REVIEW ARTICLE

Effects of Resistance Training on Performance and Physiological Indices in Patients with Ischemic Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis

Seyed Morteza Tayebi[1],
Diako Heidary[2],
Aref Mehdipour[2]

[1] Associate Professor, Department of Exercise Physiology, Faculty of Sport Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran
[2] MSc in Exercise Physiology, Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

(Received January 10, 2021 ; Accepted March 7, 2022)

Abstract

Background and purpose: This meta-analysis review aimed to investigate the effect of resistance training on functional performance and physiological factors in patients with ischemic stroke.

Materials and methods: The search was conducted in PubMed, Web of Science, and Scopus using related keywords. All articles were reviewed, but 22 studies that met the inclusion criteria were included after screening.

Results: Based on findings, resistance training had a significant effect on the Six-minute Walk Test (difference in means= -32.04, P= 0.028), the Berg Balance Scale (difference in means= -2.37, P= 0.018), handgrip strength test (Difference in means= -2.05, P= 0.001), and Gait Speed (difference in means= -0.089, P= 0.101) in patients with ischemic stroke. However, resistance training did not significantly affect the Up and Go Test (difference in means= -2.27, P= 0.192) in these patients. On the other hand, according to several physiological indicators in different subgroups, including body mass index, TC, HDL-C, and LDL-C, resistance training did not have a significant effect (difference in means= 0.02, P= 0.642) in patients with ischemic stroke.

Conclusion: Resistance training improves the performance of patients with ischemic stroke. This improvement occurs in both the upper and lower body, but resistance training did not improve physiological parameters in ischemic stroke patients.

Keywords: exercise training, functional performance, resistance training, physiological factors, ischemic stroke

J Mazandaran Univ Med Sci 2022; 32 (208): 164-178 (Persian).

* **Corresponding Author: Diako Heidary -** Faculty of Physical Education and Sport Sciences, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. (E-mail: diako.heydari@gmail.com)

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-12-31]

مـــروری

مجـــلـــه دانـشـــگاه عـــلـــوم پـــزشـــکـــی مـــازنـــدران
دوره سی و دوم شماره ۲۰۸ اردیبهشت سال ۱۴۰۱ (۱۷۸-۱۶۴)

تأثیر تمرینات مقاومتی بر شاخص های عملکردی و فیزیولوژیکی در افراد مبتلا به سکته مغزی ایسکمیک: یک مطالعه مرور سیستماتیک و متاآنالیز

سید مرتضی طیبی[۱]
دیاکو حیدری[۲]
عارف مهدی پور[۲]

چکیده

سابقه و هدف: این مطالعه مروری فرا تحلیل، با هدف بررسی تأثیر تمرینات مقاومتی بر روی عملکرد اجرایی و شاخص‌های فیزیولوژیک در بیماران مبتلا به سکته مغزی ایسکمیک انجام پذیرفت.

مواد و روش‌ها: جهت شناسایی مطالعات انجام شده کلمات کلیدی مرتبط در پایگاه‌های اطلاعاتی پاب مد، وب آو ساینس و اسکوپوس جستجو گردید و کلیه مطالعاتی‌که در این زمینه به چاپ رسیده بودند، استخراج شد. پس از غربالگری مقالات، ۲۲ مطالعه که معیارهای ورود به مطالعه را دارا بودند، وارد فرا تحلیل شدند.

یافته‌ها: براساس یافته‌های این فرا تحلیل تمرینات مقاومتی تأثیر معناداری روی آزمون ۶ دقیقه پیاده‌روی (P= ۰/۰۲۸ ، Difference in means = - ۳۲/۰۴)، تعادلی برگ (Difference in means = - ۲/۳۷ P = ۰/۰۱۸)، قدرت پنجه دست (P = ۰/۰۰۱ ، Difference in means = - ۲/۰۵) و همچنین آزمون عملکردی سرعت راه رفتن در مبتلایان به سکته مغزی ایسکمیک دارد (P = ۰/۱۰۱ ، Difference in means = - ۰/۰۸۹). اما، تمرینات مقاومتی تأثیر معنی‌داری روی آزمون بلند شدن و راه رفتن در مبتلایان به سکته مغزی ایسکمیک ندارد (P = ۰/۱۹۲ ، Difference in means = - ۲/۲۷). از طرفی بر اساس یافته‌های حاصل از چند شاخص فیزیولوژیک مختلف در چند زیر گروه، متشکل از شاخص توده بدنی (BMI)، TC، HDL-C و LDL-C می‌توان نتیجه گرفت که تمرینات مقاومتی بر روی شاخص‌های فیزیولوژیک بیماران مبتلا به سکته مغزی ایسکمیک تأثیر معنی‌داری ندارد (P = ۰/۶۴۲ ، Difference in means = - ۰/۰۲).

استنتاج: تمرینات ورزشی مقاومتی، عملکرد بیماران مبتلا به سکته مغزی ایسکمیک را بهبود می بخشد که این بهبود هم در بالا تنه و هم در پایین تنه رخ می‌دهد، اما تمرینات مقاومتی منجر به بهبود شاخص‌های فیزیولوژیک در بیماران سکته مغزی ایسکمیک نشد.

واژه های کلیدی: تمرینات ورزشی، عملکرد اجرایی، تمرین مقاومتی، شاخص‌های فیزیولوژیک، سکته مغزی ایسکمیک

مقدمه

سکته مغزی همچنان دلیل اصلی ناتوانی بزرگسالان و علائم اعصاب و روان و حتی مرگ و میر در بسیاری از کشورها است(۱). در سکته، میزان اکسیژن و به دنبال آن میزان برداشت رادیکال‌های آزاد کاهش یافته و

مولف مسئول: دیاکو حیدری– تهران، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه علامه طباطبائی E-mail: diako.heydari@gmail.com
۱. دانشیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران
۲. کارشناسی ارشد فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران
تاریخ دریافت : ۱۴۰۰/۱۰/۲۰ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات :۱۴۰۰/۱۰/۲۵ تاریخ تصویب :۱۴۰۰/۱۲/۱۶

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-12-31]

گونه‌های فعال اکسیژن افزایش می‌یابند. تولید بیش از حد گونه‌های فعال اکسیژن و اختلال در دفاع آنتی اکسیدانی مکانیسم اصلی تنش اکسیداتیو در سلول است. تنش اکسیداتیو می‌تواند باعث فعال شدن انواع پاسخ‌های سلولی مانند بیان غیرطبیعی پروتئین و اختلال در میتوکندری شود که در نهایت به آپوپتوز یا مرگ سلولی منجر می‌شود(۲). سکته مغزی، سرخرگ‌های مغز و منتهی به مغز را تحت تاثیر قرار می‌دهد. هنگامی که رگ‌های خونی که اکسیژن و مواد مغذی را به مغز منتقل می‌کنند توسط یک لخته مسدود و یا پاره شوند، سکته مغزی رخ می‌هد(۳). از این رو پیشنهاد شده است که فعالیت بدنی و ورزش پیامدهای مثبتی در توانایی راه رفتن و بهبود عوامل خطرزایی از قبیل (دیابت، چاقی و عدم فعالیت بدنی) را دارد. افراد پس از سکته مغزی آمادگی جسمانی ضعیفی دارند که این می‌تواند به دلیل نیاز به مصرف انرژی بیش‌تر منجر به عدم مشارکت آن‌ها در درمان شود که این موجب ایجاد چرخه بی‌تحرکی و افزایش احتمال سکته مکرر و دیگر بیماری‌های قلبی عروقی می‌شود(۶). تراکم کم استخوان تعادل را مختل می‌کند و این اتفاق با کمک افتادن‌های مکرر خطر شکستگی در طول اولین سال سکته مغزی را ۲ تا ۷ برابر افزایش می‌دهد. بنابراین فعالیت بدنی منظم و ورزش به خصوص تمرینات مقاومتی، در این افراد می تواند تحرک پذیری را بهبود ببخشد و به حفظ تراکم استخوانی مبتلایان به سکته مغزی مزمن کمک کند(۷). تمرین مقاومتی نوعی تمرین است که معمولاً با عملکرد انقباضات عضلانی در برابر مقاومت خارجی همراه است. این مدل تمرین بسیار محبوب است و به‌عنوان بخش اساسی از یک برنامه تمرینی توسط چندین انجمن مهم از جمله کالج پزشکی ورزشی آمریکا (American College of Sports Medicine: ACSM) توصیه شده است(۹،۸). فواید آن معمولاً با قدرت عضلانی و افزایش توده عضلانی (هایپرتروفی) همراه است و کنترل فشارخون، بهبود تراکم مواد معدنی استخوان، مدیریت افسردگی درمان سرطان، کنترل گلوکز خون، مدیریت وزن و سایر موارد فواید بی‌نظیرش را نشان می‌دهد. چنین مزایایی، که تا حد زیادی با افزایش قدرت ربط دارد، منجر به کاهش درمیزان مرگ و میر درجمعیت‌های مختلف می‌شود(۱۰). ضعف عضلانی در اندام تحتانی و فوقانی تحت تأثیر بیماران سکته مغزی عامل مهمی در ناتوانی در تحرک و راه رفتن است. از ورزش‌های ایزومتریک، ایزوتونیک و ایزوکینتیک به عنوان تمرینات مقاومتی برای افزایش قدرت عضلات در بیماران سکته مغزی استفاده می‌شود(۵). کاهش قدرت عضلانی یک اختلال شایع پس از سکته مغزی است و از آنجا که قدرت عضله ارتباط نزدیکی با عملکرد راه رفتن دارد، عملکرد راه رفتن به مشارکت درک شده مربوط می‌شود. پس از سکته مغزی، یک هدف از توان‌بخشی سکته مغزی افزایش قدرت عضلانی و در نتیجه بهبود توانایی راه رفتن و تسهیل مشارکت در فعالیت‌های روزمره است(۱۲،۱۱).

