مجله علوم پزشکی رازی دوره ۲۸، شماره ۱۰، دی ۱۴۰۰ http://rjms.iums.ac.ir

مقاله مروری

اثرات تمرینات ورزشی بر اختلال عملکرد شناختی بیماران مبتلا به ویروس کرونا و توصیه‌های ورزشی جهت ریکاوری آن‌ها: مروری بر شواهد موجود

افسانه جمالی: گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

شهناز شهربانیان: گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران (* نویسنده مسئول) sh.shahrbanian@modares.ac.ir

چکیده

زمینه و هدف: با ظهور پاندمی COVID-19 در سراسر جهان و عدم وجود واکسن یا داروی قطعی برای درمان آن، قرنطینه خانگی، بهترین گزینه برای پیشگیری از شیوع آن می‌باشد. از سوی دیگر بی تحرکی و پیامدهای ناشی از آن در ابعاد مختلف به خصوص پیامدهای فیزیولوژیک و سایکولوژیک اثرات سوء داشته، لذا ارائه راهکارهایی جهت تقلیل آثار سوء قرنطینه ضروری به نظر می‌رسد. شواهد بسیاری نشان می‌دهند که فعالیت ورزشی یک تعدیل‌کننده قوی ژن است که باعث ایجاد تغییرات ساختاری و عملکردی در مغز می‌شود و فواید بسیاری هم بر عملکرد شناختی و هم سلامتی دارد. همچنین، فعالیت ورزشی یک عامل محافظ برای تخریب عصبی است.

روش کار: برای یافتن مطالعات انجام شده با تمرینات ورزشی بر اختلال عملکرد شناختی بیماران مبتلا به ویروس کرونا و توصیه‌های ورزشی جهت ریکاوری آن‌ها، پایگاه‌های اطلاعاتی Google Scholar، Sciencedirect، PumMed، Scopus، SID، نور و مگیران مورد بررسی قرار گرفتند. از بین ۴۶۰ مطالعه با توجه به معیار های ورود مقالات ۵۲ مطالعه وارد بررسی ما شدند. در جستجو مقالات به ترتیب: از Google Scholar ۳۰۶ مطالعه، ScienceDirect ۱۰۲ مطالعه، PubMed ۳۲ مطالعه و Scopus ۲۰ مطالعه استخراج شد. اصول اخلاقی در نگارش مقاله، طبق دستورالعمل کمیته اخلاق کشوری و آیین نامه COPE رعایت شده است.

یافته‌ها: با این حال مشخص شد که ابتلا به کووید-۱۹ زمینه ساز تخریب عصبی باشد و انجام فعالیت‌های ورزشی می‌تواند از طریق جبران بهتر در برابر حملات باعث افزایش هورمون‌های نورون زایی در مغز شود و بنابراین این تخریب عصبی جلوگیری و یا آن را مدیریت کند.

نتیجه‌گیری: بنابراین، انجام تمرینات ورزشی می‌تواند باعث بهبود عملکرد مغز و کاهش اختلال‌های شناختی شود.

تعارض منافع: گزارش نشده است.

منبع حمایت‌کننده: حامی مالی ندارد.

کلیدواژه‌ها

کووید-۱۹،
تمرین،
فعالیت بدنی،
اختلال عملکرد شناختی،
ویروس کرونا

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۵/۱۲

تاریخ چاپ: ۱۴۰۰/۱۰/۱۳

شیوه استناد به این مقاله:

Jamali A, Shahrbanian S. The Effects of Exercise on Cognitive Dysfunction in Patients with Coronavirus and Sports Recommendations for Their Recovery. Razi J Med Sci. 2021;28(10):25-39.

*انتشار این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد مطابق با CC BY-NC-SA 3.0 صورت گرفته است.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2025-04-02]

Razi Journal of Medical Sciences. 2021;28(10):25-39. http://rjms.iums.ac.ir

Review Article

The Effects of Exercise on Cognitive Dysfunction in Patients with Coronavirus and Sports Recommendations for Their Recovery

Afsane Jamali: Department of Sport Sciences, Faculty of Humanities, Tarbiat Modares University,Tehran, Iran
Shanaz Shahrbanian: Department of Sport Sciences, Faculty of Humanities, Tarbiat Modares University,Tehran, Iran
(*Corresponding author) sh.shahrbanian@modraes.ac.ir

