

The Effect of 12 Weeks of Selected Program on the Energy Consumption, Self-Steem and Quality of Life of Spinal Cord Injury Patients with Paraplegic

Zare S¹, Karimizadeh Ardakani M², Daneshmandi H³, Ghasemi GHA⁴, Ekochakian M⁵

- 1- Student of PhD Sports Injuries and Corrective Exercises, Kish International Campus, University of Tehran, Tehran Iran
- 2- Assistant Professor, Department of Sports Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Physical Education and Sports Sciences, University of Tehran, Tehran, Iran
- 3- Full Professor, Department of Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Sports Sciences, Gilan University, Rasht, Iran
- 4- Full Professor Tama, Department of Sports Injuries and Corrective Exercises, Faculty of Sports Sciences, Isfahan University, Isfahan, Iran
- 5- Assistant Professor, Sports Science Department, Kish International Campus, University of Tehran, Tehran, Iran

Abstract

Received: 2024.02.12 Accepted: 2024.03.07

Purpose: Spinal cord injury causes a huge social and economic burden on the society. Therefore, the purpose of this study was to investigate the effect of 12 weeks of selected program of walking with support on a treadmill and eye exercises on the energy consumption, self-confidence and quality of life factors of paraplegic spinal cord injury patients.

Methods: This semi-experimental study was conducted with targeted and available sampling method. The study population consisted of all spinal cord injury patients with incomplete paraplegia (C-D) referring to Hana charity center in Isfahan province, of which 30 people were selected in a targeted and accessible way. The sample group was randomly divided into two groups of 15 people, the experimental group with an average age of 34.40 ± 2.87 years and the control group with an average age of 33.93 ± 3.34 years. The experimental group participated in 12 weeks, 3 sessions per week, in training sessions that started from 45 and reached 90 minutes in the last sessions. The collection tools in this research were: Energy Consumption Index, Eyseng Self-Confidence and Quality of Life Questionnaire. Repeated measure analysis of variance was used to analyze the data.

Results: The results of repeated measure analysis of variance showed that 12 weeks of the selected program of walking with support on the treadmill and eye exercises had a significant effect on the energy consumption test with mean of 1.52 ± 0.88 , ($p=0.002$, $\text{Eta}=0.28$, $F=59.28$), self-confidence Test with mean of 12.00 ± 4.10 ($p = 0.001$, $\text{Eta} = 0.68$, $F= 63.11$) and quality of life factors with mean of 48.76 ± 12.70 ($p = 0.001$, $U= 25.00$) of paraplegic spinal cord injury patients.

Conclusion: 12 weeks of a selected program of walking with support on a treadmill and eye exercises have positive and significant effects on the energy consumption, self-confidence and quality of life factors of paraplegic spinal cord injury patients. Therefore, so it is suggested that these exercises improve the physical and mental condition of spinal cord injury patients. Paraplegia should be used in medical centers.

Keywords: Program of walking, Paraplegia, Eye exercises, Energy consumption, Self-confidence, Quality of life.

Corresponding Author: Mohammad Karimizadeh Ardakani,

Email: m.karimizadeh@ut.ac.ir

ORCID: 0000-0003-1433-0177



Copyright © 2023 Mashhad University of Medical Sciences. This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

► Please cite this article as: Zare S, Karimizadeh Ardakani M, Daneshmandi H, Ghasemi GHA, Ekochakian M. The Effect of 12 Weeks of Selected Program on the Energy Consumption, Self-Steem and Quality of Life of Spinal Cord Injury Patients with Paraplegic. *JPSR* 2024; 13(2): 63-75. DOI:10.22038/jpsr.2024.77763.2601

اثر ۱۲ هفته برنامه منتخب راه رفتن با حمایت روی تردمیل و تمرینات چشمی بر انرژی مصرفی، اعتماد به نفس و کیفیت زندگی بیماران آسیب نخاعی پاراپلژی

سمیه زارع^۱، محمد کریمی زاده اردکانی^۲، حسن دانشمندی^۳، غلامعلی قاسمی^۴، مهدیه اکوچکیان^۵

هدف: هدف از پژوهش حاضر بررسی اثر ۱۲ هفته برنامه منتخب راه رفتن با حمایت روی تردمیل (Selected Program of Walking with Support on a Treadmill) و تمرینات چشمی (Eye Exercises) بر انرژی مصرفی (Energy Consumption)، اعتماد به نفس (Self-Confidence) و کیفیت زندگی (Quality of Life) بیماران آسیب نخاعی پاراپلژی (Paraplegic Spinal Cord Injury; PSCI) بود.

روش بررسی: این پژوهش از نوع توصیفی-تحلیلی از نوع مقطعی با روش نمونه گیری هدفمند و در دسترس بود. جامعه مورد پژوهش را کلیه بیماران آسیب نخاعی های پاراپلژی ناقص (Spinal cord injury patients with incomplete paraplegia) مراجعه کننده به مرکز خیریه حانا استان اصفهان تشکیل دادند که ۳۰ نفر از آن ها به صورت هدفمند و در دسترس انتخاب شدند. گروه نمونه به صورت تصادفی به دو گروه ۱۵ نفری گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. ابزار گردآوری در این پژوهش عبارت بودند از تست شاخص انرژی مصرفی (Energy Consumption Index Test; ECIT)، آزمون اعتماد به نفس آیزنگ (Eysenck Self- Esteem Inventory; ESI) و پرسشنامه کیفیت زندگی (Quality of life questionnaire; QOLQ) استفاده شد. جهت تجزیه و تحلیل داده ها از روش تحلیل واریانس با اندازه های مکرر استفاده شد.

یافته ها: نتایج آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر نشان داد که ۱۲ هفته برنامه منتخب راه رفتن با حمایت روی تردمیل و تمرینات چشمی بر انرژی مصرفی با میانگین $(1/52 \pm 0/88)$ ($F=59/28$ ، $p=0/002$)، اعتماد به نفس با میانگین $(4/10 \pm 0/20)$ ($F=63/11$ ، $p=0/001$) و کیفیت زندگی با میانگین $(48/76 \pm 12/70)$ ($p=0/001$)، بیماران آسیب نخاعی پاراپلژی تأثیر معناداری داشته است. ($U=25/00$)

نتیجه گیری: انجام ۱۲ هفته برنامه منتخب راه رفتن با حمایت روی تردمیل و تمرینات چشمی بر انرژی مصرفی، اعتماد به نفس و کیفیت زندگی بیماران آسیب نخاعی پاراپلژی تأثیرات مثبت و معناداری دارد لذا پیشنهاد می شود از این رو تمرینات در بهبود وضعیت جسمی و روانی بیماران آسیب نخاعی پاراپلژی در مراکز درمانی استفاده شود.

کلمات کلیدی: برنامه منتخب راه رفتن با حمایت روی تردمیل، بیماران آسیب نخاعی پاراپلژی، تمرینات چشمی، انرژی مصرفی، اعتماد به نفس، کیفیت زندگی

نویسنده مسئول: محمد کریمی زاده اردکانی، m.karimizadeh@ut.ac.ir، ORCID: 0000-0003-1433-0177

- آدرس: تهران، کارگرمالی، دانشگاه تهران، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی
- ۱- دانشجوی دکتری آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، پردیس بین المللی کیش، دانشگاه تهران، تهران، ایران
 - ۲- استادیار گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشگاه تهران، تهران، ایران
 - ۳- استاد گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران
 - ۴- استادیار گروه آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی، دانشکده علوم ورزشی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
 - ۵- استادیار گروه علوم ورزشی، پردیس بین المللی کیش، دانشگاه تهران، تهران، ایران

مقدمه

می شود را پاراپلژی (Paraplegia) و آسیب هایی که در سطح بالایی گردن باشد و موجب فلج شدن هر چهار اندام می شود تتراپلژی (Tetraplegia) می نامند. آسیب نخاعی بر اساس وجود یا عدم وجود عملکرد حسی و حرکتی، به دو نوع آسیب کامل یا ناکامل تقسیم می شود.

