

اثر ۶ هفته تمرین تای چی بر مقادیر سرمی عامل نکروز کننده تومور آلفا و کیفیت خواب زنان با عارضه سکتة مغزی

منیژه نوروزیان^۱، حمید رجبی^۲، فاطمه پناه زاده^{۳*}

۱. دانشیار دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

۲. دانشیار دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

۳. کارشناس ارشد فیزیولوژی ورزش، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: از آنجا که سکتة مغزی موجب افزایش سایتوکاین های پیش التهابی می شود و کیفیت خواب را تحت تأثیر قرار می دهد؛ در تحقیق حاضر به بررسی اثر ۶ هفته تمرین تای چی بر مقادیر سرمی عامل نکروز کننده تومور آلفا (TNF- α) و کیفیت خواب زنان با عارضه سکتة مغزی پرداخته شد. **روش تحقیق:** بیست نفر از زنان شهر قم با عارضه سکتة مغزی (با میانگین سن $65/80 \pm 3/55$ سال، وزن $68/41 \pm 14/00$ کیلوگرم و شاخص توده بدنی $26/33 \pm 5/15$ کیلوگرم بر مترمربع) به صورت داوطلبانه در تحقیق شرکت کرده و به طور تصادفی به گروه تجربی (۱۰ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) تقسیم شدند. آزمودنی های گروه تجربی به مدت ۶ هفته، هر هفته ۳ جلسه و هر جلسه به مدت ۶۰ دقیقه تمرینات تای چی را به اجرا درآوردند. گروه کنترل طی این دوره در هیچ گونه فعالیت ورزشی شرکت نکرد. از همه آزمودنی ها قبل و بعد از ۶ هفته تمرین، در حالت ناشتا خونگیری به عمل آمد. به منظور اندازه گیری مقادیر سرمی عامل نکروز کننده تومور آلفا از کیت الایزای TNF- α ساخت شرکت کازوبایو بایوتک چین- آمریکا و دارای حساسیت ۱/۹۵ پیکوگرم بر میلی لیتر استفاده شد؛ و جهت ارزیابی کیفیت خواب شرکت کنندگان از پرسشنامه کیفیت خواب پیتربرگ استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از آزمون های t وابسته و t مستقل در سطح معنی داری $p < 0/05$ انجام گرفت. **یافته ها:** مقادیر سرمی TNF- α نسبت به گروه کنترل به طور معنی داری ($p < 0/007$) کاهش یافت؛ اما در کیفیت خواب، بهبودی معنی داری مشاهده نشد ($p > 0/05$). **نتیجه گیری:** تمرین تای چی می تواند به عنوان یک مداخله موثر برای کاهش وضعیت التهاب در زنان با عارضه سکتة مغزی، در نظر گرفته شود.

واژه های کلیدی: تای چی، عامل نکروز کننده تومور آلفا، کیفیت خواب، سکتة مغزی.

* نویسنده مسئول، آدرس: تهران، دانشگاه خوارزمی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی؛

مقدمه

و دیگران، ۲۰۰۲؛ دومک^{۱۲} و دیگران، ۲۰۰۷). افزایش حاد میزان TNF- α در جریان خون عروق مغزی موجب اختلال در یکپارچگی واحد عصبی-عروقی شده و مرگ نورونی را افزایش می‌دهد و موجب بزرگتر شدن حجم انفارکت متعاقب آسیب ایسکمی می‌گردد (وانگ^{۱۳}، ۲۰۱۴). در همین راستا ژیانگ^{۱۴} و دیگران (۲۰۱۱) نشان داده‌اند که در شرایط ایسکمی مغزی در موش‌ها، سایتوکاین‌های التهابی (همچون TNF- α) در سیستم عصبی مرکزی^{۱۵} (CNS) افزایش می‌یابند و می‌توانند باعث تخریب بافت‌های عصبی شوند.

مطالعات حاکی از آنند که بیش از نیمی از بیماران سکته مغزی از اختلالات خواب رنج می‌برند (پسیک^{۱۶} و دیگران، ۲۰۱۱). نشان داده شده است که بی‌خوابی با افزایش رونویسی mRNA مربوط به IL-6 و TNF- α همراه است (اروین^{۱۷} و دیگران، ۲۰۰۶). مسیر کنترل رونویسی عامل هسته‌ای کاپا بی^{۱۸} (NF-kB) نقش کلیدی در آبخار التهابی دارد و کمبود خواب به فعال سازی NF-kB کمک می‌کند. علاوه بر این، به نظر می‌رسد زنان با افزایش فعال سازی فرآیندهای التهابی NF-kB و تولید سلولی سایتوکاین‌های پیش‌التهابی (IL-6 و TNF- α) آسیب‌پذیرترند (آروین و دیگران، ۲۰۱۰). افزایش این سایتوکاین‌ها منجر به افزایش فعال سازی محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-آدرنال و در نهایت، افزایش دمای بدن و کاهش مرحله غیر سریع چشم^{۱۹} (NREM) در خواب شبانه و هوشیاری می‌شود (سنتوس^{۲۰} و دیگران، ۲۰۰۷).

