

[ DOR: 20.1001.1.22520708.1402.21.26.3.9 ]

[ DOI: 10.61186/jsmt.21.26.30 ]

## روش اجرای پژوهش

۴۸ ساعت قبل از شروع مرحله میدانی تحقیق، نحوه انجام صحیح حرکت پرس سینه آموزش داده شد و هم‌زمان نحوه خود اظهاری درک فشار توضیح و فراگرفته شد. پس از ۴۸ ساعت در مرحله اول مقدار نصف وزن آزمودنی برای انجام حرکت پرس سینه با هالتر قرار داده شد. از آزمودنی‌ها خوا سته شد تا وزنه تعیین شده را یک‌بار تکرار کنند و بعدازآن عددی را برای تعیین شـــدت این تکرار بین ٦ تا ۲۰ انتخاب کنند. بعد از دریافت کمیت شـــدت تمرین از آزمودنی‌ها خواســته شــد تا پس از ۳۰ دقیقه اســتراحت خود را برای انجام آزمون اســتاندارد یک تکرار بیشــینه بر اســاس معادله برزیســکی آماده کنند. دلیل اینکه ابتدا آزمون RPE و ســپس آزمون 1RM گرفته شــد به این خاطر بود که افراد تحت تأثیر مقدار وزنه‌ای که در 1RM تکرار کرده‌اند قرار نگیرند.

## روش دستیابی به معادله

در این رابطه هدف محاسبه مقدار وزنه‌ای است که شخص برای رسیدن به RM به وزنه‌ی بلند کرده خود اضافه می‌کند.

$$RM = W+Wadd$$

که در رابطه بالا:

w وزنه بلند شده، Wadd وزنه‌ای که باید اضافه شود،RM توان بیشینه شخص است

درواقع Wadd درصدی از W است که شخص با توجه به RPE اعلامی می‌تواند به W اضافه کند تا به RM دست یابد.

$$W_{add} \propto W$$

RPE یا میزان درک فشـــار اعلام‌شـــده توســـط شـــخص هرچه بزرگ‌تر باشـــد Wadd کمتر خواهد بود یا به عبارتی یک همبستگی معکوسی بین این دو وجود دارد که با فرض خطی بودن رابطه، می‌تواند به صورت زیر بیان کرد.

$$W_{add} \propto (A-RPE)$$

با استفاده از مفاهیم بالا می‌توان Wadd را به صورت زیر نوشت

$$W_{add}=BW(A-RPE)$$

B یک ضریب ثابت است؛ که می‌توان آن را به صورت $B = \frac{1}{C}$ .

$$W_{add}=\frac{1}{C}W(A-RPE)$$

RPE=20 به این معناست که شخص قادر به بلند کردن وزنه‌ی بالاتری نیست یعنی Wadd =0 با جایگذاری در فرمول بالا A=20 به دست می‌آید.

برای محاسبه C از داده‌های تحقیق استفاده شد. با دانستن RM و RPE و وزنه‌ی انتخابی با توجه به فرمول زیر می‌توان C را محاسبه کرد به این ترتیب برای هر ۳۰ نفر یک C جداگانه محاسبه گردید.

$$RM=\frac{1}{C}W(20-RPE)+W$$

سپس برای اینکه یک C واحد برای همه محاسبه شود از C های به‌دست‌آمده میانگین گرفته و C = 20 به دست آمد.

$$W_{add}=\frac{1}{20}W(20-RPE)$$

$$RM=\frac{1}{20}W(20-RPE)+W$$

و در آخر شکل ساده‌شده معادله ارائه شد.

$$1RM=\left(\frac{20\text{-}RPE}{\text{ضرایب RPE}}+1\right)\times \text{نصف وزن}$$

**روش دستیابی به ضریب**

ما برای هر RPE یک ضریب به د ست آوردیم. برای ر سیدن به ضرایب از رابطه زیر (جدول ۲) برای هر نفر ا ستفاده کردیم. سپس میانگین این ضرایب را برای کل RPE ها به دست آوردیم.