آسیب نخاعی میلیونها نفر در سال را (در کشورهای توسعه یافته) تحت تاثیر قرار می دهد که منجر به بار اجتماعی و اقتصادی عظیمی بر جامعه می شود. آسیب هایی که در سطح پایینی پشت و کمر موجب فلج شدن دو اندام تحتانی

سقوط فرد افزایش می یابد (۶). وضعیت‌های تنفسی در افراد آسیب نخاعی به دلیل آسیب‌های احتمالی در عضلات بین دنده ای و عضلات شکمی و کاهش حرکت دیافراگم تا حد قابل توجهی دچار اختلال می‌شود. در آسیب‌های نخاعی طولانی مدت، در واقع دنده‌های قفسه‌ی سینه به دلیل مجموعه‌ای از عوامل مانند اسپاسم، عدم تنفس عمیق در طولانی مدت و وضعیت‌های نادرست نشستن یا تغییر شکل ستون فقرات ممکن است دچار سفتی شوند و بنابراین موجب برهم زدن سلامتی و کاهش ظرفیت‌های تنفسی این افراد می شود (۳).

ثابت شده است که بهبودی پس از آسیب نخاعی پاراپلژی مشکل است و نیاز به توانبخشی طولانی مدت دارد (۲). یکی از عوارض آسیب نخاعی، کاهش انعطاف پذیری عصبی است که سیستم عصبی را قادر می سازد تا شبکه‌های عصبی را برای تطبیق ساختار و عملکرد عصبی تغییر دهد (۸، ۷). بر اساس نظریه متاپلاستیکی، مورفولوژی و عملکرد سیناپس، شبکه‌های عصبی می‌تواند در طول زمان تغییر کند (۹، ۸). به دنبال آسیب نخاعی، بازسازی مدار عصبی، فعال سازی نورون‌ها و هدایت عصبی دچار مشکل می‌شود (۷). هدف از بهبود این آسیب، تنظیم ریز مولکولی، محافظت عصبی از آکسون‌های دست نخورده و تنظیم ژن است (۱۰). به عنوان مثال، فاکتورهای نوروتروفیک مانند فاکتور عصبی مشتق از مغز (Brain-Derived Neurotrophic Factor; BDNF) و فاکتور رشد انسولین (Insulin-Like Growth Factor; IGF-1) عملکرد حرکتی بیماران را افزایش می‌دهند (۱۱، ۱۰). فرآیند بازسازی بافت به دنبال آسیب نخاعی را می‌توان به دو مرحله، فاز حاد و فاز مزمن (۴) متمایز کرد. مرحله حاد به چند هفته پس از آسیب و مزمن تا چند ماه-سال پس از ضربه اشاره دارد (۱۲). راه رفتن همیشه هدف برنامه توانبخشی آسیب نخاعی در فاز مزمن، در مورد عملکرد حرکتی بوده است (۱۳، ۱۲). با این وجود، سؤالاتی در مورد اینکه چگونه راه رفتن می‌تواند بر نوروپلاستیسیته و بازسازی بافت تأثیر بگذارد وجود دارد.

بنابراین بازیابی عملکرد راه رفتن برای بیماران مبتلا به آسیب نخاعی اولویت بالایی دارد. ناهنجاری‌های راه رفتن به دنبال آسیب نخاعی اغلب ناتوان‌کننده هستند و بر کیفیت زندگی بیماران تأثیر منفی می‌گذارند. بهبودی در بیماران آسیب نخاعی عمدتاً به بهبود حرکتی بستگی دارد (۱۴). در طول دهه‌های گذشته، بسیاری از استراتژی‌های توانبخشی

در آسیب نخاعی کامل عملکرد حسی یا حرکتی در زیر سطح ضایعه وجود ندارد. آسیب نخاعی ناقص، با حفظ قسمتی از عملکرد حسی یا حرکتی در زیر سطح ضایعه مشخص می‌شود (۱). اکثر بیماران آسیب نخاعی از دست دادن عملکرد حرکتی را تجربه می‌کنند که منجر به کاهش تحرک می‌شود (۲). آسیب نخاعی پاراپلژی (Paraplegic Spinal Cord Injury; PSCI) به اختلال و از دست دادن عملکرد حرکتی، حسی و/یا اتونومیک در بخش‌های قفسه سینه، کمر یا خاجی اشاره دارد (۳). این آسیب در نتیجه آسیب شدید به نخاع و سیستم عصبی است (۴).

عوارض اصلی مرتبط با آسیب نخاعی در دو بعد می‌توان بیان شود یکی بعد جسمانی که فرد بسیاری از توانایی‌های خود را از دست می‌دهد و دیگری بعد روانی هست که فرد را دچار مشکلات زیادی می‌کند (۱). از عوارض ناشی در بعد روانی اینکه فرد از چرخه اقتصادی جامعه دور شده و این افراد هر روز با مشکلات متعددی از قبیل مسایل مالی، عدم دریافت حمایت اجتماعی و مشکلات سلامت روبرو می‌شوند به همین دلیل این فرایند بدون تردید با مشکلات روحی، روانی و اجتماعی بسیاری همراه خواهد بود. یکی از ابعاد مهم سلامت بیماران دارای آسیب نخاعی، بعد روانی است که در پاسخ به فقدان به وجود آمده واکنش نشان می‌دهند. بین ۲۰-۴۵ درصد بیماران دارای آسیب نخاعی ناشی از تروما به افسردگی و کاهش اعتمادبنفس (-Self Confidence) مبتلا می‌شوند. میزان خودکشی در آن‌ها ۴-۵ برابر بیشتر از افراد سالم است از این رو از دست دادن توانایی‌های فردی، تغییر شرایط اجتماعی و زندگی، فرد را تحت تاثیر قرار داده و باعث کاهش اعتماد بنفس و کیفیت زندگی (Quality of Life) فرد شده است (۵). در بعد جسمانی که فرد دچار ناتوانی در ایستادن و راه رفتن، زخم بستر، اختلالات روده و مثانه، مشکلات سیستم گوارشی، اسپاسم عضلانی، دفورمیتی‌ها (Deformity)، آتروفی (Atrophy)، پوکی استخوان و کاهش ظرفیت‌های تنفسی می‌باشد. از دیگر مشکلات افراد دارای آسیب نخاعی میزان انرژی مصرفی (Energy Consumption) در حین راه رفتن می‌باشد. در افراد پاراپلژی راه رفتن بیش از چهار برابر در شرایط کاملاً یکسان در افراد سالم، انرژی مصرف می‌کند که باعث خستگی زودتر می‌شود و عملکرد حرکتی فرد را تحت تاثیر قرار می‌دهد بنابراین ریسک

و Liu (۲۱) در پژوهشی به بررسی اهمیت نسبی بینایی و حس عمقی در حفظ تعادل ایستادن در افراد مبتلا به مولتیپل اسکلروزیس پرداختند. یافته های آن ها نیز نشان داد که تمرینات بینایی بر بهبود تعادل ایستادن اثربخش است (۲۱). Park (۲۲) نیز در پژوهش خود به اثرات ورزش کره چشم بر توانایی تعادل و اثر زمین خوردن سالمندان تأکید کرد (۲۲). در همین راستا Pimenta و همکاران (۲۳) تأثیر تمرینات بینایی حرکتی بر ثبات تعادل در افراد سخته مغزی را تأیید کردند (۲۳).