Abstract

Background & Aims: Beginning in 2020, a deadly disease called COVID-19 spread throughout the world, plunging all countries into a viral infection. Viral infections are naturally associated with upper respiratory tract infections, which are commonly reported with fever, headache, and cough. COVID-19 virus can infect a person's respiratory system and lungs, eventually leading to death. The virus can first activate and infect macrophages. Macrophages then transfer COVID 19 to T cells and make them weak. In addition, by weakening T cells, T cell subsets are activated to increase cytokines to enhance the immune response. T cells, CD4 + T cells and CD8 + T cells play an important antiviral role in the body. It is noteworthy that CD4 + T cells in the body produce T cell-dependent (B) cells to increase virus-specific antibodies. On the other hand, CD8 + T cells are a toxic cell and can kill virus-infected cells. Most published studies have focused on the effect of aerobic exercise on immune system function. Recent studies have shown that tai chi and yoga exercises can also be beneficial for immune system function. Exercise has long been known as an important modulator of inflammatory processes. Exercise can apparently have both tonic and suppressive effects on the immune system. The effect of exercise on innate and acquired safety parameters depends on the intensity, load and duration of exercise. As the severity increases, immune function and ultimately the risk of infection increase. These risks depend on immune system regulators (genetics, nutritional status, psychological stress, circadian rhythms), environmental stressors (extreme temperatures, airway irritants) that increase inflammation. In response to exercise, immune cells grow, proliferate, and produce molecules such as cytokines and cytotoxic granules. Prolonged exercise, at least in healthy individuals, appears to reduce basal inflammatory status by reducing the circulation of inflammatory cytokines. Regular periods of short-term training (i.e., up to 45 minutes) with moderate intensity boost the immune system (increase T cells) while frequent periods of long-term high-intensity training (> 2 hours) can suppress the immune system. Acute exercise, even in healthy individuals, leads to a strong inflammatory response that is mediated by leukocyte mobilization (even for short periods of 6 minutes) and increases potent inflammatory mediators such as TNF-α, IL-1. The effect of increasing aerobic capacity on improving lung function and preventing lung injury can be summarized in four mechanisms. The first mechanism of aerobic exercise can prevent the suppression of the immune system by affecting the immune system and increase anti-inflammatory factors. The second mechanism contains the role of aerobic capacity in restoring the elasticity of lung tissue to normal and increasing the strength and endurance of the respiratory muscles, which helps increase ventilation, and reduce lung damage. The third mechanism includes the role of aerobic capacity as an antioxidant to limit the production of free radicals and oxidative damage. The fourth mechanism involves the role of aerobic capacity in reducing cough and clearing the airways by improving pulmonary safety and autonomic modulation.
Methods: Google Scholar, ScienceDirect, PubMed, Scopus, SID, Noor, and Magiran databases were reviewed to find studies with exercise training on cognitive impairment in patients with coronavirus and exercise recommendations for their recovery.
Results: New research has shown that neurological complications are emerging as an important cause of disease and mortality in the COVID-19 epidemic. In addition to the

Keywords
COVID-19,
exercise,
Physical Activity,
Cognitive Dysfunction,
Coronavirus

Received: 03/08/2021
Published: 03/01/2022

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2025-04-02]

respiratory failure caused by COVID-19, many hospitalized patients report neurological manifestations ranging from headache and loss of smell to confusion and stroke. It is also predicted that the COVID-19 can damage the nervous system in the long run. The entry of SARS-COV-2 into human tissues is facilitated by ACE2. However, the lack of ACE2 receptors in the central nervous system (CNS) does not mean that it is resistant to this type of virus. It has been suggested that the virus can reach CNS through the neural circuitry in trans synaptic pathways. One of the consequences of COVID-19 pandemic and its quarantine is depression. Researchers believe that exercise can effectively reduce depression, and one of the strongest modulators of neuroprotective and antidepressant effects of physical activity and exercise is Brain-derived neurotrophic factor (BDNF). Many areas of the brain are affected by depression, but the area that is most often affected in people with depression is the hippocampus, which is involved in memory, emotional processing and stress management. The effect of exercise on the brain can have systemic effects on the whole body because exercise-induced euphoria is associated with the release of endogenous opioids (endorphins), which are significantly increased after running. The adaptive effects of exercise depend on the intensity and duration of the training sessions. Available data suggest that to strengthen the immune system, moderate-intensity exercise for up to 45 minutes can help the immune system adapt. On the other hand, strenuous exercise can suppress the function of the immune system, causing infection of the upper respiratory tract and reappearance of the latent virus.