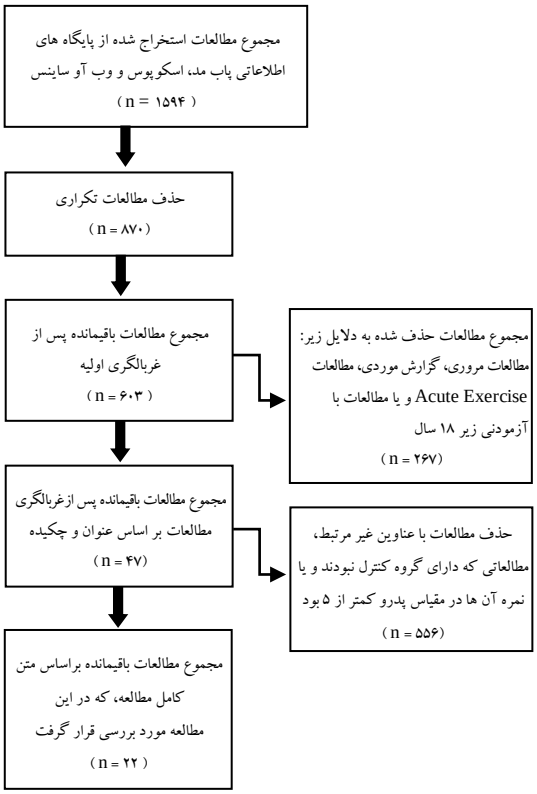
این مطالعه فرا تحلیل با هدف بررسی اثرات تمرینات مقاومتی بر برخی شاخص‌های عملکردی و فیزیولوژیک در مبتلایان سکته مغزی ایسکمیک انجام گرفت. از آنجایی که تحقیقات انجام شده در زمینه اثرات تمرینات مقاومتی بر نشانگرهای سکته مغزی پراکنده می باشد، لذا مطالعه حاضر به دنبال تعیین اثر تمرینات مقاومتی در دو شدت کم و فزآینده و همچنین تمرینات در بالا تنه و پایین تنه در افراد مبتلا به سکته مغزی در دو مرحله حاد و مزمن می باشد.

مواد و روش ها

در این مطالعه مروری فرا تحلیل، مطالعات مورد نظر با استفاده از یک استراتژی جستجوی سیستماتیک، در پایگاه‌های اطلاعاتی پاب مد(PubMed)، وب آو ساینس (Web of Science) و اسکوپوس (Scopus) با استفاده از کلمات کلیدی Strength Training، Resistance Training، Weight Training، Weightlifting، Stroke، Cerebral Vascular Accident، Cerebrovascular Accident،

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-12-31]

Cerebrovascular Disease، Hemiplegia و Hemiparesis، کلیه مطالعاتی که در این زمینه به چاپ رسیده بودند، استخراج گردید. گفتنی است که فرآیند جستجو در این مطالعه به مدت یک ماه به طول انجامید و این فرآیند در تاریخ ۱۲ ژانویه ۲۰۲۱ به پایان رسید. بر اساس معیارهای خروج از مطالعه، کلیه مطالعات مروری، گزارش‌های موردی، مطالعات همایش‌ها و کنفرانس‌ها که تنها با چکیده مطالعه ارائه شده بودند، مطالعاتی که عنوان های غیر مرتبط داشتند و یا غیر ورزشی بودند، مطالعاتی که به زبانی غیر از زبان انگلیسی و فارسی نوشته شده بودند، مطالعاتی که دارای آزمودنی‌های زیر ۱۸ سال بودند، حذف گردیدند. همچنین کلیه مطالعاتی که دارای گروه کنترل نبودند و در آن‌ها آزمودنی‌ها به صورت تصادفی انتخاب نشده بودند، حذف شدند. سایر مطالعات معیار ورود به مطالعه را پیدا کردند. پس از بررسی جامع، اطلاعات کامل مطالعاتی که شرایط حضور در مطالعه را داشتند شامل نوع مطالعه، حجم نمونه، مشخصات آزمودنی‌ها (سن، جنسیت و وضعیت سلامت)، داده‌های مربوط به فاکتورهای سکته مغزی ایسکمیک قبل و بعد از مداخله ورزشی و مشخصات برنامه ورزشی (نوع ورزش، شدت و مدت تمرینات) از مطالعات استخراج گردید. سپس این اطلاعات بر اساس نوع مطالعه، نوع تمرین ورزشی و نوع آزمودنی‌ها دسته‌بندی شدند که همه آن‌ها در قالب جدول و یا متن مقاله گزارش شدند. افزون بر این، کیفیت مطالعات با استعلام از سایت پدرو (PEDro) مورد ارزیابی قرار گرفت. این سایت به کلیه مطالعات غربال شده، به لحاظ کیفیت علمی متناسب با مطالعه حاضر، نمره‌ای از ۰ تا ۱۰ اختصاص داد که در این مطالعه تنها از مطالعاتی که نمره بزرگ‌تر و یا مساوی ۴ را کسب نموده‌اند استفاده شده است، لذا تعداد ۲۲ مطالعه وارد این فرا تحلیل شد. همچنین میانگین نمرات پدرو مطالعات وارد شده در این مطالعه ۱/۴ ± ۶/۴ می‌باشد. افزون بر این، غربال مطالعات و استخراج داده‌ها توسط دو نویسنده به صورت جداگانه انجام پذیرفت، و در صورت عدم توافق، موضوع بین دو نویسنده به بحث گذاشته شد و نظر نهایی اعمال گردید. تمام مراحل استخراج و انتخاب مقالات در تصویر شماره ۱ نمایش داده شده است.



تصویر شماره ۱: مراحل استخراج مطالعات جهت ورود به مطالعه

تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار Comprehensive Meta-Analysis نسخه ۲/۰ انجام شد. در مطالعه فرا تحلیل حاضر، برای تعیین تغییرات در فاکتورهای عملکردی و فیزیولوژیک در پیش و پس از مداخله، محاسبه اختلاف میانگین استاندارد شده (SMD) بین گروه‌های مداخله و کنترل، با فاصله اطمینان ۹۵ درصد (CI) انجام گردید.

یافته ها

براساس جستجوهای انجام شده در پایگاه‌های اطلاعاتی مختلف، تعداد ۱۵۹۴ مطالعه یافت شد که پس

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-12-31]

از حذف مطالعات تکراری تعداد ۸۷۰ مطالعه باقی ماند. سپس غربالگری اولیه مطالعات انجام شد و تعداد ۲۶۷ مطالعه به‌دلیل دارا نبودن معیارهای ورود به مطالعه حذف گردیدند. پس از بررسی اولیه عناوین و چکیده مطالعات و حذف مقالات غیر مرتبط، تعداد ۴۷ مطالعه وارد مرحله ارزیابی نهایی شدند. سپس بررسی نهایی بر اساس مطالعه متن کامل مطالعات انجام شد و پس از حذف مطالعات با کیفیت پایین تعداد ۲۲ مطالعه وارد مطالعه حاضر شد. پس از غربالگری مطالعات، داده های ۲۲ مطالعه یافته شده جمع‌آوری و استخراج شد.

این داده‌ها شامل اطلاعات مربوط به نام نویسنده اول مطالعه، کشور ارائه‌دهنده، سال انتشار، حجم نمونه، سن و جنسیت شرکت‌کنندگان، میزان کمی متغیرهای عملکردی و فیزیولوژیک افراد در گروه کنترل و تجربی، نوع تمرین به همراه شدت، مدت و تواتر آن در هفته، خلاصه‌ای از یافته‌ها و دوره ابتلا به سکته مغزی (در صورت گزارش) بوده است که در جدول شماره ۱ گزارش گردید.

شاخص‌های عملکردی

بر اساس یافته‌های این فرا تحلیل تمرینات مقاومتی تأثیر معنی‌داری روی آزمون ۶ دقیقه پیاده‌روی در مبتلایان به سکته مغزی ایسکمیک دارد (P = ۰/۰۲۸، Z = - ۲/۲۰، Difference in means = - ۳۲/۰۴) (تصویر شماره ۲). از سوی دیگر، تمرینات مقاومتی تأثیر معنی‌داری روی شاخص عملکردی سرعت راه رفتن در مبتلایان به سکته مغزی ایسکمیک دارد (P = ۰/۱۰۱، Z = - ۲/۵۷، Difference in means = - ۰/۰۸۹) (تصویر شماره ۳).