با توجه به یافته های جسته و گریخته ای که مطالعات پیشین نشان دادند، هدف اصلی این بررسی ارائه مدرکی است که نشان می دهد تمرین چشمی (Eye Exercises) و راه رفتن روی تردمیل، در افراد مبتلا به آسیب نخاعی (۲۴)، می توانند بازسازی بافت نخاع را تقویت کنند و از طریق یادگیری مجدد باعث افزایش انعطاف پذیری عصبی شود (۲۵). بازسازی موفقیت آمیز و عملکردی بافت عصبی باید از مجاری فوق نخاعی (۲۶)، ورودی های نخاعی و اطراف جانبی حمایت شود تا طولانی مدت و عملکردی باشد (۵). بازیابی عملکرد راه رفتن از جمله نتایج بالاترین اولویت برای افراد مبتلا به آسیب نخاعی پاراپلژیک (Spinal Cord Injury; SCI) است. بر این اساس، تمرینات حرکتی سهم قابل توجهی در طول توانبخشی در عمل بالینی دارد و عملکرد راه رفتن توسط مداخلات درمانی مختلف در کارآزمایی های بالینی را هدف قرار می دهد. تعیین اینکه آیا یک بیمار پتانسیل بازیابی سرپایی در طول توانبخشی و ارائه پیش بینی دقیق و قابل اعتماد بیشتر در مورد نتیجه راه رفتن برای تنظیم مناسب مداخلات توانبخشی را دارد، بسیار مهم است (۲۸، ۲۷). اگرچه داده های موجود در مورد این موضوع به ویژه در مورد موضوعات انسانی محدود و کاملاً گیج کننده است. لذا این پژوهش با هدف بررسی تأثیر ۱۲ هفته برنامه منتخب راه رفتن با حمایت روی تردمیل و تمرینات چشمی بر انرژی مصرفی، اعتماد به نفس و کیفیت زندگی بیماران آسیب نخاعی پاراپلژی انجام شد.

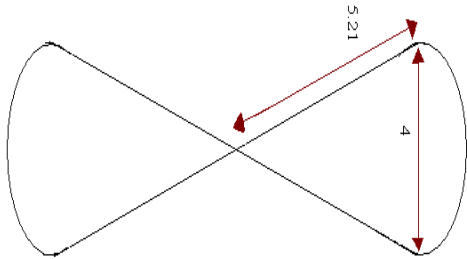
روش بررسی

این پژوهش یک مطالعه نیمه تجربی همراه با پیش آزمون و پس آزمون و با روش نمونه گیری هدفمند و در دسترس بود. در این مطالعه گروه کنترل و تجربی بر اساس سطح

برای بهبود نتایج عملکردی مورد بررسی قرار گرفته اند. بیشتر آنها بر اساس شواهدی هستند که نشان می دهند تمرینات ویژه و فشرده، متشکل از حرکات فعال تکراری و ارائه بازخوردهای مناسب، مدارهای ستون فقرات و فوق نخاعی را درگیر می کند. همچنین انعطاف پذیری عصبی (سازماندهی مجدد قشر مغز) و بهبود عملکردی در راه رفتن را افزایش می دهد (۱۶، ۱۵). در تمرینات توانبخشی، روش های مختلفی مانند تمرین دستی بر روی تردمیل و تمرینات دستی روی زمین و تمرین راه رفتن با تحمل وزن بدن را می توان استفاده کرد (۱۷). در بیماران مبتلا به پاراپلژی، راه رفتن ممکن است یک رویکرد موثر برای هدایت و افزایش انعطاف پذیری باشد، اما سوال اصلی این است که چگونه راه رفتن کمکی را می توان به عنوان یک تمرین ویژه انعطاف پذیری مستقیم برای عملکرد حرکتی تعریف کرد (۱۸). از این رو، بهبود توانایی عملکردی افراد مبتلا به پاراپلژی را می توان به افزایش در نوروپلاستیستی مرتبط کرد. پارامترهای این نشانه ها سرعت راه رفتن، شدت و مدت زمان تمرین راه رفتن است (۱۹، ۱۸). در این میان بهبود شدت و سرعت راه رفتن نشانگر افزایش انعطاف پذیری است (۲۰).

تحقیقات انجام شده توسط George و LeechKristan (۱۱) نشان داد که تمرین با تردمیل با شدت بالا در بیماران مبتلا به آسیب نخاعی مزمن ناقص تأثیر مهمی بر غلظت سرمی فاکتور نوروتروفیک BDNF دارد. برخی پژوهشگران افزایش سطوح sBDNF محیطی را پس از تمرین راه رفتن فشرده حاد ۱۱ فرد مبتلا به آسیب نخاعی را مورد بررسی قرار دادند. محققان ثابت کردند که تمرین با تردمیل، می تواند بر سطح غلظت سرمی فاکتور رشد انسولین-۱ نیز تأثیر بگذارد. اگرچه هیچ ارتباطی بین سرعت و شدت و سطح سرمی فاکتور رشد انسولین-۱ وجود نداشت، اما تمرین روی تردمیل باعث افزایش سطح فاکتور رشد انسولین-۱ می شود (۱۱). با در نظر گرفتن اینکه فاکتور رشد انسولین-۱ در سنتز پروتئین سیناپسی نقش دارد و با BDNF تعامل دارد (۸)، این بدان معنی است که بازسازی عصبی می تواند در سطح مولکولی نیز ارتقا یابد. فاکتور نوروتروفیک BDNF باعث افزایش انعطاف پذیری تطبیقی می شود که برای ایجاد اتصالات عصبی عملکردی در آسیب نخاعی مورد نیاز است (۱۱). همچنین یافته های زمانی و همکاران (۲۰) نیز نشان داد که تمرین با تردمیل با وزن بدن بر تعادل و کیفیت زندگی بیماران مبتلا به ضایعه نخاعی ناقص نیز اثرگذار است (۲۰). از سوی دیگر Yang

$$PCI \left(\frac{\text{beats}}{\text{metre}} \right) = \frac{\text{استراحت هنگام قلب ضربان-تمرین حین قلب ضربان} \left(\frac{\text{beats}}{\text{min}} \right)}{\text{رفتن راه سرعت} \left(\frac{\text{metre}}{\text{min}} \right)}$$



تصویر ۱: فرمول میزان مصرف انرژی

پرسشنامه اعتماد به نفس آیزنک (Eysenck Self-Esteem Inventory; ESI)

این پرسشنامه دارای ۳۰ سوال است که بیمار باید برای هر یک از سوالات پاسخ بلی، خیر یا نمی‌دانم را علامت بزند. هر چه نمره فرد در این پرسشنامه بیشتر باشد عزت نفس بیشتری دارد. روش نمره گذاری این پرسشنامه دارای ۳۰ سوال بوده و هدف آن سنجش میزان عزت نفس است. برای بدست آوردن امتیاز پرسشنامه باید به صورت زیر عمل کرد: در مورد سوالات شماره ۱، ۲، ۵، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۶، ۲۲، ۲۳، ۲۹، ۳۰ گزینه بله ۱ امتیاز و گزینه خیر صفر امتیاز دریافت خواهد نمود. در مورد سوالات شماره ۳، ۴، ۶، ۷، ۸، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰، ۲۱، ۲۴، ۲۵، ۲۶، ۲۷ و ۲۸ گزینه خیر ۱ امتیاز و گزینه بلی ۰ امتیاز دریافت خواهد کرد. در مواردی که گزینه علامت سوال (؟) انتخاب گردد نیم نمره (۰/۵) از امتیاز کسب خواهد گردید. برای بدست آوردن امتیاز کلی پرسشنامه، مجموع امتیازات تک تک سوالات را با هم جمع نمائید. این امتیاز دامنه ای از ۰ تا ۳۰ خواهد داشت. نمرات بالاتر نشان دهنده عزت نفس بالاتر شخص پاسخ دهنده خواهد بود و برعکس. روایی آزمون پرسشنامه اعتماد به نفس آیزنک به استناد مطالعات گذشته در ایران ($\alpha = 0.79$ و $r = 0.88$) گزارش شده است (۳۰) و پایایی آزمون با آزمون کرونباخ برابر با ۰/۷۳ گزارش شده است (۳۱).