از آنجایی که التهاب جزء محوری در پاتوفیزیولوژی سکته مغزی است، رویکردهایی که بتوانند به کاهش یا تخفیف بخش تخریبی سیستم ایمنی و تقویت بخش ترمیمی آن منجر شوند، به طور بالقوه می‌توانند در کاهش میزان آسیب اولیه ناشی از سکته مغزی یا بهبود نتایج پس از آن موثر باشند؛ از این رو، فعالیت‌بدنی به عنوان یک مداخله موثر برای تنظیم سایتوکاین‌های پیش‌التهابی و مسیرهای ضدالتهابی پیشنهاد شده است. در همین راستا، نتایج

سکته مغزی نخستین عامل ناتوانی و معلولیت اکتسابی و سومین عامل مرگ و میر در جهان به شمار می‌رود و به صورت انفارکتوس یا خونریزی مغزی ظاهر می‌شود (مظفریان و دیگران، ۲۰۱۵). با افزایش سن به ویژه پس از ۵۵ سالگی، خطر این بیماری به طور قابل توجهی افزایش می‌یابد و برآورد شده است که پس از این سن، به ازای هر ۱۰ سال، خطر بیماری بیش از دو برابر در زنان و مردان افزایش می‌یابد؛ به طوری که پس از ۶۰ سالگی، سکته مغزی نخستین عامل مرگ در زنان و دومین عامل مرگ و میر در مردان معرفی شده است (لتونبه^۱ و دیگران، ۲۰۱۰).

التهاب عامل اصلی در انحطاط عصب به شمار می‌رود، به طوری که سبب اختلال در نورون‌تزیس و رشد سلول‌های سیستم عصبی می‌گردد (کریستین^۲ و دیگران، ۲۰۰۳). سایتوکاین‌های پیش‌التهابی که عملکردهایی نظیر انرژی، خواب، رفتارهای اجتماعی و شناخت را تحت الشعاع قرار می‌دهند، هنگام سکته مغزی افزایش می‌یابند (بخاری و دیگران، ۲۰۱۴). عامل نکروز توموری آلفا^۳ (TNF- α) یک سایتوکاین ویژه التهاب است که در شرایط استرس و التهاب، بیش‌ترین افزایش را در بین سایر سایتوکاین‌ها از خود نشان می‌دهد. شاخص TNF- α موجود در سرم از مسیرهای مختلفی می‌تواند از سد خونی-مغزی^۴ عبور کند و باعث کاهش نورون‌تزیس و اختلال در حافظه و یادگیری شود (پری^۵، ۲۰۰۴). این سایتوکاین با افزایش حمله لوکوسیت‌ها به منطقه ایسکمیک، سبب ادم مغزی و وضعیت پیش‌انعقادی^۶ می‌شود؛ در نتیجه رهایش عوامل وازواکتیو^۷ قوی مثل اندوتلین-۱ و نیتریک اکساید را افزایش می‌دهد (هالنبک^۸، ۱۹۹۷). همچنین TNF- α رهایش سایتوکاین‌های پیش‌التهابی مثل اینترلوکین-۶ (IL-6) را از آستروسیت‌ها و میکروگلیا تحریک می‌کند (کیم^{۱۰} و دیگران، ۱۹۹۶)؛ رهایش TNF- α و IL-6 پس از سکته مغزی باعث نکروز بافتی می‌شود (کاستلانوس^{۱۱}

1. Letombe
2. Christine
3. Tumor necrosis factor alpha
4. Brain-Blood-Barrier
5. Perry
6. Procoagulatory state
7. Vasoactive

8. Hallenbeck
9. Interleukin-6
10. Kim
11. Castellanos
12. Domaç
13. Wang
14. Jiang

15. Central nervous system
16. Pasic
17. Irwin
18. Nuclear factor Kappa-light- chain-enhancer of activated B cells
19. Non-rapid eye movement
20. Santos

تحقیق نسیمنتو^۱ و دیگران (۲۰۱۴) نشان داد که فعالیت ورزشی

برای کاهش سایتوکاین‌های پیش‌التهابی و افزایش سطوح عامل نوروتروفیک مشتق شده از مغز^۲ (BDNF) محیطی موثر است. در کل با توجه به مشکلات حرکتی و شناختی این بیماران، برنامه تمرینی باید دارای ملاحظات خاص باشند و تحقیق‌های اخیر نشان داده‌اند که تمرین تای چی به عنوان یک ورزش ذهن و بدن، با تاثیر بر مسیرهای استرس که التهاب را فعال می‌کنند، یک راهکار مناسب در بهبود کیفیت خواب می‌باشند (اروین و المستید^۳، ۲۰۱۲). تای چی یک هنر رزمی باستانی چینی است که با حرکات کنترل شده آرام، تنفس عمیق آرام و وضعیت بدنی صحیح، همراه با حالت آگاهی و تمرکز؛ نمایش داده می‌شود (دیگیاکومو^۴ و دیگران، ۲۰۱۰). انجام این فعالیت به طور منظم با تقویت عملکرد قلبی-تنفسی، انعطاف‌پذیری، تعادل، سلامت روانی، کیفیت خواب و تعاملات اجتماعی همراه است. ترکیب اجزای جسمانی و شناختی در تای چی می‌تواند ارزش بیشتر آن را در مقایسه با دیگر برنامه‌های ورزشی که تنها متمرکز بر جنبه جسمانی هستند، آشکار سازد (لاگه^۵ و دیگران، ۲۰۱۰). در همین راستا، اروین و المستید (۲۰۱۲) در تحقیق خود به این نتیجه رسیده‌اند که تای چی می‌تواند به عنوان یک مداخله رفتاری، در کاهش سطوح سایتوکاین‌های پیش‌التهابی در بزرگسالانی که سطوح بالایی از التهاب را نشان می‌دهند موثر واقع شده و افراد را در برابر بیماری‌های وابسته به التهاب، مصون دارد. در تحقیق دیگری نگوین و کروس^۶ (۲۰۱۲) نشان داده‌اند که تمرین تای چی موجب بهبود معنی‌دار کیفیت خواب می‌شود.