جدول ۱. محاسبه ضریب معادله برای RPE

| |
|---|
| ضریبRPE =(۲۰-RPE) ÷ (1RM/W_RPE-۱) |
| ۲۰ = بالاترین نمره مقیاس، RPE = میزان فشار درک شده، 1RM = یک تکرار بیشینه، W_RPE = مقدار وزنه‌ای که (نصف وزن) فرد برای بیان هر RPE بین کرده است، ۱ = عدد ثابت در معادله |

بعد از مشخص شدن ضرایب برای هر RPE، میانگین تمام ضرایب گرفته شد و به عنوان یک ضریب ثابت مورد استفاده قرار گرفت. در نهایت معادله نهایی در پایین آورده شده است.

$$1RM=\left(\frac{20-RPE}{40}+1\right)\text{نصف وزن}$$

**تحلیل آماری**

پس از ارزیابی توزیع طبیعی داده‌ها با ا ستفاده از شیوه کولموگروف – ا سمیرنوف (P≥۰/۰۵). داده‌ها ابتدا در نرم‌افزار اکسل کد بندی شدند. از میانگین و انحراف استاندارد برای توصیف داده‌های مطالعه استفاده گردید. از روش همبستگی پیرسون برای بررسی میزان ارتباط داده‌های معادله مطالعه حاضر و داده‌های معادله برزیسکی در سطح معناداری (P≤۰/۰۵)، آزمون تی همبسته به منظور بررسی تفاوت معنادار و نیز اعتباریابی متقاطع به وسیله نرم‌افزار SPSS20 استفاده شد. برای رسم نمودار نیز از نرم‌افزار اکسل استفاده گردید.



[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]
[ DOR: 20.1001.1.22520708.1402.21.26.3.9 ]
[ DOI: 10.61186/jsmt.21.26.30 ]

## یافته‌ها

### بررسی اعتبار معادله

پس از تعیین معادله یک تکرار بیشینه بر اساس درک فشار کار، یک تکرار بیشینه آزمودنی‌ها با معادله بالا ارزیابی و تخمین زده شد. سپس یک تکرار بیشینه آزمودنی‌ها به وسیله معادله برزیسکی نیز برآورد گردید. به منظور بررسی ارتباط بین یک تکرار بیشینه پیش بین به وسیله معادله بالا و روش برزیسکی از روش همبستگی پیرسون استفاده گردید که میزان همبستگی (r=۰/۸۹: p=۰/۰۰۱) در سطح p≤0.01 به دست آمد که همبستگی بالایی را نشان می‌دهد. تفاوت معناداری بین ارزیابی یک تکرار بیشینه بر اساس درک فشار کار و معادله برزیسکی مشاهده نشد (t=۱/۷۵ ،p=۰/۹۵).

جدول ۲. میانگین و انحراف استاندارد یک تکرار بیشینه معادله مطالعه حاضر و معادله برزیسکی

| | میانگین ± انحراف استاندارد | معناداری | ضریب همبستگی |
|---|---|---|---|
| یک تکرار بیشینه به وسیله معادله نوین بر اساس درک فشار کار | ۳۵/۸۸ ± ۷/۵۹ | *۰/۰۰۱ | ۰/۸۹ |
| یک تکرار بیشینه به وسیله معادله برزیسکی | ۳٤/۸۱ ± ۵/۲٦ | | |