آسیب (مقیاس انجمن آسیب نخاعی امریکا) همتاسازی شدند. کلیه بیماران آسیب نخاعی های پاراپلژی ناقص (C-D) مراجعه کننده به مرکز خیریه حانا(حمایت از بیماران آسیب نخاعی استان اصفهان) جامعه آماری پژوهش را تشکیل دادند، که ۳۰ نفر از آن ها به صورت هدفمند و در دسترس انتخاب شدند. گروه نمونه به صورت تصادفی به دو گروه ۱۵ نفری گروه تجربی و کنترل تقسیم شدند. شرایط ورود به پژوهش داشتن تأیید پزشک معالج برای شرکت در برنامه تمرینی، ثبت نام در برنامه تحت نظر گروه تحقیقاتی و عدم داشتن مشکل جدی سلامتی که از شرکت در برنامه تمرینی باعث عوارض ناگوار شود، بود(۲۰). جهت انجام پژوهش از تست شاخص انرژی مصرفی، پرسشنامه عزت نفس آیزنک و پرسشنامه کیفیت زندگی استفاده شد که در ادامه به صورت مختصر شرحی از آزمون ها ارائه می شود (نمودار ۱).

تست شاخص انرژی مصرفی

شاخص انرژی مصرفی (Energy Expenditure, EE) یک معیار برای اندازه گیری میزان انرژی است که توسط بدن در حین زندگی روزمره مصرف می‌شود. انرژی مصرفی طی راه رفتن با استفاده از شاخص مصرف انرژی (Physiological Cost Index, PCI) بر اساس میزان ضربان بررسی شد. جهت محاسبه این شاخص از یک پالس متر که ضربان قلب را می سنجد و یک مسیر به شکل ۸ انگلیسی برای راه رفتن استفاده شد. بیمار ها با بستن پالس متر در مسیری مشخص شده (که به شکل ۸ انگلیسی است) شروع به راه رفتن نمودند. در ابتدا بیمار ۵ دقیقه برای رسیدن ضربان قلب به حالت پایدار روی صندلی می نشست و بعد دو دقیقه به حالت ایستاده بود و بعد از آن شروع به راه رفتن به مدت ۱۰ دقیقه تا حد توان خود بر روی مسیر مورد نظر می کرد و در ادامه به مدت ۵ دقیقه برای رسیدن ضربان قلب به حالت پایه بر روی صندلی می نشست و ضربان قلب و مصرف انرژی افراد توسط پالس متر ثبت گردید و با استفاده از فرمول زیر میزان مصرف انرژی (PCI) اندازه گیری شده است(تصویر ۱).

روایی و پایایی سیستم متابولیکی مورد استفاده در این مطالعه قبلاً روی ۶۰ فرد بزرگسال سالم ارزیابی شده بود. در این مطالعه، تغییرات برون-سنجشی (Inter Measure) و تغییرات درون-سنجشی (Intra Measure) به ترتیب ۰/۳۳۸٪ و ۰/۳۸٪ به دست آمد (۲۹).



نمودار ۱: بیانیه کانسورت جهت ارائه خلاصه روش کار انجام شده در پژوهش حاضر

پروتکل تمرینات

برای اجرای مداخله هر بیمار جلیقه مربوط به سیستم تعلیق را با کمک مربی پوشید و با استفاده از بالابر طوری در دستگاه تعلیق حمایت می شد که موقع راه رفتن زانوها خم نباشند و نوک انگشتان به تردمیل کشیده نشود. بیمار با کمربندی که به دور کمرش متصل می شود تا ثبات بیشتر حفظ شود. تردمیل با سرعت ۰/۸ کیلومتر بر ساعت شروع به کار می کرد. دو مربی کنار تردمیل قرار خواهد داشت تا با دست هایشان به گام برداشتن صحیح بیمار کمک کنند. در جلسات بعدی بسته به شرایط و توانایی بیمار و بر اساس اصل (Frequency Intensity Time Type; FITT) سرعت، زمان و نوع تغییر خواهد کرد مداخله برای همه بیماران به مدت ۱۲ هفته و ۳ جلسه در هر هفته خواهد بود (۱۹) (جدول ۱). از اصل FITT در برنامه تمرینی این افراد استفاده خواهد شد به طور مشخص هر یک از حرف اختصار تعیین کننده یک جز تمرین می باشد.

کیفیت زندگی با پرسشنامه کیفیت زندگی

WHOQOL- BREF

این پرسشنامه دارای بعد جسمانی، بعد روانی، روابط و محیط اجتماعی می باشد که در سال ۱۹۹۶ توسط سازمان بهداشت جهانی به منظور اندازه گیری کیفیت زندگی ساخته شده است، این پرسشنامه فرم کوتاه، دارای ۲۶ سوال است که جواب هر سوال از بسیار بد تا بسیار خوب می باشد (۳۲). در پژوهش هانگ و همکاران، روایی پرسشنامه با روایی معیار تأیید شد و قابلیت اطمینان مقیاس کلی خوب بود. آلفای کرونباخ برای خرده مقیاس ها از ۰/۷۴ تا ۰/۹۰ و برای کل مقیاس ۰/۹۰ بود. قابلیت اطمینان- باز آزمایی مجدد برای خرده مقیاس ها از ۰/۷۹ تا ۰/۸۹ و برای کل مقیاس ۰/۸۹ بود. این نتایج تأیید کرد که مقیاس از ثبات خوبی برخوردار است در ایران این مقیاس را به فارسی ترجمه و روایی و پایایی آن را گزارش کرده است (۳۳).

جدول ۱: پروتکل تمرینات (۲۰)