بر این اساس به نظر می‌رسد تمرین تای چی بتواند با تأثیر بر کاهش فعالیت سمپاتیک به بیماران سکتة مغزی، از طریق کاهش عوامل التهابی کمک کند؛ اما با توجه به کمبود مطالعات در زمینه تاثیر تمرین تای چی بر مقادیر سرمی TNF- α و کیفیت خواب و ضرورت بررسی بیشتر موضوع؛ در این مطالعه بر آن شدیم که اثر تمرین تای چی را بر یکی از مهم‌ترین عوامل التهابی و کیفیت خواب بیماران مورد مطالعه قرار دهیم و به این سوال پاسخ دهیم: که آیا تمرین تای چی باعث تغییر سطوح سرمی TNF- α و

روش تحقیق

کیفیت خواب زنان با عارضه سکتة مغزی می‌شود؟
این مطالعه به روش نیمه تجربی بود که در آن، ۲۰ نفر از زنان با عارضه سکتة مغزی مراجعه‌کننده به متخصص مغز و اعصاب شهر قم به عنوان آزمودنی انتخاب و به طور تصادفی به گروه تجربی (۱۰ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) تقسیم شدند. ابتدا اطلاعات لازم در خصوص ماهیت و نحوه اجرای مطالعه و نکات لازم الاجرا به شرکت‌کنندگان، به طور کتبی و شفاهی داده شد؛ و سپس رضایت‌آزمودنی‌ها برای شرکت در تحقیق اخذ گردید. مهم‌ترین ملاک‌های ورود به مطالعه عبارت بودند: گذشت بیش از ۶ ماه از بروز سکتة مغزی، عدم وجود سابقه سکتة قبلی، عدم وجود اختلال شناختی قبل از سکتة مغزی، عدم وجود عارضه سیستم عصبی همراه (نظیر آلزایمر، صرع، پارکینسون، سابقه جراحی مغز، تومور، ضربه مغزی شدید)، عدم وجود عارضه روانی و مصرف داروهای روان‌گردان و نهایتاً عدم وجود ضایعه ارتوپدی ظرف دو سال قبل از تحقیق. همچنین شرکت در فعالیت‌های ورزشی دیگر، بروز سکتة مغزی مجدد، عدم شرکت منظم گروه تجربی در تمرینات؛ از ملاک‌های خروج از تحقیق بودند.

برای جمع‌آوری اطلاعات فردی از پرسشنامه محقق ساخته حاوی اطلاعاتی همچون مشخصات فردی، سن، سوابق پزشکی، وضعیت تاهل و میزان تحصیلات استفاده گردید. قد و وزن شرکت‌کنندگان با استفاده از ترازوی دیجیتالی و قدسنج مدل سکا^۷ اندازه‌گیری گردید و سپس شاخص توده بدنی (BMI) از طریق تقسیم جرم بدن (کیلوگرم) بر مجذور قد (متر) محاسبه گردید.

روش اجرای تمرینات تای چی: پروتکل تمرینی به صورت آموزش و اجرای حرکات اصلی و تمرینات تعادلی ورزش تای چی جوان، به مدت ۶ هفته و هر هفته ۳ جلسه (در مجموع ۱۸ جلسه) اجرا شد. هر جلسه شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن، ۴۰ دقیقه تمرینات اصلی تای چی و ۱۰ دقیقه بازگشت به حالت اولیه بود که زیر نظر یک مربی با تجربه در سالن ورزشی به اجرا درآمد.

1. Nascimento

2. Brain-derived neurotrophic factor

3. Irwin & Olmstead

4. Digiacomo

5. Logghe

6. Nguyen & Kruse

7. seca

استفاده قرار گرفته است (کوئدا^{۱۴} و دیگران، ۲۰۱۴؛ تیلور پیلای^{۱۵} و دیگران، ۲۰۱۴؛ کو^{۱۶}، ۲۰۱۵). همچنین روایی و پایایی این پرسشنامه برای ارزیابی کیفیت خواب (ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۹ و ضریب همبستگی ۰/۸۸) مورد تایید قرار گرفته است (بایس و دیگران، ۱۹۸۹).

روش نمونه گیری و تجزیه و تحلیل شاخص خونی: قبل از شروع پروتکل تمرینی و پس از ۸ الی ۱۰ ساعت ناشتایی، از سیاهرگ بازویی هر آزمودنی در وضعیت نشسته و در حالت استراحت، ۵ سی سی خون گرفته شد. چهل و هشت ساعت پس از دوره تمرینی نیز خون گیری مشابه به عمل آمد. از گروه کنترل در وضعیت ناشتا، به ترتیب قبل از شروع پروتکل و همچنین پس از ۶ هفته؛ نمونه گیری شد. نمونه های خونی گرفته شده به مدت ۱۵ دقیقه با سرعت ۱۰۰۰ دور در دقیقه، سانتریفیوژ گردیدند تا سرم نمونه های خونی جدا شود و سپس در دمای ۸۰- درجه سانتی گراد فریز شدند. با استفاده از کیت الایزای TNF- α با شماره کاتالوگ CSB-E04740h ساخت شرکت کازوبایو بایوتک^{۱۷} چین- آمریکا و دارای حساسیت ۱/۹۵ پیکوگرم بر میلی لیتر؛ میزان TNF- α مورد سنجش قرار گرفت.