* همبستگی معنادار بین یک تکرار بیشینه معادله مطالعه حاضر و معادله برزیسکی

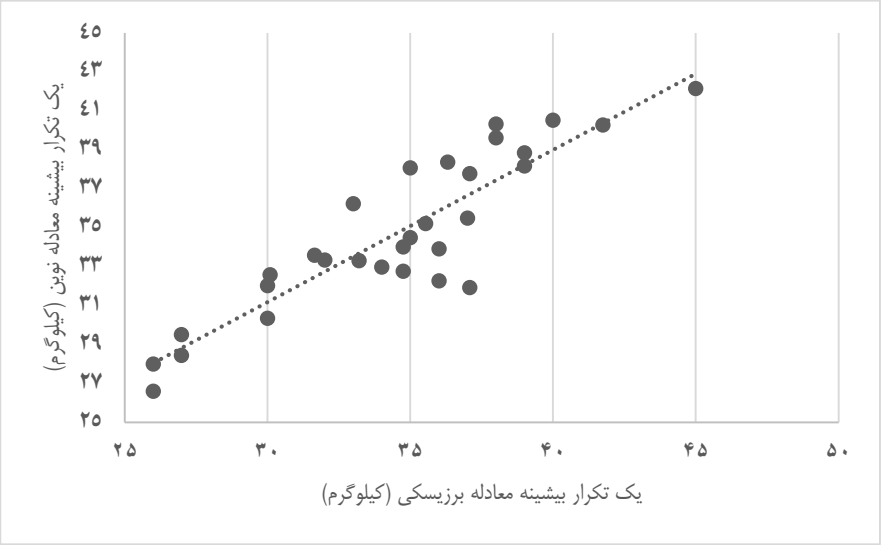
پس از بررسی اعتباریابی متقاطع نتایج به شکل زیر گزارش شد که نشان از اعتبار معادله حاضر است.

جدول ۲. میانگین و انحراف استاندارد یک تکرار بیشینه معادله مطالعه حاضر و معادله برزیسکی پس از اعتبار یابی متقاطع

| | **میانگین ± انحراف استاندارد** | **معناداری** | **ضریب همبستگی** |
|---|---|---|---|
| یک تکرار بیشینه به وسیله معادله نوین بر اساس درک فشار کار | ۳۵/۸۸ ± ۷/۵۹ | *۰/۰۰۱ | ۰/۹۱ |
| یک تکرار بیشینه به وسیله معادله برزیسکی | ۳۵/۰۷ ± ۵/۳۹ | | |



[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]
[ DOR: 20.1001.1.22520708.1402.21.26.3.9 ]
[ DOI: 10.61186/jsmt.21.26.30 ]




شکل ۱. همبستگی یک تکرار بیشینه با روش معادله برزیسکی و RPE

## بحث

هدف از مطالعه حاضر طراحی معادله پیش بین یک تکرار بیشینه زنان سالم در حرکت پرس سینه به وسیله میزان درک فشار کار بود. نتایج نشان داد که معادله به دست آماده از اعتبار کافی برای پیش‌بینی یک تکرار بیشینه در حرکت پرس سینه برخوردار است. این نتایج می‌تواند بسیار مورد توجه باشد؛ زیرا یک تکرار بیشینه با توجه به ویژگی فردی پیش‌بینی می شود. نشان داده شده است که بین در صدهای مختلف یک تکرار بیشینه و درک فشار کار ارتباط وجود دارد (۱٤)؛ بنابراین درک فشار کار می‌تواند ابزاری برای پیش‌بینی یک تکرار بیشینه باشد. با توجه به پیشینه تحقیقاتی، سه ویژگی دقت، ایمنی و خستگی به عنوان عوامل اثر گزار بر اعتبار پیش‌بینی یک تکرار بیشینه گزارش شده است (۱۵–۱۷). این ویژگی‌ها در مطالعات پیشین کمتر مورد توجه قرارگرفته است. معادله برزیسکی و همکاران (۱۹۹۳) قابلیت پیش‌بینی یک تکرار بیشینه برای همه حرکت‌های تمرین قدرتی را فراهم می‌آورد و به عنوان یک روش قابل‌اعتماد در بیشتر مطالعات استفاده می‌شود (۳). ویشنانت و همکاران (۲۰۰۳) پس از بررسی معادله برزیسکی در جمعیت بازیکنان فوتبال نشان دادند که انجام کمتر از ۱۰ تناوب برای بلند کردن وزنه در معادله برزیسکی ارتباط بالایی با یک تکرار بیشینه دارد (r=۰/۸۹) (۱۸). ناتزن و همکاران (۱۹۹۹) با بررسی معادله برزیسکی در حرکت پرس سینه به این نتیجه رسیدند که این معادله ۰/۵ تا ۳ کیلوگرم با مقدار واقعی یک تکرار بیشینه اختلاف دارد (۱۹). یک تکرار بیشینه به وسیله معادله پیش بین در مطالعه حاضر حدود ۱/۰۷ کیلوگرم و نزدیک به ۳ درصد نسبت به یک تکرار بیشینه حاصل از معادله برزیسکی بیشتر بود که به نظر می‌رسد به مقدار واقعی نزدیک‌تر باشد. اگرچه پس از اعتباریابی متقاطع کاملاً به مقدار برزیسکی نزدیک شد (کمتر از ۱ درصد).