Conclusion: During the COVID-19 pandemic, quarantine is the best way to prevent infection, but its consequences can weaken the physical, mental, and emotional well-being of individuals. Home-based sports activities can be a good way to prevent or control the above-mentioned issues. Providing training models unique to the target community according to its characteristics and conditions can play an effective role in maximizing the benefits of exercise. Given the potential for the brain to be negatively affected by quarantine-induced inactivity and the possibility of coronavirus invading brain tissue, exercise appears to be effective in brain health. During the quarantine period, all groups in the community must maintain their health by following the WHO physical activity recommendations for at least 150 minutes of moderate-intensity exercise. Considering the decline in cognitive function in old age and its aggravation along with implicit diseases It is better for the elderly to exercise in a way that stimulates their nerves and muscles. It is not clear, so that the exercise of these people improves their memory and executive function.

Conflicts of interest: None
Funding: None

Cite this article as:

Jamali A, Shahrbanian S. The Effects of Exercise on Cognitive Dysfunction in Patients with Coronavirus and Sports Recommendations for Their Recovery. Razi J Med Sci. 2021;28(10):25-39.

***This work is published under CC BY-NC-SA 3.0 licence.**

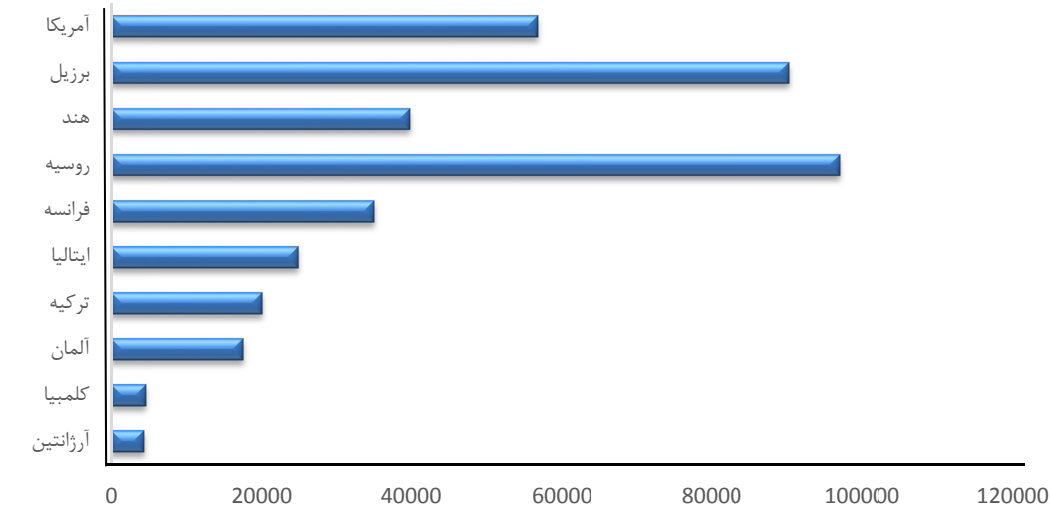
[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2025-04-02]