تعداد هفته	گرم کردن	تکرار	تمرینات چشمی	پروتکل تمرینی			راه رفتن با حمایت روی تردمیل
				نوع حرکت	زمان	زمان	
اول	(تمرینات کششی) ۱۰ دقیقه	۱	پلک/حرکت افقی/ حرکت عمودی /دایره راست به چپ/دایره چپ به راست	۱۵ دقیقه	۵ دقیقه	۱/۸	تمرینات کششی ۵ دقیقه
دوم	(تمرینات کششی) ۱۰ دقیقه	۱	پلک/ حرکت افقی/ حرکت عمودی /دایره راست به چپ/دایره چپ به راست/ ۸ راست به چپ و ۸ چپ به راست.	۱۵ دقیقه	۷ دقیقه	۱/۸	تمرینات کششی ۵ دقیقه
سوم	(تمرینات کششی) ۱۰ دقیقه	۱	پلک/ حرکت افقی/ حرکت عمودی /دایره راست به چپ/دایره چپ به راست/ ۸ راست به چپ و ۸ چپ به راست/ ساکاد مرحله ۱ و ۲	۱۵ دقیقه	۱۰ دقیقه	۱/۸	تمرینات کششی ۵ دقیقه
چهارم	(تمرینات کششی) ۱۰ دقیقه	۱	پلک/ حرکت افقی/ حرکت عمودی /دایره راست به چپ/دایره چپ به راست/ ۸ راست به چپ و ۸ چپ به راست/ ساکاد مرحله ۱ و ۲	۱۵ دقیقه	۲۰ دقیقه	۱/۸	تمرینات کششی ۵ دقیقه
پنجم	(تمرینات کششی) ۱۰ دقیقه	۲	حرکت افقی/ حرکت عمودی /دایره راست به چپ/دایره چپ به راست/ ۸ راست به چپ و ۸ چپ به راست/ ساکاد مرحله ۱ و ۲/ اشاره به دور و نزدیک	۱۵ دقیقه	۱۷ دقیقه	۱/۸	تمرینات کششی ۵ دقیقه
ششم	(تمرینات کششی) ۱۰ دقیقه	۲	حرکت افقی/ حرکت عمودی /دایره راست به چپ/دایره چپ به راست/ ۸ راست به چپ و ۸ چپ به راست/ ساکاد مرحله ۱ و ۲/ اشاره به دور و نزدیک.	۱۵ دقیقه	۲۰ دقیقه	۱/۸	تمرینات کششی ۵ دقیقه
هفتم	(تمرینات کششی) ۱۰ دقیقه	۲	حرکت افقی/ حرکت عمودی /دایره راست به چپ/دایره چپ به راست/ ۸ راست به چپ و ۸ چپ به راست/ ساکاد مرحله ۱ و ۲ و ۳/ اشاره به دور و نزدیک	۲۰ دقیقه	۲۵ دقیقه	۱/۸	تمرینات کششی ۵ دقیقه
هشتم	(تمرینات کششی) ۱۰ دقیقه	۲	حرکت افقی/ حرکت عمودی /دایره راست به چپ/دایره چپ به راست/ ۸ راست به چپ و ۸ چپ به راست/ ساکاد مرحله ۱ و ۲ و ۳/ اشاره به دور و نزدیک	۲۰ دقیقه	۳۰ دقیقه	۱/۸	تمرینات کششی ۵ دقیقه
نهم	(تمرینات کششی) ۱۰ دقیقه	۳	حرکت افقی/ حرکت عمودی /دایره راست به چپ/دایره چپ به راست/ ۸ راست به چپ و ۸ چپ به راست/ ساکاد مرحله ۱ و ۲ و ۳/ اشاره به دور و نزدیک	۲۰ دقیقه	۳۵ دقیقه	۱/۸	تمرینات کششی ۵ دقیقه
دهم	(تمرینات کششی) ۱۰ دقیقه	۳	حرکت چشم افقی، حرکت چشم عمودی، ۸ انگلیسی راست به چپ و چپ به راست، حرکت چشم اریب راست به چپ، حرکت چشم اریب چپ به راست، دایره راست به چپ، دایره چپ به راست، اشاره به دور و نزدیک، ساکاد یک مرحله ۱-۳.	۲۰ دقیقه	۴۰ دقیقه	۱/۸	تمرینات کششی ۵ دقیقه
یازدهم	(تمرینات کششی) ۱۰ دقیقه	۳	حرکت چشم افقی، حرکت چشم عمودی، ۸ انگلیسی راست به چپ و چپ به راست، حرکت چشم اریب راست به چپ، حرکت چشم اریب چپ به راست، دایره راست به چپ، دایره چپ به راست، اشاره به دور و نزدیک، ساکاد یک مرحله ۱-۴.	۲۰ دقیقه	۴۵ دقیقه	۱/۸	تمرینات کششی ۵ دقیقه
دوازدهم	(تمرینات کششی) ۱۰ دقیقه	۳	حرکت چشم افقی، حرکت چشم عمودی، ۸ انگلیسی راست به چپ و چپ به راست، حرکت چشم اریب راست به چپ، حرکت چشم اریب چپ به راست، دایره راست به چپ، دایره چپ به راست، اشاره به دور و نزدیک، ساکاد یک مرحله ۱-۴.	۲۰ دقیقه	۴۵ دقیقه	۱/۸	تمرینات کششی ۵ دقیقه

F (Frequency): تکرار

I (Intensity): افزایش بار تمرینی یا شدت تمرین

T (Time): زمان با افزایش طول مدت هر جلسه تمرینی

T (Type): مشکل تر کردن تمرین به عنوان مثال پیشرفت

از راه رفتن آهسته به تند X تغییر سرعت

شدت تمرینات بین ۷۵-۵۰ درصد حداکثر ضربان قلب که طبق مقیاس بورگ عددی بین ۱۶-۱۱ است، سنجیده می شود. برای انجام هر تمرین به میزان توانایی که برای اجرا یک فعالیت صرف می کنید می باشد برای تمرینات راه رفتن با حمایت روی تردمیل با حداکثر ضربان قلب شرکت کننده تعیین می شود.

این پروتکل ۱۲ هفته، ۳ جلسه در هفته و جلسات تمرینی از ۴۵ شروع می شود و در جلسات آخر به ۹۰ دقیقه رسید. ابتدا به مدت ۱۰ دقیقه به صورت عمومی با حرکات سبک و کششی، مرحله گرم کردن را انجام می دهند. حرکات چشمی طبق جدول ۱ به مدت ۱۵ دقیقه شروع شد و به ۲۰ دقیقه رسید. حرکات راه رفتن با حمایت روی تردمیل از ۵ دقیقه شروع شده و در صورت داشتن توانایی فرد تا انتهای جلسه به ۴۵ دقیقه رسید. سرد کردن به مدت ۵ دقیقه با کشش و حرکات سبک انجام شد. همچنین باید متذکر شد که بین تمرینات چشمی و راه رفتن ۵ دقیقه استراحت غیرفعال قرار داده شد (۲۰).

جهت تجزیه و تحلیل داده ها در سطح توصیفی از آماره هایی چون میانگین و انحراف معیار و در سطح استنباطی از آزمون واریانس با اندازه های تکراری (Repeated measure Anova) استفاده شد ($p \geq 0.05$). بعد از جمع آوری اطلاعات موردنیاز، برای توصیف داده ها از آمار توصیفی، محاسبه شاخص های مرکزی و پراکندگی برای متغیرهای کمی و فراوانی و درصد برای متغیرهای کیفی استفاده شد. جهت تجزیه و تحلیل داده ها از روش تحلیل واریانس با اندازه های مکرر استفاده شد. کلیه آزمون های آماری با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۵ انجام شد. $p < 0.05$ به عنوان سطح معناداری در نظر گرفته شد.

یافته ها

اطلاعات فردی مربوط به بیمار ها در جدول ۲ ارائه شد. میانگین سن در گروه بیمار گروه کنترل $33/93 \pm 3/34$ سال و در گروه تجربی $34/40 \pm 2/87$ سال بود. میانگین قد در گروه کنترل $1/73 \pm 0/04$ متر و در گروه تجربی $1/73 \pm 0/05$

۱/۷۴ متر، میانگین وزن در گروه کنترل $77/33 \pm 10/60$ کیلوگرم و در گروه تجربی $78/93 \pm 6/93$ کیلوگرم بود.

نتایج آزمون های شاپیروویلک (Shapiro-Wilk) و آزمون لوین (Levene's test) نشان داد که پیش فرض های نرمالیتی و برابری واریانس ها رعایت شده است ($p > 0.05$). در ادامه فرضیات پژوهش مبتنی بر تأثیر ۱۲ هفته برنامه منتخب راه رفتن با حمایت روی تردمیل و تمرینات چشمی بر فاکتورهای عملکردی، روانی و کیفیت زندگی بیماران بررسی شده است. در جدول ۳ میانگین انحراف معیار مولفه های کیفیت زندگی، اعتماد به نفس و انرژی مصرفی در دو گروه تجربی و کنترل در دو مرحله پیش آزمون و پس آزمون مقایسه شدند. نتایج نشان می دهد نمرات گروه تجربی در پس آزمون نسبت به پس آزمون گروه کنترل در نمرات کیفیت زندگی، اعتماد به نفس و انرژی مصرفی ارتقا داشته است. در جدول ۴ پیش فرض نرمال بودن میانگین ها ارائه شده است.

نتایج آزمون شاپیروویلک در جدول ۴ نشان دهنده نرمال بودن توزیع داده ها در متغیرهای پژوهش به غیر از نمره کل کیفیت زندگی بوده است. جهت بررسی معناداری تغییرات نمرات دو گروه در پیش آزمون و پس آزمون از آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر استفاده شده است. در جدول ۵ نتایج آزمون آنالیز واریانس اندازه گیری های مکرر برای بررسی تفاوت نمونه پژوهش در دو مرحله پیش آزمون و پس آزمون گزارش شد.

یافته های آزمون تحلیل واریانس با اندازه گیری مکرر نشان می دهد که تفاوت بین نمرات دو گروه در مرحله پس آزمون ناشی از انجام تمرینات چشمی و تمرینات منتخب راه رفتن با حمایت روی تردمیل بوده است. لذا می توان گفت انجام دوازده هفته برنامه منتخب راه رفتن با حمایت روی تردمیل و تمرینات چشمی بر فاکتورهای کیفیت زندگی، اعتماد به نفس و انرژی مصرفی بیمار ها تأثیر معناداری داشته است ($p < 0.05$).