به طور کلی با فرا تحلیل چند آزمون عملکردی مختلف در چند زیر گروه، متشکل از آزمون تعادلی برگ، آزمون قدرت پنجه دست و آزمون بلندشدن و راه رفتن می‌توان نتیجه گرفت که تمرینات مقاومتی بر روی عملکرد اجرایی بیماران مبتلا به سکته مغزی ایسکمیک تأثیر معنی داری دارد (P = ۰/۰۰۰، Z = ۳/۶۳، Difference in means = - ۱/۷۸) (تصویر شماره ۴). البته به صورت تفکیک شده می‌توان دریافت که تمرینات مقاومتی تأثیر معنی داری روی آزمون تعادلی برگ در مبتلایان به سکته مغزی ایسکمیک دارد (P = ۰/۰۱۸، Z = - ۲/۳۷، Difference in means = - ۲/۳۷)، همچنین تمرینات مقاومتی تأثیر معنی داری روی آزمون قدرت پنجه دست نیز در مبتلایان به سکته مغزی ایسکمیک دارد (P = ۰/۰۰۱، Z = - ۳/۴۵، Difference in means = - ۲/۰۵). اما تمرینات مقاومتی تأثیر معنی داری روی آزمون بلند شدن و راه رفتن در مبتلایان به سکته مغزی ایسکمیک ندارد (P= ۰/۱۹۲، Z= - ۱/۳۰، Difference in means = - ۲/۲۷).

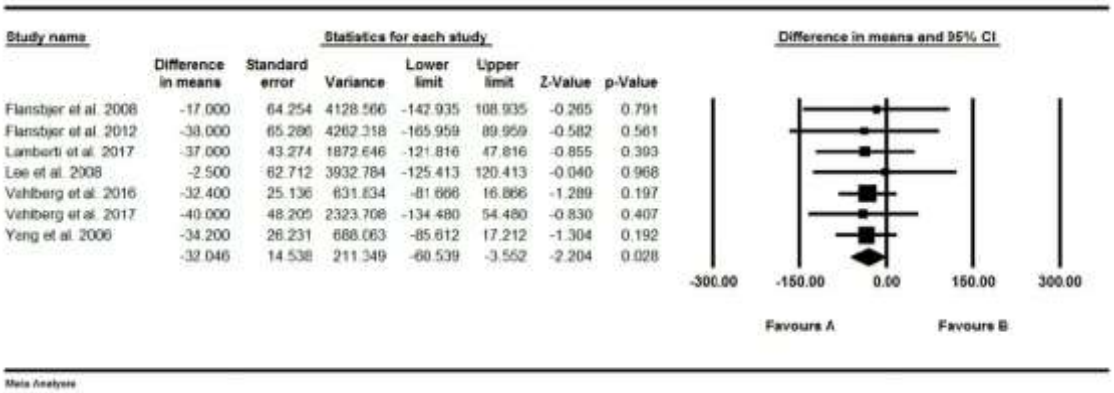
جدول شماره ۱ : مشخصات مطالعات وارد شده در این مطالعه

مطالعه	کشور	تعداد کل آزمودنی ها (گروه ورزش + گروه کنترل)	جنسیت	ویژگی های شرکت کنندگان	سن	فرکانس تمرین (روز در هفته)	مدت زمان مداخله (هفته)	نوع فعالیت ورزشی	نتیجه
ایدار و همکاران، (۲۰۱۴) (۱۳)	پرتغال	۱۳+۱۱=۲۴	مرد/زن	بازماندگان سکته مغزی ایسکیمک	ورزش: ۸ ± ۵۱/۷ کنترل: ۷/۷ ± ۵۲/۵	۳	۱۲	تمرین مقاومتی که شدت آن بر حسب 1RM اعمال شد	بهبود قدرت با کاهش سطح افسردگی همراه است.
جئون و همکاران، (۲۰۱۸) (۱۴)	جمهوری کره	۱۰+۱۰=۲۰	مرد/زن	بیماران همی پارتی بعد از سکته مغزی	ورزش: ۴/۲ ± ۴۲/۳ کنترل: ۵/۶ ± ۴۳/۶	۵	۴	UTG تمرینات قدرتی را فقط در اندام تحتانی پارتیک به پایان رساند. BTG تمرینات قدرتی را در اندام تحتانی پارتیک و غیر پارتیک به پایان رساند.	درمان دو جانبه با استفاده از این ورزش،تقویت اندام تحتانی به طور موثری باعث ایجاد تعادل در بیماران سکته مغزی همی پارتی می شود.
گریف و همکاران، (۲۰۱۶) (۱۵)	برزیل	۱۴+۱۳=۲۷	مرد/زن	بیماران مبتلا به سکته مغزی مزمن	ورزش: ۱۲ ± ۷۲ کنترل: ۱۱ ± ۶۳	۳	۵	هر گروه یک برنامه مقاومتی برای تقویت عضله هدف دریافت کرد که شدت تمرین ۶۰ درصد یک تکرار بیشینه بود.	این سبک تمرینی نتایج مثبتی را برای سطح فعالیت اندام فوقانی بیماران مبتلا به نقص متوسط پس از سکته مغزی مزمن ایجاد کرد.
ماریس و همکاران، (۲۰۱۴) (۱۶)	انگلستان	۲۵+۲۷=۵۲	مرد/زن	افراد بین شش ماه تا پنج سال پس از سکته مغزی	ورزش: (۱۲/۹) ۶۷/۶ کنترل: (۱۳/۷) ۶۹	۴	۶	تمرینات عملکردی قدرتی.	این مطالعه نشان داد که تمرینات قدرتی تاثیر معناداری بر عملکرد بیماران دارد.
فلانسبجر و همکاران، (۲۰۱۲) (۱۷)	سوئد	۹+۱۵=۲۴	مرد/زن	۶-۴۸ ماه پس از سکته مغزی	ورزش: ۵ ± ۶۱ کنترل: ۵ ± ۶۰	۲	۱۰	کشش زانو و قدرت خمش ایزوکینتیک در زاویه ۶۰ درجه با یک دینامومتر Biodex® Multi-Joint System 3 PRO اندازه گیری شد.	تمرین مقاومتی پیشرونده یک مداخله موثر برای بهبود قدرت عضلات در سکته مغزی مزمن است.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-12-31]