مقدمه

با شروع سال ۲۰۲۰ بیماری مرگ‌آوری با نام کووید-۱۹ در جهان شیوع پیدا کرد که تمام کشورهای جهان را در عفونت ویروسی فرو برد (۱). در جهان عفونت‌های ویروسی به‌صورت طبیعی با عفونت‌های دستگاه تنفسی فوقانی همراه است، که از این علائم معمولاً تب، سردرد و سرفه گزارش شده است (۲). ویروس کووید-۱۹ یک ویروس مرگ بار است که می‌تواند سیستم تنفسی و ریه فرد را درگیر کند که در نهایت فرد دچار مرگ شود. همچنین گزارش شده است که از تاریخ ۱۹ مارس ۲۰۲۱، ۱۲۱،۴۶۴،۶۶۶ مورد تایید شده COVID-19 وجود داشته است، که از این تعداد ۲،۶۸۴،۰۹۳ مورد منجر به مرگ شده است. نمودار ۱ کشورهایی که تا تاریخ ۱۹ مارس ۲۰۲۱ دچار ویروس کووید-۱۹ شده‌اند را نشان می‌دهد (۳). در این حین مشخص شده است ورزش با شدت متوسط می‌تواند باعث افزایش سیستم ایمنی شود اما ورزش با شدت بالا باعث کاهش سیستم ایمنی می‌شود (۴) . در یک مطالعه حیوانی که توسط وود و همکاران (Wood) (۲۰۰۹) انجام شد، نشان داد که ورزش استقامتی متوسط (۳۰ دقیقه در روز) می‌تواند موش‌ها را از مرگ در اثر آنفولانزا محافظت کند ورزش طولانی‌مدت می‌تواند برای موش‌های آلوده به آنفولانزا مضر باشد (۵). اکثر مطالعات منتشر شده بر تأثیر ورزش هوازی بر عملکرد سیستم ایمنی متمرکز شده است، مطالعات اخیر نشان داده‌اند که تمرینات تای چی و یوگا نیز می‌تواند برای عملکرد سیستم ایمنی بدن مفید باشند (۶). در این خصوص یک مطالعه نشان داد ۵ ماه تمرین تایچی می تواند بر بهبود عملکرد سیستم ایمنی در بزرگسالان مسن مبتلا به آنفولانزا موثر باشد (افزایش سلول‌های T و اینترلوکین ۱۰) (۷). از مدت‌ها قبل ورزش به عنوان یک تعدیل کننده مهم فرآیندهای التهابی شناخته شده است. ورزش ظاهراً می‌تواند هم اثرات تقویتی و هم سرکوب کننده بر سیستم ایمنی بدن داشته باشد (۸، ۹). تأثیر ورزش بر روی پارامترهای ایمنی ذاتی و اکتسابی بستگی به شدت، بار و مدت ورزش دارد. با افزایش شدت، عملکرد ایمنی و در نهایت خطر عفونت افزایش می‌یابد. این خطرات وابسته به عوامل تنظیم کننده سیستم ایمنی (ژنتیکی، وضعیت تغذیه‌ای، استرس روانی، ریتم شبانه‌روزی)، عوامل استرس‌زای محیط (درجه حرارت شدید، تحریک‌کننده‌های راه‌های هوایی) که سبب افزایش التهاب می شوند، دارد. در پاسخ به ورزش، سلول های ایمنی رشد می کنند، تکثیر می‌شوند و مولکول‌هایی مانند سیتوکین‌ها و گرانول‌های سیتوتوکسیک تولید می کنند (۱۰). دوره های منظم از تمرین کوتاه مدت (یعنی تا ۴۵ دقیقه) با شدت متوسط تقویت‌کننده سیستم ایمنی است (افزایش سلول‌های T) درحالی‌که دوره‌های مکرر تمرین طولانی‌مدت با شدت زیاد (< ۲ ساعت) می‌تواند سرکوب‌کننده سیستم ایمنی باشد (۶، ۷).

اثر افزایش ظرفیت هوازی بر بهبود عملکردهای ریوی و پیشگیری از آسیب ریه را می‌توان در چهار مکانیسم خلاصه کرد: مکانیسم اول شامل نقش افزایش ظرفیت هوازی به عنوان پیشگیری آنتی‌بیوتیکی و آنتی‌میکروبی جهت بهبود ریه و ایمنی بدن است. مکانیسم دوم شامل نقش افزایش ظرفیت هوازی بر بازگرداندن خاصیت ارتجاعی بافت ریه به حالت طبیعی و افزایش قدرت و استقامت عضلات تنفسی است که به افزایش تهویه، مکانیک ریه و کاهش آسیب ریه کمک می‌کند. مکانیسم سوم شامل نقش افزایش ظرفیت هوازی به عنوان آنتی‌اکسیدان جهت محدود کردن تولید رادیکال‌های آزاد و آسیب اکسیداتیو است. مکانیسم چهارم شامل نقش افزایش ظرفیت هوازی بر کاهش سرفه و پاک‌سازی راه‌های هوایی تنفسی از طریق بهبود ایمنی ریوی و تعدیل خودمختار است (۱۱). نقش افزایش ظرفیت هوازی بر عملکردهای ریوی و ایمنی مهم‌تر از تمرینات تنفسی است و می‌تواند پیشرفت بیشتری در مکانیسم سرفه داشته باشد. بنابراین، افزایش ظرفیت هوازی می‌تواند عوامل خطرزای COVID-19 را کاهش دهد که این به کاهش وقوع و پیشرفت COVID-19 کمک می‌کند. یک مطالعه اخیرا نشان داده است که عوامل خطر مرتبط با وقوع COVID-19 و پیشرفت آن تا حد مرگ مربوط به پیری، فشارخون بالا، دیابت و مشکلات قلبی است که طبق مطالعات گذشته، این عوامل خطر بلافاصله یا در مدت کوتاه با افزایش ظرفیت هوازی بهبود می‌یابد. افزایش ظرفیت هوازی همچنین می‌تواند به عنوان یک کمک درمان برای کاهش بستری در بیمارستان مورد

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2025-04-02]



نمودار ۱- کشور هایی که بیشترین مبتلا به کووید۱۹ را دارند.

استفاده قرار گیرد که بعضی اوقات کادر پزشکی را مجبور به انتخاب بین معالجه برخی بیماران و مرگ دیگران مجبور می‌کند (۱۳).