نتایج آزمون یو من ویتنی در میزان نتایج کیفیت زندگی در پیش آزمون بین دو گروه تفاوتی نشان نداد. اما در پس آزمون بین دو گروه کنترل و تجربی اختلاف معنی داری مشاهده شد ($p \leq 0.01$). به این صورت که کیفیت زندگی در گروه تجربی از گروه کنترل بیشتر بود (جدول ۶).

جدول ۲: اطلاعات فردی آزمودنی ها

متغیر	انحراف معیار \pm میانگین	انحراف معیار \pm میانگین	انحراف معیار \pm میانگین	p-مقدار
سن (سال)	۳۳/۹۳ \pm ۳/۳۴	۳۴/۴۰ \pm ۲/۸۷		۰/۶۶
قد (متر)	۱/۷۳ \pm ۰/۰۴	۱/۷۴ \pm ۰/۰۵		۰/۶۴
وزن (کیلوگرم)	۷۷/۳۳ \pm ۱۰/۶۰	۷۸/۹۳ \pm ۶/۹۳		۰/۶۲
شاخص توده بدنی* (کیلوگرم بر متر مربع)	۲۵/۵۶ \pm ۳/۲۱	۲۵/۸۲ \pm ۱/۴۹		۰/۷۷

*Body Mass Index; BMI

جدول ۳: میانگین و انحراف معیار در پیش آزمون و پس آزمون گروه های کنترل و تجربی

متغیر	گروه	پیش آزمون میانگین \pm انحراف معیار	پس آزمون میانگین \pm انحراف معیار
کیفیت زندگی	کنترل	۳۷/۱۱ \pm ۶/۷۹	۳۸/۶۵ \pm ۷/۳۱
	تجربی	۴۰/۰۰ \pm ۸/۱۵	۵۸/۷۶ \pm ۱۱/۵۷
سلامت روان	کنترل	۳۶/۴۶ \pm ۱۰/۵۶	۳۸/۴۳ \pm ۱۱/۰۴
	تجربی	۴۰/۵۵ \pm ۱۰/۳۱	۶۶/۱۲ \pm ۱۳/۰۶
روابط اجتماعی	کنترل	۴۲/۱۱ \pm ۱۲/۰۷	۴۳/۸۴ \pm ۱۲/۶۳
	تجربی	۴۷/۰۲ \pm ۱۲/۴۴	۶۲/۵۱ \pm ۱۱/۴۶
سلامت محیط	کنترل	۴۶/۴۷ \pm ۷/۷۴	۴۴/۱۷ \pm ۷/۰۸
	تجربی	۴۸/۷۵ \pm ۶/۴۳	۴۷/۸۷ \pm ۵/۷۸
نمره کل کیفیت زندگی	کنترل	۴۷/۴۳ \pm ۱۱/۷۵	۴۸/۷۶ \pm ۱۲/۷۰
	تجربی	۴۳/۴۰ \pm ۱۵/۷۳	۷۳/۱۶ \pm ۱۰/۶۰
اعتماد به نفس	کنترل	۲۴/۹۳ \pm ۰/۴۶	۲۵/۲۰ \pm ۲/۴۲
	تجربی	۲۵/۰۶ \pm ۴/۴۶	۳۰/۸۰ \pm ۳/۸۹
انرژی مصرفی	کنترل	۱۱/۷۳ \pm ۴/۲۸	۱۲/۰۰ \pm ۴/۱۰
	تجربی	۱۳/۳۳ \pm ۴/۸۵	۱۶/۲۰ \pm ۴/۸۸

جدول ۴: نتایج آزمون شاپیرو-ویلک

متغیر	گروه	پیش آزمون	پس آزمون
انرژی مصرفی	کنترل	۰/۴۷	۰/۳۰
	تمرینی	۰/۹۰	۰/۲۳
اعتماد به نفس	کنترل	۰/۰۷	۰/۶۹
	تمرینی	۰/۷۸	۰/۶۰
کیفیت زندگی	کنترل	۰/۳۶	۰/۴۹
	تمرینی	۰/۳۳	۰/۳۴
سلامت روان	کنترل	۰/۵۷	۰/۱۹
	تمرینی	۰/۸۰	۰/۰۷
روابط اجتماعی	کنترل	۰/۲۶	۰/۰۸
	تمرینی	۰/۱۵	۰/۰۷
سلامت محیط	کنترل	۰/۷۸	۰/۰۵
	تمرینی	۰/۲۲	۰/۰۵
نمره کل کیفیت زندگی	کنترل	۰/۰۵	۰/۰۶
	تمرینی	۰/۰۱	۰/۰۴

جدول ۵: نتایج آزمون تحلیل واریانس مکرر در بیمارها

متغیر	مقیاس	مجموع مجدورات	درجه آزادی	میانگین مجدورات	آماره آزمون	p- مقدار	مجدور اتا	توان آماری
کیفیت زندگی	سلامت جسمانی	زمان	۱	۱۵۴۴/۶۱	۳۸/۶۴	۰/۰۰۱	۰/۵۸	۱/۰۰
	زمان*گروه	۱۱۱۰/۶۲	۱	۱۱۱۰/۶۲	۲۷/۷۸	۰/۰۰۱	۰/۴۹	۰/۹۹
	خطا	۱۱۱۹/۱۳	۲۸	۳۹/۹۶	---	---	---	---
سلامت روان	زمان	۲۸۴۲/۸۱	۱	۲۸۴۲/۸۱	۴۱/۷۴	۰/۰۰۱	۰/۵۹	۱/۰۰
	زمان*گروه	۲۰۸۸/۶۰	۱	۲۰۸۸/۶۰	۳۰/۶۶	۰/۰۰۱	۰/۵۲	۱/۰۰
	خطا	۱۹۰۶/۹۱	۲۸	۶۸/۱۰	---	---	---	---
روابط اجتماعی	زمان	۱۱۱۲/۲۴	۱	۱۱۱۲/۲۴	۲۶/۱۷	۰/۰۰۱	۰/۴۸	۰/۹۹
	زمان*گروه	۷۰۹/۵۸	۱	۱۱۱۲/۲۴	۱۶/۶۹	۰/۰۰۱	۰/۳۷	۰/۹۷
	خطا	۱۱۸۹/۹۰	۲۸	۴۲/۴۹	---	---	---	---
سلامت محیط	زمان	۳۸/۰۰	۱	۳۸/۰۰	۱/۴۴	۰/۲۴	۰/۰۴	۰/۲۱
	زمان*گروه	۷/۵۲	۱	۷/۵۲	۷/۲۸	۰/۵۹	۰/۰۱	۰/۰۸
	خطا	۷۳۸/۵۸	۲۸	۲۶/۳۷	---	---	---	---
اعتماد به نفس	زمان	۳۶/۸۱	۱	۳۶/۸۱	۶۳/۱۱	۰/۰۰۱	۰/۶۹	۱/۰۰
	زمان*گروه	۲۵/۳۵	۱	۲۵/۳۵	۴۳/۴۵	۰/۰۰۱	۰/۶۹	۱/۰۰
	خطا	۱۶/۳۳	۲۸	۰/۵۸	---	---	---	---
انرژی مصرفی	زمان	۲/۰۸	۱	۲/۰۸	۵۹/۲۸	۰/۰۰۱	۰/۵۱	۰/۹۹
	زمان*گروه	۰/۷۸	۱	۰/۷۸	۱۱/۰۶	۰/۰۰۲	۰/۲۸	۰/۸۹
	خطا	۱/۹۸	۲۸	---	---	---	---	---

جدول ۶: نتایج آزمون یو من ویتنی جهت بررسی تفاوت بین گروهی در متغیر نمره کل کیفیت زندگی

متغیر	مرحله آزمون	یومن ویتنی (U)	ویلکاکسون (W)	آماره نمرات Z	p- مقدار
کیفیت زندگی	پیش آزمون	۹۳/۰۰	۲۱۳/۰۰	-۰/۸۲	۰/۴۳
	پس آزمون	۲۵/۰۰	۱۴۵/۰۰	-۳/۶۶	۰/۰۰۱

بحث و نتیجه گیری

این پژوهش با هدف بررسی اثر ۱۲ هفته برنامه منتخب راه رفتن با حمایت روی تردمیل و تمرینات چشمی بر فاکتورهای کیفیت زندگی، اعتماد به نفس و انرژی مصرفی بیماران آسیب نخاعی پاراپلژی انجام شد. یافته ها نشان داد که برنامه منتخب راه رفتن با حمایت روی تردمیل و تمرینات چشمی بر فاکتورهای کیفیت زندگی، اعتماد به نفس و انرژی مصرفی بیماران آسیب نخاعی پاراپلژی به طور معناداری موثر بود.