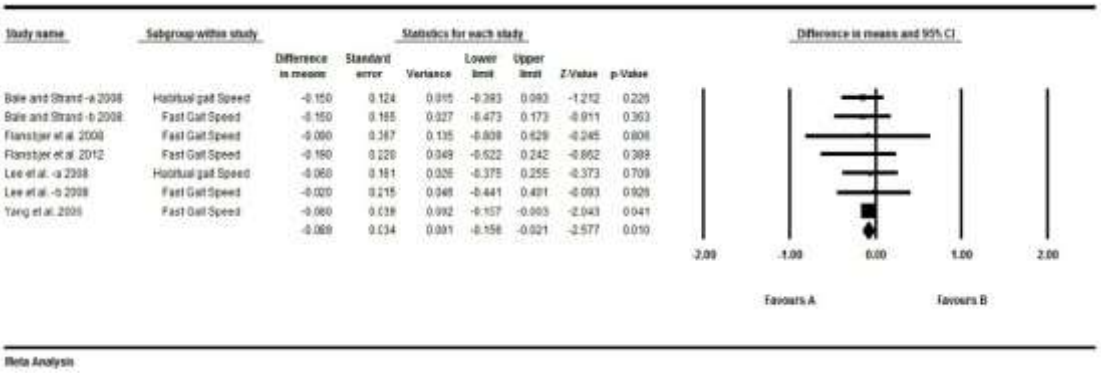
فلاسبجر و همکاران، (۲۰۰۸) (۱۱)	سوئد	۷+۱۱=۱۸	مرد/زن	هجده زن و مرد شرکت کننده پس از سکته مغزی.	میانگین سنی آن ها ۶۶ سال بود (انحراف معیار (SD) ۴ سال)	۲	۱۰	TG یک تمرین مقاومتی را با دستگاه مخصوص و با ۸۰ درصد تکرار بیشینه انجام داد. گروه کنترل پروتکل خاصی را دنبال نکردند.	نتایج نشان می دهد که یک مزیت در اجرای تمرین مقاومتی تدریجی در سکته مغزی مزمن وجود دارد.
ایدار و همکاران، (۲۰۱۲) (۱۸)	پرتغال	۱۳+۱۱=۲۴	مرد/زن	نوجوانان مبتلا به چاقی	ورزش: ۸ ± ۵۱/۷ کنترل: ۷/۷ ± ۵۲/۵	۳	۱۲	فعالیت ها شامل یک جلسه گرم کردن ۱۰ تا ۱۵ دقیقه پیاده روی و پس از آن تمرینات قدرتی بود. این افراد مطابق با مقیاس OMNI سه مجموعه ۸ تا ۱۰ تکراری با همان شدت انجام دادند.	این مطالعه آزمایشی نشان می دهد که تمرینات قدرتی ممکن است باعث بهبود ویژگی و حالت اضطراب در افراد بیش از یک سال مبتلا به سکته مغزی شود.
دونالدسون و همکاران، (۲۰۰۹) (۱۹)	انگلستان	۱۰+۲۰=۳۰	مرد/زن	چاقی نوجوانان و دیابت نوع ۲	ورزش: ۷۲/۹ گنترل: ۷۲/۶	۴	۶ هفته طول دوره با پیگیری ۶ و ۱۲ هفته ای پس از اتمام آخرین جلسه	به همه افراد یک برنامه CPT تحویل داده شد که توسط فیزیوتراپ های بالینی دریافت کردند.	انجام آزمایش بالینی فاز III قابل توجه به نظر می رسد.
کوک و همکاران، (۲۰۱۰) (۲۰)		۳۶+۳۵+۳۸=۱۰۹	مرد/زن	بیماران بعد از سکته مغزی.	میانگین سنی شرکت کنندگان در این مطالعه ۱۲/۰۳ ± ۶۸/۳ بود.	۴	۶	ترکیبی از قدرت عضلات و تمرینات عملکردی (تمرینات قدرتی عملکردی ، FST)، فیزیوتراپی معمولی (CPT).	از نظر گشتاور در مورد زانو و یا از نظر امتیاز Rivermead تفاوت معنی داری مشاهده نشد. در پیگیری، اختلاف معنی داری مشاهده نشد.
یل و ا ینگر استرند. (۲۰۰۸) (۲۱)	نروژ	۱۰+۸=۱۸	مرد/زن	بیماران در مرحله حاد پس از سکته مغزی.	ورزش: ۱۳ ± ۶۰/۸ کنترل: ۸/۸ ± ۶۴/۹	۵	۴	تمرینات قدرتی عملکردی	تمرینات عملکردی اندام تحتانی عملکرد بدنی را بیش از تمرینات سنتی بهبود می بخشد.
دا سیلوا و همکاران، (۲۰۱۵)، (۲۲)	برزیل	۱۰+۱۰=۲۰	مرد/زن	بیماران مسن با اختلال خفیف پس از سکته مغزی.	ورزش: ۷/۸۳ ± ۷۰/۴ کنترل: ۷/۸۳ ± ۷۰/۳	۲	۶	بیماران در دو گروه TOT قرار گرفتند: یکی که وظیفه درمانی را بدون بار انجام می دهد و دیگری که وظیفه درمانی را با مقاومت بدنی (وزن بدن) انجام می دهد.	همان طور که توسط نمرات برتر کسب شده توسط گروه TOT_ST در بیشتر پارامتر های ارزیابی شده ، تمرینات قدرتی قادر به تشدید توان بخشی اندام فوقانی بود.
کر و همکاران، (۲۰۱۷) (۲۳)	انگلستان	۹۳	مرد/زن	واحدهای سکته حاد.	سن ≤۱۸ سال	۴	۶	شش هفته درمان معمول، تمرین قدرت عملکردی.	بهبود جنبش STS بدون توجه به نوع درمان تجربه شده، در طی توان بخشی سکته مغزی به طور مداوم خوب است.
زو و همکاران، (۲۰۱۵) (۲۴)	چین	۲۸+۲۸=۵۶	مرد/زن	بیماران با سکته مغزی مزمن و معلول	ورزش: ۶/۹ ± ۵۲/۳ کنترل: ۷/۲ ± ۵۱/۴	۳	۸	مقاومت در سطحی تنظیم شد که باعث از کار افتادگی عضلات بین تکرارهای ۱۰ و ۱۲ شود. سپس مقاومت به تدریج تا زمان کامل شدن مجموعه کامل ۱۵ تکرار کاهش می یابد. شدت وحجم تمرین باتوجه به مداخله در مطالعه Ivey و Ryan، و تحمل پاهای آموزش دیده برای افراد در این مطالعه تعیین شد.	تمرین مقاومتی ممکن است نقش مهمی در بهبود هیپرگلیسمی و دیس لیپیدمی داشته باشد، که اغلب در بین بیماران سکته مغزی غیر پوستی، غیر دیابتی، دارای معلولیت مزمن وجود دارد.
یانگ و همکاران، (۲۰۰۶) (۲۵)	تایوان	۲۴+۲۴=۴۸	مرد/زن	افراد مبتلا به سکته مغزی	ورزش: ۱۰/۲ ± ۵۶/۸ کنترل: ۱۰/۴ ± ۶۰	۳	۴	تمرینات مقاومتی دایره ای	برنامه تمرینی مقاومتی پیشرونده می تواند قدرت عضلانی اندام تحتانی را در افراد مبتلا به سکته مغزی مزمن بهبود بخشد و می تواند باعث بهبود توانایی‌های عملکردی شود.
والبرگ و همکاران (۲۰۱۷) (۲۶)	سوئد	۳۳+۳۴=۶۷	مرد/زن	بیماران با سکته مغزی مزمن	ورزش: ۵/۵ ± ۷۲/۷ کنترل: ۵/۳ ± ۷۳/۷	۲	۱۲	تمرینات مقاومتی دایره ای	بیماران سکته مغزی مزمن با اجرای ۳ ماه تمرین PRB و بحث های انگیزشی باعث بهبود تعادل در ۳ ماه و سرعت راه رفتن در ۳ و ۶ ماه شد.
سخر و همکاران (۲۰۱۳) (۲۷)	هند	۲۰+۲۰=۴۰	مرد/زن	بیماران با سکته مغزی	دامنه سنی ۳۰ تا ۵۰ سال	۶		عضلات عضله چهار سر ران و عضلات همسترینگ افراد گروه I به مدت ۶۵ ثانیه تحت تمرین قرار گرفتند، ۶ تکرار برای پای آسیب دیده.	تمرینات قدرتی ایزوکینتیک و تمرین تعادل در بهبود قدرت عضله چهار سر ران و تعادل در افراد مبتلا به سکته مغزی بسیار موثر بود.
سیمز و همکاران، (۲۰۰۹) (۲۸)	استرالیا	۲۳+۲۲=۴۵	مرد/زن	بیماران مبتلا به افسردگی پس از سکته مغزی	ورزش: ۱۴/۷۶ ± ۶۷/۹۵ گنترل: ۱۶/۰۱ ± ۶۶/۲۷	۲	۱۰	برنامه اصلی PRT شامل تمرینات تقویت کننده با استفاده از وزنه های ماشینی برای گروههای عضلانی اندام فوقانی و تحتانی با شدت متوسط (سه ست هشت تایی و ده تکرار ، در مقاومت ۸۰ درصد 1RM) است.	به نظر می رسد مداخله تاثیر مثبتی بر عملکرد بیماران دارد.
لی و همکاران، (۲۰۰۸) (۲۹)	استرالیا	۱۲+۳۶=۴۸	مرد/زن	بیماران بعد از سکته مغزی.	ورزش: ۱۰/۹ ± ۶۳/۵ کنترل: ۶ ± ۶۵/۳	۳	۱۰-۱۲	بسته به تخصیص گروه، افراد دوچرخه سواری هوازی به همراه تمرین مقاومتی پیشرونده ساختگی (PRT) ، دوچرخه سواری ساختگی به همراه PRT، دوچرخه سواری هوازی به همراه PRT یا دوچرخه سواری ساختگی به همراه sham PRT را گذرانده اند.	تمرینات تک حالته که هدف آن آسیب های موجود نیست به طور مطلوب کمبودهای عملکردی در راه رفتن را برطرف نمی کند اما آسیب های زمینه ای را بهبود می بخشد.
پارک و همکاران، (۲۰۱۹) (۳۰)	کره جنوبی	۲۲+۲۱=۴۳	مرد/زن	بیماران با سکته مغزی	ورزش: ۱۳/۳۱ ± ۵۶/۹۱ کنترل: ۱۰/۲۴ ± ۶۱/۹۵	۵	۶	گروه آزمایش یک تمرین مقاومت دستی مبتنی بر بازی را انجام دادند.	ما نشان دادیم که ورزش مبتنی بر بازی در بهبود قدرت عضلات ، عملکرد حرکتی و انطباق در بیماران سکته مغزی موثر تر از ورزش دستی است.
لمبرتی و همکاران، (۲۰۱۶) (۳۱)	ایتالیا	۱۷+۱۸=۳۵	مرد/زن	بازماندگان سکته مغزی مزمن	ورزش: ۹ ± ۶۹ کنترل: ۱۰ ± ۶۷	۳	۸	برنامه تمرینی استقامتی-مقاومتی با شدت پایین و برنامه تمرینی با شدت بالا	برنامه ورزشی با شدت پایین برای بازماندگان سکته مغزی و افراد ضعیف مناسب تر است.
فرناندز-گونزالو و همکاران، (۲۰۱۶) (۳۲)	اسپانیا	۱۵+۱۴=۲۹	مرد/زن	بیماران با سکته مغزی	ورزش: ۹/۸ ± ۶۱/۲ کنترل: ۱۲/۷ ± ۶۵/۷	۲	۱۲	گروه تمرین تمرین مقاومتی را به صورت یک طرفه انجام داد.	مداخله فعلی عملکرد های شناختی را بهبود می بخشد.
والبرگ و همکاران (۲۰۱۷) (۳۳)	سوئد	۲۳+۲۰=۴۳	مرد	بزرگترهای مسن بعد از سکته مغزی	ورزش: ۵/۵ ± ۷۲/۷ کنترل: ۵/۴ ± ۷۳/۷	۲	۱۲	شرکت کنندگان یک برنامه تمرینی مقاومتی و تعادل پیشرونده را انجام دادند.	سه ماه تمرین مقاومت و تعادل پیشرونده با کاهش توده چربی همراه بود، که مربوط به بهبود ظرفیت راه رفتن در افراد مسن تقریباً یک سال پس از سکته مغزی بود.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-12-31]