روش های آماری: پس از تأیید طبیعی بودن توزیع داده ها با آزمون کولموگروف-اسمیرنوف^{۱۸}، به منظور مقایسه میانگین ها در درون گروه ها از روش های آماری t وابسته و برای بررسی تغییرات بین گروهی، از آزمون t مستقل استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده ها با نرم افزار SPSS نسخه ۲۱ صورت گرفت و سطح معنی داری $p < 0/05$ در نظر گرفته شد.

یافته ها

توصیف مشخصات فردی آزمودنی ها در جدول ۱ ارائه شده است. همچنین نتایج مربوط به آزمون های t وابسته و t مستقل در خصوص تاثیر تمرین بر TNF- α و کیفیت خواب آزمودنی ها، در جدول ۲ نشان داده شده است.

۱۰ حرکت مشتمل بر حرکات شروع فرم^۱، نوازش یال اسب^۲ (۳ بار)، لمس کردن زانو و ضربه زدن^۳ (۳ بار)، درنا^۴، تک تازیانه^۵، دست ها به مثابه ابر^۶، تک تازیانه، دستان متقاطع^۷ و پایان فرم^۸ در نظر گرفته شد که از ۲۴ فرم ساده شده تای چی جوان سبک یانگ^۹ اقتباس گردیده بود (ژنگ^{۱۰} و دیگران، ۲۰۱۴؛ کیم^{۱۱} و دیگران، ۲۰۱۵). در هفته اول برنامه تمرینی، بر یادگیری اولیه حرکات تاکید شد و در ۵ هفته باقیمانده، برای افزایش عملکرد حرکتی و تعادل، تمرکز بر انجام فردی حرکات بود. حرکات در قالب یک فرم واحد و هر جلسه ۲ بار انجام گرفت. به منظور رعایت اصل اضافه بار، هر هفته به تعداد تکرار هر تمرین اضافه شد. موسیقی مخصوص انجام ورزش تای چی نیز در هنگام انجام تمرینات پخش می شد. در طول تمرین به شرکت کنندگان اجازه داده شد تا برای دوره های استراحت کوتاه یک دقیقه ای روی صندلی بنشینند و در صورت نیاز، آن ها مجاز به استفاده از واکر و عصا بودند. در این ۶ هفته، از گروه کنترل خواسته شد به درمان دارویی قبلی خود ادامه داده و فعالیت جدیدی را بدون اطلاع انجام ندهند.

نحوه ارزیابی کیفیت خواب: به منظور ارزیابی کیفیت خواب آزمودنی ها از پرسشنامه کیفیت خواب پیتسبرگ^{۱۲} بهره برداری شد (بایس^{۱۳} و دیگران، ۱۹۸۹). این پرسشنامه حاوی ۱۹ سوال خودسنجی است که ترکیبی از ۷ مولفه هستند و دامنه هر یک از سوالات برای نمره دهی از ۰-۳ می باشد. مولفه ها عبارتند از ۱- کیفیت خواب ذهنی، ۲- کل مدت زمان خواب، ۳- تاخیر در خواب، ۴- نرخ کارآیی خواب عادی، ۵- اختلال خواب، ۶- استفاده از داروی خواب آور و ۷- عملکرد روزانه. نمره های ۷ مولفه که با همدیگر جمع شوند، بازده یک نمره کلی با یک دامنه از نمره ۰-۲۱ محسوب می گردد که نمره صفر نشان دهنده عدم وجود مشکل خواب و نمره ۲۱ نشان دهنده چندین مشکل در تمامی محدوده ها است. این پرسشنامه در مقالات متعددی که کیفیت خواب بیماران سکتة مغزی را مطالعه کرده اند، مورد

1. T'ai Chi beginning
 2. Wild horse parts mane
 3. Brush knee and push
 4. Grasp the Swallow's Tail. Left, Right
 5. Single whip
 6. Cloud hands
 7. Cross hands

8. Closing
 9. Yang
 10. Zhang
 11. Kim
 12. Pittsburgh sleep quality index
 13. Buysse

14. Koeda
 15. Taylor-Piliae
 16. Cho
 17. Casabio tech
 18. Kolmogrov-Smirnov

جدول ۱. میانگین و انحراف استاندارد شاخص سن، زمان سپری شده از سکت، قد، وزن و BMI آزمودنی‌ها

| متغیرها گروه‌ها | سن (سال) | مدت زمان سپری شده از سکت (ماه) | قد (سانتی‌متر) | وزن (کیلوگرم) | BMI (کیلوگرم برمترمربع) |
|--------------------|------------|-----------------------------------|-------------------|------------------|----------------------------|
| تمرین تای‌چی | ۶۵/۲۰±۴/۰۲ | ۱۵±۶/۱۳ | ۱۶۰/۶۲±۵/۰۵ | ۶۷/۷۷±۱۴/۹۷ | ۲۶/۱۶±۵/۰۱ |
| کنترل | ۶۶/۴۰±۳/۱۰ | ۱۳/۷۰±۵/۶۴ | ۱۶۱/۵۶±۴/۳۹ | ۶۹/۰۵±۱۳/۷۴ | ۲۶/۵۰±۵/۵۵ |