بازیابی عملکرد راه رفتن برای بیماران مبتلا به آسیب نخاعی اولویت بالایی دارد. ناهنجاری های راه رفتن به دنبال آسیب نخاعی اغلب ناتوان کننده هستند و بر کیفیت زندگی بیماران تأثیر منفی می گذارند. بهبودی در بیماران آسیب نخاعی عمدتاً به بهبود حرکتی بستگی دارد (۱۴). این بیماران بدلیل آسیب طناب نخاعی توانایی دریافت اطلاعات حسی

مربوط به داخل بدن و همینطور اطلاعات مربوط به محیط اطراف را ندارند. این موضوع در بلند مدت منجر کاهش حس عمقی، کاهش حجم عضله، کاهش قدرت عضلات در اندام زیر سطح ضایعه شده و منجر به کاهش تعادل آن ها می شود (۳۴). در طول دهه های گذشته، بسیاری از استراتژی های توانبخشی برای بهبود نتایج عملکردی مورد بررسی قرار گرفته اند. بیشتر آنها بر اساس شواهدی هستند که نشان می دهند تمرینات ویژه و فشرده، متشکل از حرکات فعال تکراری و ارائه بازخوردهای مناسب، مدارهای ستون فقرات و فوق نخاعی را درگیر می کند. همچنین انعطاف پذیری عصبی (سازماندهی مجدد قشر مغز) و بهبود عملکردی در راه رفتن را افزایش می دهد (۱۶، ۱۵). در تمرینات توانبخشی، روش های مختلفی مانند تمرین دستی بر روی تردمیل و تمرینات دستی روی زمین و تمرین راه رفتن با تحمل وزن بدن را می توان استفاده کرد (۱۷). در

منظم و متعادل باعث بهبود عملکرد جسمانی می‌شود. این شامل افزایش استقامت، انعطاف‌پذیری، تعادل و قدرت عضلات است. با افزایش قدرت و عملکرد جسمانی، افراد آسیب نخاعی می‌توانند فعالیت‌های روزمره خود را بهتر انجام دهند و به راحتی با موانع مواجه شده در زندگی روزمره برخورد کنند. این بهبودها باعث افزایش اعتماد به نفس و رضایت از عملکرد خود می‌شود. انجام ۱۲ هفته برنامه منتخب راه رفتن با حمایت روی ترمیم و تمرینات چشمی بر انرژی مصرفی، اعتماد به نفس و کیفیت زندگی بیماران آسیب نخاعی پاراپلژی تأثیرات مثبت و معناداری دارد.

سپاسگزاری

پژوهش حاضر برگرفته از پایان نامه دکترای رشته آسیب شناسی ورزشی و حرکات اصلاحی با کد اخلاقی IR.SSRC.REC.1402.248 گرفته شده از پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی، می‌باشد. از تمامی همراهانی که ما را در انجام روند پژوهش یاری کردند به ویژه مرکز خیریه حانا استان اصفهان و بیمارانی که با حضور در پژوهش مسیر را برای رشد علم باز کردند کمال تشکر و قدردانی را داریم.

نقش نویسندگان

سمیه زارع: گردآوری داده ها و نگارش مقاله
محمدکریمی زاده: استاد راهنمای اول و نویسنده مسئول
حسن دانشمندی: استاد راهنمای دوم و بازبینی متن
غلامعلی قاسمی: مشاور اول و بازبینی متن
مهدیه اکوچکیان: مشاور دوم و تحلیل داده ها

منابع مالی

این پژوهش تحت حمایت نبوده است

تعارض منافع

هیچ تعارض منافی بین نویسندگان وجود ندارد.

بیماران مبتلا به پاراپلژی، راه رفتن ممکن است یک رویکرد موثر برای هدایت و افزایش انعطاف پذیری باشد، اما سوال اصلی این است که چگونه راه رفتن کمکی را می‌توان به عنوان یک تمرین ویژه انعطاف پذیری مستقیم برای عملکرد حرکتی تعریف کرد (۱۸). از این رو، بهبود توانایی عملکردی افراد مبتلا به پاراپلژی را می‌توان به افزایش در نوروبلاستیستی مرتبط کرد. پارامترهای این نشانه‌ها سرعت راه رفتن، شدت و مدت زمان تمرین راه رفتن است. در این میان بهبود شدت و سرعت راه رفتن نشانگر افزایش انعطاف پذیری است (۱۹).

از سوی دیگر تمرین با ترمیم باعث افزایش قدرت عضلات می‌شود. قدرت عضلات نشان دهنده میزان نیرویی است که یک عضله می‌تواند تولید کند. افزایش قدرت عضلات باعث می‌شود که فرد بتواند فعالیت‌هایش را با نیروی کمتری انجام دهد. این امر نیز باعث می‌شود که فرد انرژی کمتری برای انجام فعالیت‌هایش استفاده کند. تمرین راه رفتن بر روی ترمیم می‌تواند باعث افزایش تحمل بدن در بیماران آسیب نخاعی شود. با انجام تمرینات منظم روی ترمیم، بیماران قادر خواهند بود تا زمان و فاصله راه رفتن خود را افزایش دهند، که این موضوع بهبود قدرت و استقامت عضلات را نشان می‌دهد (۱۲).

از دیگر سو یافته‌های Park (۲۲) که پژوهشی با هدف بررسی اثرات ورزش کره چشم بر توانایی تعادل و اثر زمین خوردن سالمندان انجام شده بود نشان داد که پس از ۱۰ هفته انجام تمرینات، تعادل ایستا، تعادل پویا و کارایی سقوط به طور قابل توجهی بهبود یافته است. این نتایج نشان می‌دهد که ورزش کره چشم برای بهبود کارایی سقوط مفید است و تعادل سالمندان در نتیجه ورزش عملکردی کره چشم اثربخشی خوبی داشته است (۲۲).

اثرات تمرینات چشمی بر روی توانایی نشستن در بیماران آسیب نخاعی نیز مورد بررسی قرار گرفت. در این بیماران نیز تمرینات به مدتی ۴۵ دقیقه در روز، سه بار در هفته، به مدت هشت هفته انجام شد. پس از مقایسه گروه مداخله و کنترل، نتایج نشان داد، برنامه تمرینات چشمی به عنوان یک رویکرد مفید می‌تواند برای بیماران آسیب نخاعی جهت ایجاد تعادل در نشستن استفاده شود و خطر سقوط را کاهش دهد (۳۵).