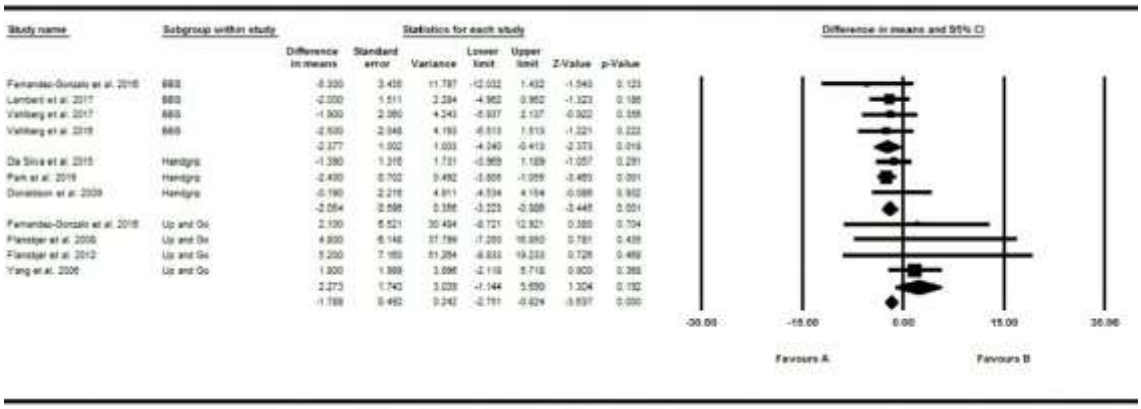


Study name	Difference in means	Standard error	Variance	Lower limit	Upper limit	Z-Value	p-Value
Flansbjer et al. 2008	-17.000	64.254	4128.566	-142.935	108.935	-0.265	0.791
Flansbjer et al. 2012	-38.000	65.286	4262.318	-165.959	89.959	-0.582	0.561
Lamberti et al. 2017	-37.000	43.274	1872.646	-121.816	47.816	-0.855	0.393
Lee et al. 2008	-2.500	62.712	3932.784	-125.413	120.413	-0.040	0.968
Vahlberg et al. 2016	-32.400	25.136	631.834	-81.666	16.866	-1.289	0.197
Vahlberg et al. 2017	-40.000	48.205	2323.708	-134.480	54.480	-0.830	0.407
Yang et al. 2006	-34.200	26.231	688.063	-85.612	17.212	-1.304	0.192
	-32.046	14.538	211.349	-60.539	-3.552	-2.204	0.028

تصویر شماره ۲: فرا تحلیل اثر تمرینات مقاومتی بر آزمون ۶ دقیقه پیاده روی در مبتلایان به سکته مغزی ایسکمیک



تصویر شماره ۳: فرا تحلیل اثر تمرینات مقاومتی بر آزمون های سرعت راه رفتن در مبتلایان به سکته مغزی ایسکمیک



تصویر شماره ۴: فرا تحلیل اثر تمرینات مقاومتی بر عملکرد اجرایی در مبتلایان به سکته مغزی ایسکمیک

با توجه به نمره I^2 به دست آمده مشاهده می‌شود که نا همگنی مطالعات مختلف با یکدیگر معنی‌دار نمی‌باشند. که برای آزمون ۶ دقیقه پیاده‌روی (I^2 =۰/۰ درصد و P=۰/۹۹)، آزمون تعادلی برگ (I^2 = ۰/۰ درصد و P= ۰/۸۳)، آزمون قدرت پنجه دست (I^2= ۰/۰ درصد و P= ۰/۷۳)، آزمون بلندشدن و راه رفتن (I^2= ۰/۰ درصد و P= ۰/۹۴)

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-12-31]

آزمون سرعت راه رفتن (I^2 = ۰/۰ درصد و P= ۰/۹۹) می‌باشد.

شاخص‌های فیزیولوژیک

براساس یافته‌های چندشاخص فیزیولوژیک مختلف در چند زیرگروه، متشکل از شاخص توده بدنی (Body Mass Index: BMI)، TC (Total Cholesterol)، HDL-C (High-Density Lipoprotein) و LDL-C (Low-Density Lipoprotein) می‌توان نتیجه گرفت که تمرینات مقاومتی بر روی شاخص‌های فیزیولوژیک بیماران مبتلا به سکته مغزی ایسکمیک تأثیر معناداری ندارد (Difference in means = ۰/۰۲ ،Z = ۰/۴۶ ،P = ۰/۶۴۲) (تصویر شماره ۵). البته به صورت تفکیک شده می‌توان دریافت که تمرینات مقاومتی تأثیر معنی‌داری روی TC در مبتلایان به سکته مغزی ایسکمیک دارد (P = ۰/۰۰۰، Z= ۴/۹۲، Difference in means = ۰/۸۱). همچنین تمرینات مقاومتی تأثیر معنی داری روی HDL-C (Difference in means= - ۰/۱۳ ،Z= - ۲/۰۰ ،P= ۰/۰۴۵) و LDL-C در مبتلایان به سکته مغزی ایسکمیک دارد (Difference in means= ۰/۵۴ ،Z= ۱/۹۷ ،P= ۰/۰۴۸)، اما تمرینات مقاومتی تأثیر معنی‌داری روی BMI در مبتلایان به سکته مغزی ایسکمیک ندارد (P = ۰/۸۰۴، Z= ۰/۲۴، Difference in means = ۰/۲۰).

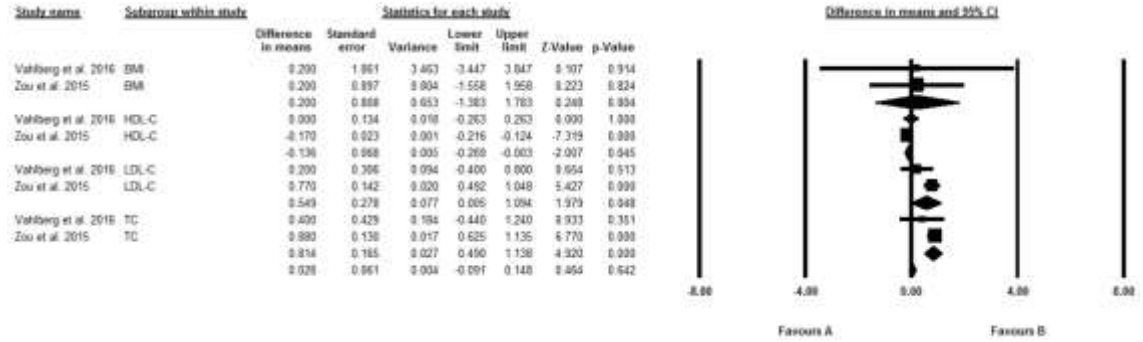
با توجه به نمره I^2 به دست آمده مشاهده می شود که ناهمگنی مطالعات مختلف با یکدیگر معنادار نمی‌باشند که برای TC (I^2 = ۱۲/۸۸ درصد و P= ۰/۲۸)، HDL-C (I^2 = ۳۶/۰۵ درصد و P = ۰/۲۱)، LDL-C (I^2 = ۶۴/۹۸ درصد و P= ۰/۰۹)، BMI (I^2 = ۰/۰ درصد و P = ۱/۰۰) می‌باشد.

تمرینات مقاومتی در بالا تنه و پایین تنه

یکی از برجسته‌ترین ویژگی‌های سکته مغزی ضعف عضلانی یا عدم توانایی در ایجاد نیروی طبیعی عضلانی است(۳۴). ضعف عصبی عضلانی اندام فوقانی و تحتانی اغلب پس از سکته مغزی با از دست دادن قدرت عضلانی و مهارت رخ می‌دهد که بیش‌ترین تأثیر را بر عملکرد دارد. قدرت عضلانی ممکن است با توانایی حرکتی مرتبط باشد و به نظر می‌رسد بیش‌تر در کاهش توانایی حرکتی مشارکت کند(۱۴). مطالعات قبلی جنبه‌های زیادی از تغییرات فیزیولوژیکی پس از سکته مغزی را گزارش کرده‌اند. این تغییرات شامل کاهش واحدهای حرکتی، اختلال در فراخوان واحدهای حرکتی، آتروفی انتخابی رشته‌های ماهیچه‌ای نوع II و کاهش حداکثر انقباض است که همه آن‌ها می‌توانند باعث ضعف عضلانی شوند(۳۵).