جدول ۲. نتایج مربوط آزمون های t وابسته و t مستقل در خصوص تغییرات TNF-α و کیفیت خواب شرکت کنندگان

| متغیرها | گروه‌ها | پیش آزمون | پس آزمون | p درون گروهی |
|---------------------------|--------------|------------|------------|--------------|
| TNF-α | تمرین تای‌چی | ۱۰/۶۴±۵/۱۶ | ۵/۶۹±۲/۸۷ | ۰/۰۱ |
| | کنترل | ۱۲/۰۵±۵/۶۵ | ۱۲/۰۴±۵/۹۴ | ۰/۹۲ |
| (پیکوگرم در میلی لیتر) | p بین گروهی | ۰/۵۶ | ۰/۰۰۷* | - |
| | تمرین تای‌چی | ۱۳±۳/۱۶ | ۱۱/۱۰±۲/۹۲ | ۰/۰۱ |
| کیفیت خواب | کنترل | ۱۲/۷۰±۳/۳۴ | ۱۲/۸۰±۳/۱۹ | ۰/۶۸ |
| | p بین گروهی | ۰/۸۳ | ۰/۲۳ | - |

* تفاوت معنی‌دار درون گروهی و بین گروهی در سطح $p < 0.05$.

کنترل یافت نشد، می‌توان به شرایط متفاوت جسمانی افراد، وضعیت تغذیه‌ای و متغیرهای دیگری همچون وضعیت روحی - روانی آزمودنی‌ها اشاره کرد. فعالیت بدنی به عنوان یک رویکرد مهم برای درمان اختلالات خواب پیشنهاد شده است (پازوس^۱ و دیگران، ۲۰۱۲). این درمان غیردارویی تغییرات فیزیولوژیک زیادی را در سیستم ایمنی ایجاد می‌کند. همچنین مقاومت مغز را در برابر آسیب افزایش می‌دهد (الوسا^۲ و دیگران، ۲۰۰۵). مکانیسم اثرگذاری ورزش بر خواب به قدری پیچیده و بحث برانگیز است که تحلیل ساده‌ای نمی‌توان برای آن ارائه کرد؛ اما به نظر می‌رسد بر اساس نظریه تنظیم گرمایی، تغییرات دمایی بدن ناشی از فعالیت‌های بدنی موجب تحریک هیپوتالاموس و بهبود کیفیت خواب می‌گردد (پازوس و دیگران، ۲۰۱۲؛ مونتگومری و دنیس^۳، ۲۰۰۲). یافته‌های تحقیقی بیانگر این می‌باشند که ملاتونین با تغییراتی که در دمای مرکزی بدن ایجاد می‌کند، آثار خواب آور دارد و بر خواب انسان اثر می‌گذارد. این ماده از غده پینه‌آل ترشح می‌شود و تمرین بر این غده تاثیرگذار است (مونتگومری و دنیس، ۲۰۰۲). همچنین در نظریه بازسازی مجدد ذخایر انرژی عنوان شده است که هنگام

با توجه به نتایج جدول ۲، مقایسه درون گروهی داده‌ها با آزمون t وابسته نشان داد که گروه تمرین تای‌چی بهبودی معنی‌داری را در مقادیر سرمی TNF-α و کیفیت خواب شرکت کنندگان ایجاد کرده است ($p=0.01$)؛ اما در مقام مقایسه با گروه کنترل و مقادیر بدست آمده در پس آزمون، فقط شاخص TNF-α کاهش یافت ($p=0.007$) و کیفیت خواب آزمودنی‌ها در پایان دوره (پس آزمون) با گروه کنترل تفاوت معنی‌دار آماری ($p=0.23$) نداشت.

بحث

بر اساس نتایج تحقیق حاضر ۶ هفته تمرین تای‌چی توانست کیفیت خواب آزمودنی‌ها را به طور معنی‌دار بهبود بخشد، اما این تغییر نسبت به گروه کنترل در پایان دوره مداخله، معنی‌دار نبود. نتایج درون گروهی مطالعه حاضر با یافته‌های حاصل از تحقیق نگوین و کروس (۲۰۱۲) که به بررسی اثر ۶ ماه تمرین تای‌چی بر کیفیت خواب سالمندان ویتنامی پرداختند و اروین و دیگران (۲۰۰۸) که تاثیر تمرین تای‌چی را بر کیفیت خواب سالمندانی که از اختلالات خواب رنج می‌برند، مورد بررسی قرار دادند، همسو است. از دلایل احتمالی که تفاوت معنی‌داری بین گروه تمرین تای‌چی و

1. Passos
2. Elosua
3. Montgomery & Dennis

کاهش سایتوکاین‌های پیش التهابی می‌شود. این محققین دلیل این کاهش را آزاد شدن برخی عوامل ضدالتهابی به دنبال فعالیت بدنی می‌دانند. احتمالاً نوع تمرین و مدت زمان تمرینی مطالعه حاضر هم مشابه و مناسب بوده که منجر به کاهش این شاخص شده است. در مقابل، نتایج تحقیق حاضر با یافته‌های تحقیق کاستلانو^۶ و دیگران (۲۰۰۸) مبنی بر افزایش میزان TNF- α بعد از دوره تمرین هوازی در بیماران مبتلا به مالتیپل اسکلروزیس^۷ (MS)، همسو نیست. با توجه به پیشینه تحقیق کاهش TNF- α قابل توجه است. چنین به نظر می‌آید که اختلافاتی که در گزارش‌های مختلف در مورد پاسخ سایتوکاین‌ها به ورزش به چشم می‌خورد، ناشی از عواملی از قبیل استفاده از پروتکل‌های مختلف با متغیرها و شدت‌های تمرینی متفاوت، شرایط متفاوت جسمانی و تمرینی افراد، وضعیت تغذیه‌ای و متغیرهای دیگری همچون اختلالات ژنتیکی و نژادی و همچنین وضعیت روحی- روانی آزمودنی‌ها باشد.