با توجه به یافته‌های بدست آمده در این پژوهش و پژوهش‌های مشابه می‌توان گفت؛ حرکت و ورزش به شکل

منابع

1. Dietz V, Curt A. Neurological aspects of spinal-cord repair: promises and challenges. *Lancet Neurol* 2006; 5(8): 688-694.
2. Bishop L, Stein J, Wong CK. Robot-aided gait training in an individual with chronic spinal cord injury: a case study. *J Neurol Phys Ther* 2012; 36(3): 138-143
3. Yang B, Zhang F, Cheng F, Ying L, et al. Strategies and prospects of effective neural circuits reconstruction after spinal cord injury. *Cell Death Dis* 2020; 11(6): 439.
4. Ahuja CS, Fehlings M. Concise review: bridging the gap: novel neuroregenerative and neuroprotective strategies in spinal cord injury. *Stem cells transl med.* 2016; 5(7): 914-924.
5. Barthélemy D, Knudsen H, Willerslev-Olsen M, Lundell H, et al. Functional implications of corticospinal tract impairment on gait after spinal cord injury. *Spinal Cord* 2013; 51(11): 852-856.
6. Scivoletto G, Tamburella F, Laurenza L, Foti C, et al. Validity and reliability of the 10-m walk test and the 6-min walk test in spinal cord injury patients. *Spinal Cord* 2011; 49(6): 736-740.
7. Gassert R, Dietz V. Rehabilitation robots for the treatment of sensorimotor deficits: a neurophysiological perspective. *J Neuroeng Rehabil* 2018; 15(1): 46.
8. Grau JW, Huie JR, Lee KH, Hoy KC, et al. Metaplasticity and behavior: how training and inflammation affect plastic potential within the spinal cord and recovery after injury. *Front Neural Circuits* 2014; 8: 100.
9. Dietz V, Fouad K. Restoration of sensorimotor functions after spinal cord injury. *Brain* 2014; 137(3): 654-667.
10. Ding Q, Vaynman S, Akhavan M, Ying Z, Gomez-Pinilla F. Insulin-like growth factor I interfaces with brain-derived neurotrophic factor-mediated synaptic plasticity to modulate aspects of exercise-induced cognitive function. *Neuroscience* 2006; 140(3): 823-833.
11. LeechKristan A, George H. High-intensity locomotor exercise increases brain-derived neurotrophic factor in individuals with incomplete spinal cord injury. *J Neurotrauma* 2017; 34(6): 1240-1248.
12. Khan AS, Livingstone DC, Hurd CL, Duchcherer J, et al. Retraining walking over ground in a powered exoskeleton after spinal cord injury: a prospective cohort study to examine functional gains and neuroplasticity. *J Neuroeng Rehabil* 2019; 16(1): 145.
13. Zieriacs A, Aach M, Brinkemper A, Koller D, et al. Rehabilitation of acute vs. Chronic patients with spinal cord injury with a neurologically controlled hybrid assistive limb exoskeleton: is there a difference in outcome? *Front Neurobot* 2021; 15: 728327.
14. Dumitrascu A, Andone I, Spînu A, Chipăru- C, et al. A complex case of neuro-muscular rehabilitation with favorable evolution, in a patient with incomplete tetraplegia post cervical and thoracic spinal cord injury-surgically treated, in a politraumatic context, by car accident. *Balneo Research Journal* 2020; 11(4): 524-526
15. Khande C, VERMA V, Regmi A, Ifthekar S, et al. Effect on Functional Outcome of Robotic Assisted Rehabilitation Versus Conventional Rehabilitation in Patients with Complete Spinal Cord Injury: A Prospective Comparative Study. *Spinal Cord* 2024; 62(5): 228-236.
16. Charbonneau R, Loyola-Sanchez A, McIntosh K, MacKean G, Ho C. Exoskeleton use in acute rehabilitation post spinal cord injury: A qualitative study exploring patients' experiences. *J Spinal Cord Med* 2022; 45(6): 848-856.
17. Zhang L, Lin F, Sun L, Chen C. Comparison of efficacy of Lokomat and wearable exoskeleton-assisted gait training in people with spinal cord injury: a systematic review and network meta-analysis. *Front Neurology* 2022; 13: 772660.
18. Stevenson AJ, Mrachacz-Kersting N, van Asseldonk E, Turner DL, Spaich EG. Spinal plasticity in robot-mediated therapy for the lower limbs. *J Neuroeng Rehabil* 2015; 12(1): 1-7.
19. Wirz M, Bastiaenen C, de Bie R, Dietz V. Effectiveness of automated locomotor training in patients with acute incomplete spinal cord injury: a randomized controlled multicenter trial. *BMC Neurol* 2011; 11: 60.
20. Zamani H, Dadgoo M, Ebrahimi Takamjani I, Hajouj E, Khorneh J. The effects of two months body weight supported treadmill training on balance and quality of life of patients with incomplete spinal cord injury. *jrehab* 2018; 18(4): 328-337. [Persian]

21. Yang F, Liu X. Relative importance of vision and proprioception in maintaining standing balance in people with multiple sclerosis. *Mult Scler Relat Disord* 2020; 39: 101901.
22. Park J-H. The effects of eyeball exercise on balance ability and falls efficacy of the elderly who have experienced a fall: A single-blind, randomized controlled trial. *Arch Gerontol Geriatr* 2017; 68: 181-185.
23. Pimenta C, Correia A, Alves M, Virella D. Effects of oculomotor and gaze stability exercises on balance after stroke: Clinical trial protocol. *Porto Biomed J* 2017; 2(3): 76-80.
24. Dobkin BH, Apple D, Barbeau H, Basso M, et al. Methods for a randomized trial of weight-supported treadmill training versus conventional training for walking during inpatient rehabilitation after incomplete traumatic spinal cord injury. *Neurorehabil Neural Repair* 2003; 17(3): 153-167.
25. De Leon RD, Roy RR, Edgerton VR. Is the recovery of stepping following spinal cord injury mediated by modifying existing neural pathways or by generating new pathways? A perspective. *Phys Ther* 2001; 81(12): 1904-1911.
26. Field-Fote EC, Yang JF, Basso DM, Gorassini MA. Supraspinal control predicts locomotor function and forecasts responsiveness to training after spinal cord injury. *J Neurotrauma* 2017; 34(9): 1813-825.
27. Domingo A, Lam T. Reliability and validity of using the Lokomat to assess lower limb joint position sense in people with incomplete spinal cord injury. *J Neuroeng Rehabil* 2014; 11: 167.
28. Fink KL, Cafferty WB. Reorganization of intact descending motor circuits to replace lost connections after injury. *Neurotherapeutics* 2016; 13(2): 370-381.
29. Nieman DC, Austin MD, Benezra L, Pearce S, McInnis T, Unick J, et al. Validation of Cosmed's FitMate™ in measuring oxygen consumption and estimating resting metabolic rate. *Res Sports Med* 2006; 14(2): 89-96.
30. Ghasemzadeh A, Younesi R. A comparative study of self-esteem and psychological Slant new students with senior students. *Journal of Educational Psychology, Islamic Azad University Tonkabon* 2010; 1 (4): 39-58. [Persian]
31. Tulsy DS, Kisala PA, Victorson D, Tate DG, et al. Overview of the spinal cord injury-quality of life (SCI-QOL) measurement system. *J Spinal Cord Med* 2015; 38(3): 257-269.
32. Huang CH, Wang TF, Tang FI, Chen IJ, Yu S. Development and validation of a Quality of Life Scale for elementary school students. *Int J Clin Health Psychol* 2017; 17(2): 180-191.
33. De Araujo AVL, Ribeiro FPG, Massetti T, Potter-Baker KA, et al. Effectiveness of anodal transcranial direct current stimulation to improve muscle strength and motor functionality after incomplete spinal cord injury: a systematic review and meta-analysis. *Spinal Cord* 2020; 58(6): 635-646.
34. Lee M-J, Lee S-M. The effect of virtual reality exercise program on sitting balance ability of spinal cord injury patients. *Healthcare* 2021; 9(2):183: MDPI.
35. Cho S, Choi K. Effects of treadmill exercise on pulmonary function and gait capacity in stroke patients: A meta-analysis. *Journal of The Korean Society of Integrative Medicine* 2020; 8(2): 169-185.