با توجه به یافته های مطالعه حاضر تمرینات مقاومتی هم در بالا تنه و هم در پایین تنه توانسته است تأثیر معنی‌داری بر قدرت عضلانی و عملکرد بیماران مبتلا به سکته مغزی بگذارد. در واقع تمرینات قدرتی توانست توان بخشی اندام‌های فوقانی و تحتانی را تشدید کند. بنابراین در هر دو بخش بالا تنه و پایین تنه تأثیرگذار بوده است که این امر به بهبود عملکرد حرکتی بیماران سکته مغزی ایسکمیک منجر شده است. در جدول شماره ۲، جزئیات بیش‌تر مطالعات انجام شده بیان گردید.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-12-31]



تصویر شماره ۵: فرا تحلیل اثر تمرینات مقاومتی بر شاخص های فیزیولوژیک در مبتلایان به سکته مغزی ایسکمیک

جدول شماره ۲: مشخصات مطالعاتی که به بررسی تأثیر تمرینات مقاومتی بر بالا تنه و پایین تنه در بیماران سکته مغزی ایسکمیک پرداخته اند

مطالعه	کشور	تعداد کل آزمودنی ها (گروه ورزش + گروه کنترل)	جنسیت	ویژگی های شرکت کنندگان	سن	فرکانس تمرین (روز در هفته)	مدت زمان مداخله (هفته)	نوع فعالیت ورزشی	نتیجه
جئون و همکاران، (۲۰۱۸) (۱۴)	جمهوری کره	۲۰=۱۰+۱۰	مرد/زن	بیماران همی پارتی بعد از سکته مغزی	ورزش: ۴۲/۳ ± ۴/۲ کنترل: ۴۳/۶ ± ۵/۶	۵	۴	UTG تمرینات قدرتی را فقط در اندام تحتانی پارتیک به پایان رساند. BTG تمرینات قدرتی را در اندام تحتانی پارتیک و غیر پارتیک به پایان رساند.	درمان دو جانبه با استفاده از این ورزش، تقویت اندام تحتانی به طور موثری باعث ایجاد تعادل در بیماران سکته مغزی همی پارتی می شود.
گریف و همکاران، (۲۰۱۶) (۳۵)	برزیل	۲۷=۱۳+۱۴	مرد/زن	بیماران مبتلا به سکته مغزی مزمن	ورزش: ۷۲ ± ۱۲ کنترل: ۶۳ ± ۱۱	۳	۵	هر گروه یک برنامه مقاومتی برای تقویت عضله هدف دریافت کرد که شدت تمرین ۶۰ درصد یک تکرار بیشینه بود.	این سبک تمرینی نتایج مثبتی را برای سطح فعالیت اندام فوقانی بیماران مبتلا به نقص متوسط پس از سکته مغزی مزمن ایجاد کرد.
دونالدسون و همکاران، (۲۰۰۹) (۳۶)	انگلستان	۳۰=۲۰+۱۰	مرد/زن	چاقی نوجوانان و دیابت نوع ۲	ورزش: ۷۲/۹ گنترل: ۷۲/۶	۴	۶ هفته طول دوره با پیگیری ۶ و ۱۲ هفته ای پس از اتمام آخرین جلسه	به همه افراد یک برنامه CPT تحویل داده شد که توسط فیزیوتراپ های بالینی دریافت کردند	انجام آزمایش بالینی فاز III قابل توجیه به نظر می رسد.
کوک و همکاران، (۲۰۱۰) (۳۷)		۱۰۹=۳۸+۳۵+۳۶	مرد/زن	بیماران بعد از سکته مغزی.	میانگین سنی شرکت کنندگان در این مطالعه ۶۸/۳ ± ۱۲/۰۳ بود.	۴	۶	ترکیبی از قدرت عضلات و تمرینات عملکردی (تمرینات قدرتی عملکردی ، FST)، فیزیوتراپی معمولی (CPT).	از نظر گشتاور در مورد زانو و یا از نظر امتیاز Rivermead تفاوت معنی داری مشاهده نشد. در پیگیری، اختلاف معنی داری مشاهده نشد.
بیل و اینگر استرند. (۲۰۰۸) (۳۸)	نروژ	۱۸=۸+۱۰	مرد/زن	بیماران در مرحله حاد پس از سکته مغزی.	ورزش: ۶۰/۸ ± ۱۳ کنترل: ۶۴/۹ ± ۸/۸	۵	۴	تمرینات قدرتی عملکردی	تمرینات عملکردی اندام تحتانی عملکرد بدنی را بیش از تمرینات سنتی بهبود می بخشد.
داسیلوا و همکاران، (۲۰۱۵) (۳۹)	برزیل	۲۰=۱۰+۱۰	مرد/زن	بیماران مسن با اختلال خفیف پس از سکته مغزی.	ورزش: ۷۰/۴ ± ۷/۸۳ کنترل: ۷۰/۳ ± ۷/۸۳	۲	۶	بیماران در دو گروه TOT قرار گرفتند: یکی که وظیفه درمانی را بدون بار انجام می دهد و دیگری که وظیفه درمانی را با مقاومت بدنی (وزن بدن) انجام می دهد.	همان طور که توسط نمرات برتر کسب شده توسط گروه TOT_ST در بیشتر پارامترهای ارزیابی شده ، تمرینات قدرتی قادر به تشدید توان بخشی اندام فوقانی بود.

بحث

در این مطالعه فرا تحلیل تأثیر تمرینات مقاومتی بر شاخص‌های عملکردی و فیزیولوژیک بیماران مبتلا به سکته مغزی ایسکمیک مورد بررسی قرار گرفت و با توجه به یافته‌های مطالعه حاضر، تمرینات مقاومتی تأثیر معناداری بر روی شاخص‌های عملکردی و حرکتی بیماران داشت و همچنین تغییرات عمده و قابل توجه‌ای نسبت به اندازه‌گیری‌های پایه و گروه کنترل، در گروه تمرین ایجاد کرد و این تأثیرات مثبت در پایین تنه و بالا تنه افراد تقریباً یکسان بود. اما اثر معناداری از تمرینات مقاومتی بر روی شاخص‌های فیزیولوژیک در بیماران سکته مغزی ایسکمیک مشاهده نشد. عوارض سکته مغزی بسته به محل اختلال و درجه انسداد رگ‌های خونی در آن، متعدد و متغیر است(۳۴). به طور کلی، عوارض سکته مغزی ممکن است از نظر مورفولوژیک (به عنوان مثال، کاهش توده عضلانی و افزایش نفوذ چربی در توده عضلانی)، جسمی (به عنوان مثال، همی پارزی، اسپاستیک، تغییرات تعادل و هماهنگی، لرزش و تغییرات حسی)، روان شناختی (به‌عنوان مثال، اختلالات افسردگی، اضطراب و پرخاشگری) و شناختی

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-12-31]

(مسائل مربوط به حافظه، توجه و تمرکز، اختلالات زبان و عملکردهای اجرایی) مشخص شود(۴۰،۳۵).

مشارکت در تمرینات مقاومتی برای بیماران مبتلا به سکته مغزی بسیار حائز اهمیت است زیرا می تواند خطر بیماری‌های ثانویه مانند دیابت، فشار خون بالا و بیماری عروق کرونر قلب را کاهش دهد(۴۱). همچنین، به نظر می‌رسد که تمرینات مقاومتی فشرده می‌تواند قدرت و توانایی عملکردی افراد مبتلا به سکته مغزی مزمن را افزایش دهد و همین طور نشان داده شده است این بهبود عملکرد را می‌توان برای چندین سال حفظ کرد(۳۶).