از عمده‌ترین محدودیت‌های این تحقیق یکسان نبودن نوع و میزان داروهای مصرفی آزمودنی‌ها بود که بنابر رعایت ملاحظه‌های اخلاقی و طبق تشخیص متخصص نورولوژیست، مداخله‌ای صورت نگرفت. همچنین به لحاظ اخلاقی، محقق قادر به تعیین یک گروه آزمایشی که بدون استفاده از دارو به اجرای تمرینات بپردازند نبوده است.

نتیجه‌گیری: از آنجا که تمرین تای چی در توانبخشی بیماران سکته مغزی به عنوان فعالیتی ایمن شناخته شده است (اروین و المستید، ۲۰۱۲) و در مطالعه حاضر هم توانست موجب کاهش سطوح TNF- α سرمی شود، استفاده از این تمرینات برای بیماران با عارضه سکته مغزی توصیه می‌شود.

قدردانی و تشکر

در پایان از کلیه عزیزان با عارضه سکته مغزی که داوطلبانه در این تحقیق شرکت کردند و همچنین پزشک معالج ایشان که کمال همکاری را با پژوهشگران داشته‌اند، صمیمانه سپاسگزاری می‌شود.

خواب فعالیت‌های آنابولیکی بهتر می‌شوند؛ اما در زمان شب زنده‌داری، فعالیت‌های کاتابولیک بیشتری صورت می‌گیرد. بنابراین می‌بایست انرژی زیادی که برای فعالیت بدنی صرف شده، در حالت استراحت تامین گردد و به این دلیل بدن تمایل بیشتری به خواب خواهد داشت (مونتگومری و دنیس، ۲۰۰۲). از سوی دیگر، اعتقاد بر آن است که ورزش و فعالیت بدنی، علائم افسردگی را کاهش می‌دهد و از این طریق، منجر به بهبود کیفیت خواب می‌گردد (بومن^۱ و دیگران، ۲۰۱۱). همچنین بر اساس نظریه حفظ انرژی باید اذعان کرد که تمرینات ورزشی تغییرات مطلوبی در ریتم شبانه روزی و افزایش سطوح آدنوزین ایجاد می‌کنند و در نتیجه، منجر به بهبود تنظیم خواب و حفظ انرژی بدن می‌شوند (یانگستد^۲ و دیگران، ۲۰۰۵).

تمرینات ورزشی همچنین ممکن است از طریق کاهش سایتوکاین‌های پیش التهابی (TNF- α و IL-6) موجب بهبود کیفیت خواب شوند (سنتوس و دیگران، ۲۰۱۲). در همین راستا تحقیق حاضر نشان داد که مقادیر سرمی TNF- α در گروه تمرین تای چی (۴۶ درصد) در پاسخ به ۶ هفته تمرین تای چی کاهش یافت. یافته‌ها نشان می‌دهند که فعالیت بلند مدت ممکن است آسیب سیستم ایمنی در برابر حوادث التهابی را نیز کاهش دهد. به نظر می‌رسد رهایش مواد ضدالتهابی از عضله در طول فعالیت بدنی مکانیسم مهمی برای کاهش فعالیت سایتوکاین‌های پیش التهابی و حفاظت دستگاه عصبی مرکزی در برابر آسیب‌ها باشد (پدرسون و برانسگارد^۳، ۲۰۰۳). نتایج مطالعه حاضر با نتایج تحقیق گولدهامر^۴ و دیگران (۲۰۰۵) که اثرات ۱۲ هفته تمرینات ورزشی هوازی را بر فعالیت سایتوکاین‌ها در ۲۸ بیمار عروق کرونری (۶۴±۷/۱) مطالعه کردند و نتایج نسیمنتو و دیگران (۲۰۱۴) در خصوص بررسی اثر ۱۶ هفته فعالیت بدنی بر سطوح سایتوکاین‌های پیش التهابی و BDNF در ۳۵ بیمار سالمند مبتلا به آسیب‌های شناختی متوسط (MCI)، و ۳۰ فرد سالمند با عملکرد شناختی مبنی بر کاهش معنی‌دار سطوح TNF- α سرم گروه تجربی؛ همسو است. در همین راستا، اسمارت^۵ و دیگران (۲۰۱۱) هم به نتایج مشابهی دست یافته و نشان داده‌اند که تمرین منظم هوازی باعث