[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]
[ DOR: 20.1001.1.22520708.1402.21.26.3.9 ]
[ DOI: 10.61186/jsmt.21.26.30 ]

ازجمله ایرادهایی که برای معادله برزیسکی عنوان‌شده عدم توجه به ویژگی فردی است اگرچه این معادله تخمینی خوبی برای قدرت ارائه می‌دهد (۹). یانکو و همکاران (۲۰۱٤)، نشان دادند که استفاده از وزن بدن برای تعیین یک تکرار بیشینه دقت پیش‌بینی را نسبت به معادله‌های قبلی افزایش می‌دهد (٦). در تحقیق بیانکو یک/ سوم وزن بدن ۲۵ تکرار، یک/دوم وزن بدن تا خستگی و یک تکرار بیشینه پیش بین تا خستگی در مراحل متناوب با ۵ دقیقه استراحت برای پیش‌بینی یک تکرار بیشینه استفاده شد. جایی که مقدار پیش بین همبستگی بالایی را با مقدار واقعی نشان داد. اگرچه خستگی آزمودنی‌ها نکته‌ای بود که به عنوان محدودیت مهم تحقیق گزارش شد؛ بنابراین، تعداد تکرار تا خستگی برای هر آزمودنی بدون در نظر گرفتن تفاوت‌های فردی می‌تواند بر روی دقت و اعتبار پیش‌بینی اثر گزار باشد (۳). بیشتر معادله‌ها و روش‌های غیرمستقیم پیش‌بینی یک تکرار بیشینه، از آزمون‌های زیر بیشینه تا خستگی استفاده می‌کنند که علاوه بر دقت ایمنی پروتکل را متأثر می‌کند. این در حالی است که بالاترین شدت پروتکل هنگام خستگی انجام می‌شود و به نظر می‌رسد احتمال آسیب را افزایش می‌دهد؛ بنابراین، انجام کمترین تکرار همراه با شدت مناسب می‌تواند ایمنی آزمون یک تکرار بیشینه را بالا ببرد. عاملی که در پروتکل مطالعه حاضر مورد توجه قرارگرفته است. در مطالعه حاضر، پیش‌بینی یک تکرار بیشینه بر اساس یک تکرار با ۵۰ درصد وزن بدن آزمودنی‌ها استفاده گردید که به نظر می‌رسد بدون رخداد خستگی و بر اساس ویژگی فردی وزن بدن علاوه بر دقت بالای پیش‌بینی، خطر بروز آسیب نیز به حداقل می‌رسد.

ازجمله عوامل اثرگذار بر پیش‌بینی یک تکرار بیشینه زمان‌بر بودن آن است که می‌تواند کاربرد و فراوانی استفاده از آن را متأثر کند. چاپمن و همکاران (۱۹۹۸) گزارش کردند که ارزیابی یک تکرار بیشینه پرس سینه برای ۹۸ آزمودنی به ٦ ساعت زمان نیاز دارد که به نظر می‌رسد به‌دوراز حوصله ورزشکاران و مربیان باشد (۲۰). این در حالی است که معادله مطالعه حاضر کمتر از یک دقیقه برای هر نفر طول می‌کشد که فرآیند ارزیابی را کوتاه می‌کند. دیگر عوامل اثر گزار بر روی دقت پیش‌بینی یک تکرار بیشینه داشتن مرحله آشناسازی برای آزمودنی‌هاست که بر روی نتایج اثر می‌گذارد. ناسیمنتو و همکاران (۲۰۰۷) گزارش دادند که داشتن مرحله آشناسازی دقت پیش‌بینی یک تکرار بیشینه در حرکت پرس سینه را بالا می‌برد (۹). عاملی که در مطالعه حاضر نیز مدنظر قرار داده شد و پیش‌بینی یک تکرار واقعی به وسیله معادله به‌دست‌آمده را قابل‌اعتمادتر می‌کند.