مطالعه‌ای نشان می‌دهد که تمرینات مقاومتی باید بخشی از استراتژی‌های توان‌بخشی دربیماران سکته مغزی مزمن باشد، زیرا تمرینات مقاومتی با جلوگیری از روند آتروفی عضلانی و تقویت عضلات بیماران به بهبود عملکرد اجرایی و حرکت آنان کمک خواهد کرد که این یافته‌ها با نتایج حاصل از این مطالعه مطابقت دارد(۱۷). این فرا تحلیل نشان می‌دهد که تمرینات مقاومتی به مدت حداقل ۶ هفته و در هر هفته حداقل ۳ جلسه، با شدت ۸۰-۵۰درصد یک تکرار بیشینه (50-80% 1RM) می‌تواند موجب بهبود در عملکرد اجرایی و حرکتی بیماران سکته مغزی ایسکمیک شود که این امر کمک شایانی به توان بخشی این بیماران می‌کند. علت این امر را می‌توان در تأثیرات تمرین مقاومتی بر روی عضله بیماران (مهار آتروفی عضلانی و کمک به تقویت عضلات بیماران) بررسی کرد. برخی از مکانیسم‌ها برای توضیح کاهش توده عضلانی (آتروفی عضلات) در بیماران پس از سکته مغزی پیشنهاد شده است(۳۵). علاوه بر سهم ضعف عضلانی در این پدیده، زمان استراحت در رختخواب که از یک تا سه روز پس از وقوع سکته مغزی رخ می‌دهد، بی حرکتی و کاهش سطح فعالیت بدنی بر هموستاز عضلانی بیماران پس از سکته تأثیر منفی می‌گذارد، که منجر به آتروفی عضلانی می‌شود(۳۸،۳۷). آتروفی (Atrophy) احتمالاً توسط یک مکانیزم تنظیم نمی‌شود، به همین دلیل یک مکانیزم پیچیده است (۴۲،۳۹). سیستم پروتئازوم یوبی کویتین وابسته به ATP (UPS) (ATP dependent ubiquitin Proteasome System(UPS)) به عنوان مکانیسم اصلی مسئول آتروفی عضلات به طور گسترده‌ای پیشنهاد شده است زیرا مشخص شد که ژن‌های UPS در آتروفی عضلانی به‌دلیل عوامل مختلف (به عنوان مثال، عصب‌کشی، تخلیه و استفاده نکردن از عضو) افزایش می‌یابد(۴۴،۴۳). ازطرفی تمرینات مقاومتی یکی ازفعالیت‌های بدنی محبوب است که سلامت عضلات اسکلتی را بهبود می‌بخشد(۴۵،۹). سازگاری‌های فیزیولوژیکی با تمرینات مقاومتی نشان می‌دهد که بار مکانیکی، تغییرات هورمونی و متابولیکی و رویداد های متنوع داخل سلولی را ایجاد می‌کند که به افزایش قدرت و سنتز پروتئین عضله کمک می‌کند(۴۷،۴۶). به نظر می‌رسد مکانیسم‌های احتمالی چگونگی تعدیل توده عضلانی از طریق تمرینات مقاومتی مربوط به IGF-1 (Insulin-like growth factor 1) باشد، که مسیر PI3K[1] / Akt[2] / mTOR[3] را فعال کرده، سنتز پروتئین را القا می‌کند و در نتیجه رشد عضله ایجاد می‌شود(۴۸،۴۶). علاوه بر این، تغییر شکل مکانیکی فیبرهای عضلانی (انقباض یا کشش)، که یک اثر حاد تمرینات مقاومتی است، قادر به فعال‌کردن مسیر Akt و mTOR است(۴۹). ضعف عضلانی یک اختلال حرکتی قابل توجه است که عمدتا مانع از حرکت‌های ارادی می‌شود و تقویت اندام فوقانی به‌طور گسترده‌ای نشان داده است که بر کنترل حرکتی تأثیر مثبت می‌گذارد(۵۱،۵۰). لذا نمی‌توان در امر توان بخشی بیماران سکته مغزی ایسکمیک تنها به تقویت پایین تنه آن‌ها توجه کرد و بر اساس یافته‌های مطالعه حاضر تمرینات مقاومتی به‌طور یکسان بر روی بالا تنه و پایین تنه بیماران اثر گذار است و در واقع باید به تمرین دادن هر دو بخش توجه شود، چرا که تقویت همزمان بالا تنه و پایین تنه، خود می‌تواند در بهبود

1. Phosphoinositide 3-kinase
2. Protein kinase B
3. Member of the phosphatidylinositol 3-kinase-related kinase family of protein kinases

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-12-31]

عملکرد حرکتی این بیماران مؤثر باشد. همچنین براساس فرا تحلیل حاضر اثر معناداری از تمرینات مقاومتی بر روی شاخص‌های فیزیولوژیک در بیماران سکته مغزی ایسکمیک مشاهده نشد. البته مطالعات پیشین نشان می‌دهد که تمرینات مقاومتی باعث کاهش توده چربی اما افزایش توده بدون چربی و به‌طور کلی بهبود ترکیب بدنی در بیماران سکته مغزی ایسکمیک می‌شود، اما با این حال، به دلیل شواهد محدود، هیچ‌گونه ادعایی در خصوص این‌که تمرینات مقاومتی موجب بهبود برخی شاخص‌های فیزیولوژیک در بیماران سکته مغزی ایسکمیک می‌شود، نمی‌توان انجام داد و مطالعات با مداخله غیر دارویی در این خصوص به ندرت انجام شده است(۵۳،۵۲). لذا در در این خصوص نیاز به مطالعات بیش‌تر و با کیفیت‌تر در آینده احساس می‌شود.

از جمله محدودیت‌های موجود در مطالعه حاضر می‌توان به محدود بودن تعداد مطالعاتی که تمرینات مقاومتی را در بالا تنه و پایین تنه افراد مقایسه کرده‌اند و یا به بررسی اثر تمرینات مقاومتی بر روی شاخص‌های التهابی بیماران مبتلا به سکته مغزی ایسکمیک پرداخته‌اند، اشاره کرد، که محققان این حوزه می‌توانند در آینده به این موضوعات بیش‌تر بپردازند.

تمرینات ورزشی مقاومتی بر روی اکثر آزمون‌های عملکردی در بیماران مبتلا به سکته مغزی ایسکمیک اثرگذار است و این اثر در جهت بهبود عملکرد بیماران می‌باشد. این بهبود هم در بالا تنه و هم در پایین تنه رخ می‌دهد که حاصل آن بهبود عملکرد اجرایی در بیماران مبتلا به سکته مغزی ایسکمیک است، اما تمرینات مقاومتی منجر به بهبود شاخص‌های فیزیولوژیک در بیماران سکته مغزی ایسکمیک نشدند که البته این موضوع نیاز به مطالعات بیش‌تری در آینده دارد.

سپاسگزاری

این مطالعه مستخرج از طرح دانشکده‌ای با کد ۳۷/د/ط در دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه علامه طباطبائی می‌باشد و توسط این دانشگاه حمایت مالی شده است. از تمامی حمایت‌های دانشگاه علامه طباطبائی تشکر و قدردانی می‌شود. همچنین هیچ کدام از نویسندگان این مطالعه، افراد و یا دستگاه‌ها تعارض منافعی برای انتشار این مطالعه ندارند.

References

1. Llorca GE, Castilla Guerra L, Moreno MF, Doblado SR, Hernández MJ. Post-stroke depression: an update. Neurología 2015; 30(1): 23-31.
2. Hall JE. Guyton & hall physiology review e-book: Elsevier Health Sciences; 2015.
3. Agni PN, Kulkarni V. Effect of strength training, functional task related training and combined strength and functional task related training on upper extremity in post stroke patients. International Journal of Physiotherapy 2017; 4(3): 184-190.
4. Stinear CM, Lang CE, Zeiler S, Byblow WD. Advances and challenges in stroke rehabilitation. Lancet Neurol 2020; 19(4): 348-360.
5. Bin Song G, Cho Park E. Effects of chest resistance exercise and chest expansion exercise on stroke patients' respiratory function and trunk control ability. J Phys Ther Sci 2015; 27(6): 1655-1658.
6. Pogrebnoy D, Dennett A. Exercise programs delivered according to guidelines improve mobility in people with stroke: a systematic review and meta-analysis. Arch Phys Med Rehabil 2020; 101(1): 154-165.
7. Billinger SA, Arena R, Bernhardt J, Eng JJ, Franklin BA, Johnson CM, et al. Physical

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-12-31]

activity and exercise recommendations for stroke survivors: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association 2014; 45(8): 2532-2553.

8. Medicine ACoS. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. Med Sci Sports Exerc 2009; 41(3): 687-708.
9. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee IM, et al. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise.Med Sci Sports Exerc 2011; 43(7): 1334-1359.
10. Gentil P, Ramirez Campillo R, Souza D. Resistance training in face of the coronavirus outbreak: Time to think outside the box. Front Physiol 2020; 11.
11. Flansbjer UB, Miller M, Downham D, Lexell J. Progressive resistance training after stroke: effects on muscle strength, muscle tone, gait performance and perceived participation. J Rehabil Med 2008; 40(1): 42-48.
12. Arene N, Hidler J. Understanding motor impairment in the paretic lower limb after a stroke: a review of the literature. Top Stroke Rehabil 2009; 16(5): 346-356.
13. Aidar FJ, de Matos DG, de Oliveira RJ, Carneiro AL, Cabral BGdAT, Dantas PMS, et al. Relationship between depression and strength training in survivors of the ischemic stroke. Journal of human kinetics. 2014; 43(1): 7-15.
14. Jeon HJ, Hwang BY. Effect of bilateral lower limb strengthening exercise on balance and walking in hemiparetic patients after stroke: a randomized controlled trial. J Phys Ther Sci 2018; 30(2): 277-281.
15. Graef P, Michaelsen SM, Dadalt ML, Rodrigues DA, Pereira F, Pagnussat AS. Effects of functional and analytical strength training on upper-extremity activity after stroke: a randomized controlled trial. Braz J Phys Ther 2016; 20(6): 543-552.
16. Mares K, Cross J, Clark A, Vaughan S, Barton GR, Poland F, et al. Feasibility of a randomized controlled trial of functional strength training for people between six months and five years after stroke: FeSTivaLS trial. Trials 2014;15(1):322.
17. Flansbjer UB, Lexell J, Brogårdh C. Long-term benefits of progressive resistance training in chronic stroke: a 4-year follow-up. J Rehabil Med 2012; 44(3): 218-221.
18. Aidar FJ, de Oliveira RJ, Silva AJ, De Matos DG, Mazini Filho ML, Hickner RC, et al. The influence of resistance exercise training on the levels of anxiety in ischemic stroke. Stroke Res Treat 2012; 2012: 298375.
19. Donaldson C, Tallis R, Miller S, Sunderland A, Lemon R, Pomeroy V. Effects of conventional physical therapy and functional strength training on upper limb motor recovery after stroke: a randomized phase II study. Neurorehabil Neural Repair 2009; 23(4): 389-397.
20. Cooke EV, Tallis RC, Clark A, Pomeroy VM. Efficacy of functional strength training on restoration of lower-limb motor function early after stroke: phase I randomized controlled trial. Neurorehabil Neural Repair 2010; 24(1): 88-96.
21. Bale M, Inger Strand L. Does functional strength training of the leg in subacute stroke improve physical performance? A pilot randomized controlled trial. Clinical Rehabilitation 2008; 22(10-11): 911-921.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-12-31]