1. Buman
2. Youngstedt
3. Pedersen & Bruunsgaard

4. Goldhammer
5. Smart
6. Castellano

7. Multiple sclerosis

منابع

- Bokhari, F. A., Shakoori, T. A., Butt, A., & Ghafoor, F. (2014). TNF-alpha: a risk factor for ischemic stroke. *Journal of Ayub Medical College Abbottabad*, 26(2), 111-114. [Persian]
- Buman, M. P., Hekler, E. B., Bliwise, D. L., & King, A. C. (2011). Moderators and mediators of exercise-induced objective sleep improvements in midlife and older adults with sleep complaints. *Health Psychology*, 30(5), 579.
- Buysse, D. J., Reynolds, C. F., Monk, T. H., Berman, S. R., & Kupfer, D. J. (1989). The pittsburgh sleep quality index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Research*, 28(2), 193-213.
- Castellano, V., Patel, D. I., & White, L. J. (2008). Cytokine responses to acute and chronic exercise in multiple sclerosis. *Journal of Applied Physiology*, 104(6), 1697-1702.
- Castellanos, M., Castillo, J., Garcia, M. M., Leira, R., Serena, J., Chamorro, A., & Dávalos, A. (2002). Inflammation-mediated damage in progressing lacunar infarctions a potential therapeutic target. *Stroke*, 33(4), 982-987.
- Cho, Y. H. (2015). Impact of respiratory muscle exercises on pulmonary function and quality of sleep among stroke patients. *Korean Society of Physical Medicine*, 10(4), 123-131.
- Ekdahl, C. T., Claassen, J. H., Bonde, S., Kokaia, Z., & Lindvall, O. (2003). Inflammation is detrimental for neurogenesis in adult brain. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100(23), 13632-13637.
- DiGiacomo, M., Lam, P., Roberts, B. L., Lau, T. C., Song, R., & Davidson, P. M. (2010). Exploring the reasons for adherence to T'ai Chi practice. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 16(12), 1245-1246.
- Domaç, F. M., Somay, G., Misirli, H., & Erenoglu, N. Y. (2007). Tumor necrosis factor alpha serum levels and inflammatory response in acute ischemic stroke. *Neurosciences*, 12(1), 25-30.
- Elosua, R., Bartali, B., Ordovas, J. M., Corsi, A. M., Lauretani, F., & Ferrucci, L. (2005). Association between physical activity, physical performance, and inflammatory biomarkers in an elderly population: the InCHIANTI study. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 60(6), 760-767.
- Goldhammer, E., Tanchilevitch, A., Maor, I., Beniamini, Y., Rosenschein, U., & Sagiv, M. (2005). Exercise training modulates cytokines activity in coronary heart disease patients. *International Journal of Cardiology*, 100(1), 93-99.
- Hallenbeck, J. M. (1997). Cytokines, macrophages, and leukocytes in brain ischemia. *Neurology*, 49(5), 5-9.
- Irwin, M. R., Carrillo, C., & Olmstead, R. (2010). Sleep loss activates cellular markers of inflammation: sex differences. *Brain, Behavior, and Immunity*, 24(1), 54-57.
- Irwin, M. R., & Olmstead, R. (2012). Mitigating cellular inflammation in older adults: a randomized controlled trial of Tai Chi Chih. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, 20(9), 764-772.

Irwin, M. R., Olmstead, R., & Motivala, S. J. (2008). Improving sleep quality in older adults with moderate sleep complaints: A randomized controlled trial of Tai Chi Chih. *Sleep*, 31(7), 1001-1008.

Irwin, M. R., Wang, M., Campomayor, C. O., Collado-Hidalgo, A., & Cole, S. (2006). Sleep deprivation and activation of morning levels of cellular and genomic markers of inflammation. *Archives of Internal Medicine*, 166(16), 1756-1762.

Jiang, Y., Wei, N., Lu, T., Zhu, J., Xu, G., & Liu, X. (2011). Intranasal brain-derived neurotrophic factor protects brain from ischemic insult via modulating local inflammation in rats. *Neuroscience*, 172, 398-405.

Kim, H., Kim, Y. L., & Lee, S. M. (2015). Effects of therapeutic Tai Chi on balance, gait, and quality of life in chronic stroke patients. *International Journal of Rehabilitation Research*, 38(2), 156-161.

Kim, J. S., Yoon, S. S., Kim, Y. H., & Ryu, J. S. (1996). Serial measurement of interleukin-6, transforming growth factor- α , and S-100 protein in patients with acute stroke. *Stroke*, 27(9), 1553-1557.

Koeda, S., Sumigawa, K., Koike, Y., Sato, C., Imai, H., Osanai, E., ... & Osanai, T. (2014). Relationship between sleep disorder and subjective feelings of recovery in convalescent stroke patients. *Japanese Journal of Comprehensive Rehabilitation Science*, 5, 125-130.

Letombe, A., Cornille, C., Delahaye, H., Khaled, A., Morice, O., Tomaszewski, A., & Olivier, N. (2010). Early post-stroke physical conditioning in hemiplegic patients: a preliminary study. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 53(10), 632-642.

Logghe, I. H., Verhagen, A. P., Rademaker, A. C., Bierma-Zeinstra, S., van Rossum, E., Faber, M. J., & Koes, B. W. (2010). The effects of Tai Chi on fall prevention, fear of falling and balance in older people: a meta-analysis. *Preventive Medicine*, 51(3-4), 222-227.

Montgomery, P., & Dennis, J. (2002). Physical exercise for sleep problems in adults aged 60+. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 4(4).

Mozaffarian, D., Benjamin, E. J., Go, A. S., Arnett, D. K., Blaha, M. J., Cushman, M., ... & Huffman, M. D. (2015). Executive summary: heart disease and stroke statistics—2015 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*, 131(4), 434-441.