نکته مهم در مطالعه حاضر استفاده از درک فشار کار (ذهنی) به وسیله آزمودنی در پیش‌بینی یک تکرار بیشینه حرکت پرس سینه بود که برای اولین بار مورد توجه قرار گرفت. درک فشار کار هر دو زمینه استرس ذهنی و جسمانی را شامل شده (۲۱) و نمایانگر شدت تمرین درک شده به وسیله ورزشکار است (۱۱, ۲۲). نتایج مطالعه حاضر نشان داد به کار گرفتن وزن بدن و مقیاس درک فشار در پیش‌بینی یک تکرار بیشینه حرکت پرس سینه تخمین دقیق و قابل‌اعتمادی را ارائه می‌دهد که می‌تواند به عنوان شیوه غیرمستقیم برآورد یک تکرار بیشینه مورد استفاده قرار گیرد (r=۰/۹۱). از جمله محدودیت‌های تحقیق حاضر تعداد کم آزمودنی‌ها در مطالعه حاضر بود اگر چه در این ارتباط مطالعاتی با تعداد ۱۵ آزمودنی نیز برای برآورد یک تکرار بیشینه وجود دارد (٦). توجه به این نکته حائز اهمیت است که معادله پیش بین در



[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]
[ DOR: 20.1001.1.22520708.1402.21.26.3.9 ]
[ DOI: 10.61186/jsmt.21.26.30 ]

مطالعه حاضر برای زنان سالم و در دامنه سنی ۲۰ تا ۳۵ سال اعتبار دارد. بر همین اساس پیشنهاد می‌شود تا در مطالعات آینده رده‌های سنی متفاوت و نیز معادله پیش بین برای سایر گروه‌های عضلانی طراحی گردد.

## نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که معادله به دست آماده از اعتبار کافی برای پیش‌بینی یک تکرار بیشینه در حرکت پرس سینه برخوردار است. با توجه به تفاوت‌های فردی، استفاده از ۵۰ درصد وزن بدن آزمودنی‌ها و تنها یک تکرار برای پیش‌بینی یک تکرار بیشینه و نیز اعتبار بالای معادله حتی پس از اعتباریابی متقاطع به نظر می‌رسد می‌توان از معادله تحقیق حاضر برای پیش‌بینی یک تکرار بیشینه زنان سالم بهره برد.

## تشکر و قدردانی

نویسندگان مطالعه حاضر بر خود لازم می‌دانند تا از آزمودنی‌های تحقیق حاضر که در شرایط دشوار کرونا برای همکاری در این پژوهش داوطلب شدند کمال سپاسگزاری را داشته باشند.