22. da Silva PB, Antunes FN, Graef P, Cechetti F, de Souza Pagnussat A. Strength training associated with task-oriented training to enhance upper-limb motor function in elderly patients with mild impairment after stroke: a randomized controlled trial. Am J Phys Med Rehabil 2015; 94(1): 11-19.
23. Kerr A, Clark A, Cooke EV, Rowe P, Pomeroy V. Functional strength training and movement performance therapy produce analogous improvement in sit-to-stand early after stroke: early-phase randomised controlled trial. Physiotherapy 2017; 103(3): 259-265.
24. Zou J, Wang Z, Qu Q, Wang L. Resistance training improves hyperglycemia and dyslipidemia, highly prevalent among nonelderly, nondiabetic, chronically disabled stroke patients. Arch Phys Med Rehabil 2015; 96(7): 1291-1296.
25. Yang YR, Wang RY, Lin KH, Chu MY, Chan RC. Task-oriented progressive resistance strength training improves muscle strength and functional performance in individuals with stroke. Clin Rehabil 2006; 20(10): 860-870.
26. Vahlberg B, Cederholm T, Lindmark B, Zetterberg L, Hellström K. Short-term and long-term effects of a progressive resistance and balance exercise program in individuals with chronic stroke: a randomized controlled trial. Disabil Rehabil 2017; 39(16): 1615-1622.
27. Sekhar PKC, Madhavi K, Srikumari V, Rao PA, Chathurvedi A. Efficacy of isokinetic strength training and balance exercises on lower limb muscles in subjects with stroke. Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy 2013; 7(4): 112-117.
28. Sims J, Galea M, Taylor N, Dodd K, Jespersen S, Joubert L, et al. Regenerate: assessing the feasibility of a strength-training program to enhance the physical and mental health of chronic post stroke patients with depression. Int J Geriatr Psychiatry 2009; 24(1): 76-83.
29. Lee MJ, Kilbreath SL, Singh MF, Zeman B, Lord SR, Raymond J, et al. Comparison of effect of aerobic cycle training and progressive resistance training on walking ability after stroke: a randomized sham exercise–controlled study. J Am Geriatr Soc 2008; 56(6): 976-985.
30. Park JS, Lee G, Choi JB, Hwang NK, Jung YJ. Game-based hand resistance exercise versus traditional manual hand exercises for improving hand strength, motor function, and compliance in stroke patients: a multi-center randomized controlled study. Neuro Rehabilitation 2019; 45(2): 221-227.
31. Lamberti N, Straudi S, Malagoni AM, Argirò M, Felisatti M, Nardini E, et al. Effects of low-intensity endurance and resistance training on mobility in chronic stroke survivors: a pilot randomized controlled study. Eur J Phys Rehabil Med 2016; 53(2): 228-239.
32. Fernandez Gonzalo R, Fernandez Gonzalo S, Turon M, Prieto C, Tesch PA, del Carmen García Carreira M. Muscle, functional and cognitive adaptations after flywheel resistance training in stroke patients: a pilot randomized controlled trial. J Neuroeng Rehabil 2016; 13(1): 37.
33. Vahlberg B, Lindmark B, Zetterberg L, Hellström K, Cederholm T. Body composition and physical function after progressive resistance and balance training among older adults after stroke: an exploratory randomized controlled trial. Disabil Rehabil 2017; 39(12): 1207-1214.
34. Gresham GE, Fitzpatrick TE, Wolf PA, McNamara PM, Kannel WB, Dawber TR. Residual disability in survivors of stroke—

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-12-31]

the Framingham study. N Engl J Med 1975; 293(19): 954-956.

35. Scherbakov N, Von Haehling S, Anker SD, Dirnagl U, Doehner W. Stroke induced Sarcopenia: muscle wasting and disability after stroke. Int J Cardiol 2013; 170(2): 89-94.
36. Rimmer JH, Chen MD, McCubbin JA, Drum C, Peterson J. Exercise intervention research on persons with disabilities: what we know and where we need to go. Am J Phys Med Rhabil 2010; 89(3): 249-263.
37. Jørgensen L, Jacobsen B. Changes in muscle mass, fat mass, and bone mineral content in the legs after stroke: a 1 year prospective study. Bone 2001; 28(6): 655-659.
38. Bernhardt J. Very early mobilization following acute stroke: Controversies, the unknowns, and a way forward. Annals of Indian Academy of Neurology 2008; 11(5): 88.
39. Zhang P, Chen X, Fan M. Signaling mechanisms involved in disuse muscle atrophy. Med Hypothes 2007; 69(2): 310-321.
40. Rafii MS, Hillis AE. Compendium of cerebrovascular diseases. Int Rev Psychiatry 2006; 18(5): 395-407.
41. Tayebi SM, Mottaghi S, Mahmoudi SA, Ghanbari Niaki A. The effect of a short-term circuit resistance training on blood glucose, plasma lipoprotein and lipid profiles in young female students. Jentashapir Journal of Health Research 2016; 7(5): e33899 (Persian).
42. Tayebi SM, Saeidi A, Fashi M, Pouya S, Khosravi A, Shirvani H, et al. Plasma retinol-binding protein-4 and tumor necrosis factor-α are reduced in postmenopausal women after combination of different intensities of circuit resistance training and Zataria supplementation. Sport Sci Health 2019; 15(3): 551-558.
43. Latres E, Amini AR, Amini AA, Griffiths J, Martin FJ, Wei Y, et al. Insulin-like growth factor-1 (IGF-1) inversely regulates atrophy-induced genes via the phosphatidylinositol 3-kinase/Akt/mammalian target of rapamycin (PI3K/Akt/mTOR) pathway. J Biol Chem 2005; 280(4): 2737-2744.
44. Bodine SC, Latres E, Baumhueter S, Lai VK, Nunez L, Clarke BA, et al. Identification of ubiquitin ligases required for skeletal muscle atrophy. Science 2001; 294(5547): 1704-1708.
45. Tayebi SM, Hasannezhad P, Saeidi A, Fadaei MR. Intense circuit resistance training along with Zataria multiflora supplementation reduced plasma retinol binding protein-4 and tumor necrosis factor-α in postmenopausal females. Jundishapur Journal of Natural Pharmaceutical Products 2018; 13(2): (Persian).
46. Glass DJ. Skeletal muscle hypertrophy and atrophy signaling pathways. Int J Biochem Cell Biol 2005;37(10):1974-1984.
47. Heidary D, Mehdipour A. The effect of 8 weeks of cardio kickboxing exercises on cardiorespiratory endurance, body composition, quality of life and sleep quality of male students living in dormitories. New Approaches in Sport Sciences 2020; 2(4): 197-208 (Persian).
48. Matsakas A, Patel K. Intracellular signalling pathways regulating the adaptation of skeletal muscle to exercise and nutritional changes. Histol Histopathol 2009; 24(2): 209-222.
49. Spiering BA, Kraemer WJ, Anderson JM, Armstrong LE, Nindl BC, Volek JS, et al. Resistance exercise biology. Sports Med 2008; 38(7): 527-540.
50. Sommerfeld DK, Gripenstedt U, Welmer AK. Spasticity after stroke: an overview of prevalence, test instruments, and treatments. Am J Phys Med Rehabil 2012; 91(9): 814-820.
51. Plautz EJ, Milliken GW, Nudo RJ. Effects of repetitive motor training on movement

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-12-31]

representations in adult squirrel monkeys: role of use versus learning. Neurobiol Learn Mem 2000; 74(1): 27-55.

52. Raymond MJ, Bramley-Tzerefos RE, Jeffs KJ, Winter A, Holland AE. Systematic review of high-intensity progressive resistance strength training of the lower limb compared with other intensities of strength training in older adults. Arch Phys Med Rehabil 2013; 94(8): 1458-1472.
53. MacKay Lyons M, Thornton M, Ruggles T, Che M. Non-pharmacological interventions for preventing secondary vascular events after stroke or transient ischemic attack. Cochrane Database Syst Rev 2013(3): CD008656.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2025-12-31]