Nascimento, C. M., Pereira, J. R., de Andrade, L. P., Garuffi, M., Talib, L. L., Forlenza, O. V., ... & Stella, F. (2014). Physical exercise in MCI elderly promotes reduction of pro-inflammatory cytokines and improvements on cognition and BDNF peripheral levels. *Current Alzheimer Research*, 11(8), 799-805.

Nguyen, M. H., & Kruse, A. (2012). A randomized controlled trial of Tai chi for balance, sleep quality and cognitive performance in elderly Vietnamese. *Clinical Interventions in Aging*, 7, 185.

Pasic, Z., Smajlovic, D., Dostovic, Z., Kojic, B., & Selmanovic, S. (2011). Incidence and types of sleep disorders in patients with stroke. *Medical Archives*, 65(4), 225.

Passos, G. S., Poyares, D. L. R., Santana, M. G., Tufik, S., & Mello, M. T. d. (2012). Is exercise an alternative treatment for chronic insomnia? *Clinics*, 67(6), 653-660.

- Pedersen, B., & Bruunsgaard, H. (2003). Possible beneficial role of exercise in modulating low-grade inflammation in the elderly. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 13(1), 56-62.
- Perry, V. H. (2004). The impact of systemic inflammation on brain inflammation. *ACNR*, 4(3), 8-9.
- Santos, R., Tufik, S., & De Mello, M. (2007). Exercise, sleep and cytokines: is there a relation? *Sleep Medicine Reviews*, 11(3), 231-239.
- Santos, R. D., Viana, V. A. R., Boscolo, R. A., Marques, V. G., Santana, M. G. D., Lira, F. S. D., ... & De Mello, M. T. (2012). Moderate exercise training modulates cytokine profile and sleep in elderly people. *Cytokine*, 60(3), 731-735.
- Smart, N. A., Larsen, A. I., Le Maitre, J. P., & Ferraz, A. S. (2011). Effect of exercise training on interleukin-6, tumour necrosis factor alpha and functional capacity in heart failure. *Cardiology Research and Practice*, 2011.
- Taylor-Piliae, R. E., Hoke, T. M., Hepworth, J. T., Latt, L. D., Najafi, B., & Coull, B. M. (2014). Effect of Tai Chi on physical function, fall rates and quality of life among older stroke survivors. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 95(5), 816-824.
- Wang, X., Zhang, M., Feng, R., Li, W. B., Ren, S. Q., Zhang, J., & Zhang, F. (2014). Physical exercise training and neurovascular unit in ischemic stroke. *Neuroscience*, 271, 99-107.
- Youngstedt, S. D., Kripke, D. F., Elliott, J. A., & Rex, K. M. (2005). Circadian phase-shifting effects of a laboratory environment: a clinical trial with bright and dim light. *Journal of Circadian Rhythms*, 3(1), 11.
- Zhang, Y., Liu, H., Zhou, L., Chen, K., Jin, H., Zou, Y., & Li, Z. (2014). Applying Tai Chi as a rehabilitation program for stroke patients in the recovery phase: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 15(1), 484.

Abstract**The effect of 6 weeks of Tai chi training on serum TNF- α and sleep quality in women with stroke****Manijeh Norouzian¹, Hamid Rajabi², Fatemeh Panahzadeh^{3*}**

1. Associate Professor, Faculty of Physical Education & Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran.
2. Associate Professor, Faculty of Physical Education & Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran.
3. MS.c of Exercise Physiology, Faculty of Education & Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran.

Background and Aim: Since stroke increases pro-inflammatory cytokines and affects sleep quality, the effect of Tai Chi training on Tumor necrosis factor alpha (TNF- α) serum levels and sleep quality in women with stroke were studied in this research. **Materials and Methods:** Twenty women in Qom city with stroke (mean age: 65.80 \pm 3.55y, weight: 68.41 \pm 14.00kg and body mass index: 26.33 \pm 5.15kg.m²) were voluntarily chosen and randomly divided into experimental (10 patients) and control groups (10 patients). Experimental group were trained 6 weeks, three time per week for 60 minutes, but during this period, the control group did not participate in any physical activity. Serum TNF- α was analyzed in pretest and post-testing all subjects, during the fasting state. To measure the serum levels of TNF- α , a TNF- α kit from the China-USA Casabio tech Company, with a sensitivity of 1.95 pg/ml, was used; Also sleep quality was assessed by Pittsburgh sleep quality index. Data were analyzed using the independent samples t-test and paired samples t-test ($p \leq 0.05$). **Results:** Tai Chi group showed a significant improvement in serum TNF- α ($p < 0.007$). Despite the improvement in sleep quality, no significant differences were observed between the two groups ($p > 0.05$). **Conclusion:** The results of this study showed that Tai Chi can be considered as a useful intervention to improve women inflammatory status with stroke.

Keywords: Tai Chi, Tumor necrosis factor alpha, Sleep quality, Stroke.

Journal of Practical Studies of Biosciences in Sport, vol. 7, no. 13, Spring & Summer 2019

Received: Jan 31, 2017

Accepted: Jun 25, 2017

*Corresponding Author, Address: Faculty of Physical Education & Sport Sciences, Kharazmi University, Tehran, Iran;
Email: Fatemepanahzade@yahoo.com DOI: 10.22077/jpsbs.2017.485.1187