## References

1. Kraemer WJ, Adams K, Cafarelli E, Dudley GA, Dooly C, Feigenbaum MS, et al. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. Medicine and science in sports and exercise. 2002;34(2):364-80.
2. Cummings B, Finn KJ. Estimation of a one repetition maximum bench press for untrained women. The Journal of Strength & Conditioning Research. 1998;12(4):262-5.
3. Brzycki M. Strength testing—predicting a one-rep max from reps-to-fatigue. Journal of physical education, recreation & dance. 1993;64(1):88-90.
4. O'Connor S. Using Maximum Power as a Variable for 1RM Prediction in the Squat and Bench Press: South Dakota State University; 2019.
5. Mayhew J, Kerksick CD, Lentz D, Ware JS, Mayhew DL. Using repetitions to fatigue to predict one-repetition maximum bench press in male high school athletes. Pediatric Exercise Science. 2004;16(3):265-76.
6. Bianco A, Filingeri D, Paoli A, Palma A. One repetition maximum bench press performance: a new approach for its evaluation in inexperienced males and females: a pilot study. Journal of Bodywork and Movement Therapies. 2015;19(2):362-9.
7. Impellizzeri FM, Rampinini E, Coutts AJ, Sassi A, Marcora SM. Use of RPE-based training load in soccer. Medicine & Science in sports & exercise. 2004;36(6):1042-7.
8. Reynolds JM, Gordon TJ, Robergs RA. Prediction of one repetition maximum strength from multiple repetition maximum testing and anthropometry. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2006;20(3):584-92.
9. Nascimento MAd, Cyrino ES, Nakamura FY, Romanzini M, Pianca HJC, Queiróga MR. Validation of the Brzycki equation for the estimation of 1-RM in the bench press. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. 2007;13:47-50.
10. Impellizzeri FM, Marcora SM, Coutts AJ. Internal and external training load: 15 years on. Int J Sports Physiol Perform. 2019;14(2):270-3.

[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]
[ DOR: 20.1001.1.22520708.1402.21.26.3.9 ]
[ DOI: 10.61186/jsmt.21.26.30 ]

11. Day ML, McGuigan MR, Brice G, Foster C. Monitoring exercise intensity during resistance training using the session RPE scale. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2004;18(2):353-8.
12. Alfasih R, Fashi m, Ahmadizad s, Aboozari N. the effects of combination of total body resistance training and swimming on muscular function and performance of young female swimmers. Journal of Sport and Exercise Physiology. 2021:
13. Naclerio F, Rodríguez-Romo G, Barriopedro-Moro MI, Jimenez A, Alvar BA, Triplett NT. Control of resistance training intensity by the OMNI perceived exertion scale. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2011;25(7.۸۸-۱۸۷۹:(
14. Albert JA, Herdick A, Brahms CM, Granacher U, Arnrich B. PERSIST: A Multimodal Dataset for the Prediction of Perceived Exertion during Resistance Training. Data. 2022;8(1):9.
15. ۱۵Lea JW, O'Driscoll JM, Hulbert S, Scales J, Wiles JD. Convergent validity of ratings of perceived exertion during resistance exercise in healthy participants: a systematic review and meta-analysis. Sports medicine-open. 2022;8(1):1-19.
16. McGuigan MR, Foster C. A new approach to monitoring resistance training. Strength & Conditioning Journal. 2004;26(6):42-7.
17. Zourdos MC, Klemp A, Dolan C, Quiles JM, Schau KA, Jo E, et al. Novel resistance training–specific rating of perceived exertion scale measuring repetitions in reserve. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2016;30(1):267-75.
18. Whisenant MJ, Panton LB, East WB, Broeder CE. Validation of submaximal prediction equations for the 1 repetition maximum bench press test on a group of collegiate football players. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2003;17(2):221-7.
19. Knutzen KM, BRILLA LR, Caine D. Validity of 1RM prediction equations for older adults. The Journal of Strength & Conditioning Research. 1999;13(3):242-6.
20. Chapman PP, Whitehead JR, Binkert RH. The 225–1b reps-to-fatigue test as a submaximal estimate of 1-RM bench press performance in college football players. The Journal of Strength & Conditioning Research. 1998;12(4):258-61.
21. Haji agha bozorgi H, Rajabi H, Barzegarpoor H, Fayazmilani R. The effect of simultaneous submaximal physical exercise and mental exertion on fatigue indices in active men. Journal of Sport and Exercise Physiology. 2021.-:
22. McGuigan M. Testing and Evaluation of Strength and Power: Routledge; 2019.

[ Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-29 ]
[ DOR: 20.1001.1.22520708.1402.21.26.3.9 ]
[ DOI: 10.61186/jsmt.21.26.30 ]