روش کار

برای یافتن مطالعات اتجام‌شده با تمرینات ورزشی بر اختلال عملکرد شناختی بیماران مبتلا به ویروس کرونا و توصیه‌های ورزشی جهت ریکاوری آن‌ها، پایگاه‌های اطلاعاتی Scholar Google، ScienceDirect، PubMed، Scopus، SID، نور و مگیران مورد بررسی قرار گرفتند. از این رو، کلیدواژه‌های ویروس کرونا، میزان ویروس کرونا در جهان، ویروس کرونا و سیستم عصبی مرکزی، ورزش ویروس کرونا، عملکرد شناختی، ورزش و BDNF همراه یا ترکیبات متفاوت و به زبان فارسی و انگلیسی جستجو، و مطالعات منتشرشده از سال ۲۰۱۷ تا آخر فوریه ۲۰۲۱ جمع‌آوری شدند. در جستجو مقالات به ترتیب: از Google Scholar ۳۰۶ مطالعه، ScienceDirect ۱۰۲ مطالعه، PubMed ۳۲ مطالعه و Scopus ۲۰ مطالعه استخراج شد.

به‌منظور ارزیابی کیفیت مقالات، در این مرحله تمام مقالات انتخاب شده بر اساس معیارهای ورود و خروج زیر ارزیابی شدند:

مطالعات انسانی و حیوانی ـ هر دو ـ انتخاب شدند.

فقط مقالات منتشرشده به زبان انگلیسی یا فارسی، انتخاب شدند.

مطالعات چاپ شده در مجلات علمی ترویجی و یا سایر مجلاتی که توسط سایت http://impactfactor.ir/ غیر معتبر تشخیص داده شدند، حذف شدند.

یافته‌ها

در برخی مطالعات شواهدی را نشان می‌دهد که SARS-CoV-2 می‌تواند به سلول‌های عصبی و مغز وارد شود. اگرچه COVID-19 عمدتاً یک بیماری تنفسی است، اما شواهدی در مورد تأثیر عفونت SARS-CoV-2 بر روی مغز در حال جمع شدن است. هنگامی‌که سیستم ایمنی بدن به بیش از حد سرکوب شود، اثرات آن می‌تواند بسیار گسترده باشد، حتی منجر به حمله سلول‌های ایمنی به مغز می‌شود که در آنجا آن‌ها می‌توانند وضعیت ویرانگری ایجاد کنند (۱۳). به عنوان مثال، یک علامت گسترده در اثر ابتلا به کووید۱۹ و مشکلات عصبی به نام آنوسمی یا از دست دادن بو، ممکن است از تغییراتی ناشی شود که خود عفونت اعصاب رخ می‌دهد (۱۳). بسیاری از اثرات مربوط به درد می‌تواند ناشی از حمله به نورون‌های

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2025-04-02]

حسی باشد، اعصابی که از نخاع در سراسر بدن گسترش می‌یابد و اطلاعات را از محیط خارجی یا فرایندهای داخلی بدن جمع می‌کند. معیارهای اصلی دانشمندان برای تعیین اینکه آیا SARS-CoV-2 می‌تواند سلول‌های بدن را آلوده کند، وجود آنزیم تبدیل‌کننده آنژیوتانسین ۲ (ACE2) است، پروتئینی که در سطح سلول‌ها تعبیه شده است (۱۴). محققین دریافتند که زیرمجموعه ای از نورون‌ها حاوی ACE2 هستند ویروس را به درگاهی در سلول‌ها هدایت می‌کنند (۱۵). نورون‌های حسی ساق‌های بلند به نام آکسون را ارسال می‌کنند که انتهای آن‌ها محرک‌های خاصی را در بدن احساس می‌کنند و سپس آن‌ها را به شکل سیگنال‌های الکتروشیمیایی به مغز منتقل می‌کنند. نورون‌ها حاوی ACE2 هستند نیز دارای دستورالعمل‌های ژنتیکی، mRNA، برای پروتئین حسی به نام MRGPRD هستند. این پروتئین سلول‌ها را به عنوان زیرمجموعه ای از سلول‌های عصبی نشان می‌دهد که انت های آن‌ها در سطوح بدن - پوست و اندام‌های داخلی، از جمله ریه‌ها - متمرکز شده است، جایی که برای گرفتن ویروس آماده هستند (۱۶). آنچه که مشخص است این است که اگر نورون‌های حسی به ویروس آلوده شوند، می‌تواند عواقب طولانی‌مدت داشته باشد، حتی اگر ویروس در سلول‌ها باقی نماند. بنابراین تصور بر آن است که ACE2 نقطه اصلی ورود ویروس کرونا باشد (۱۷).

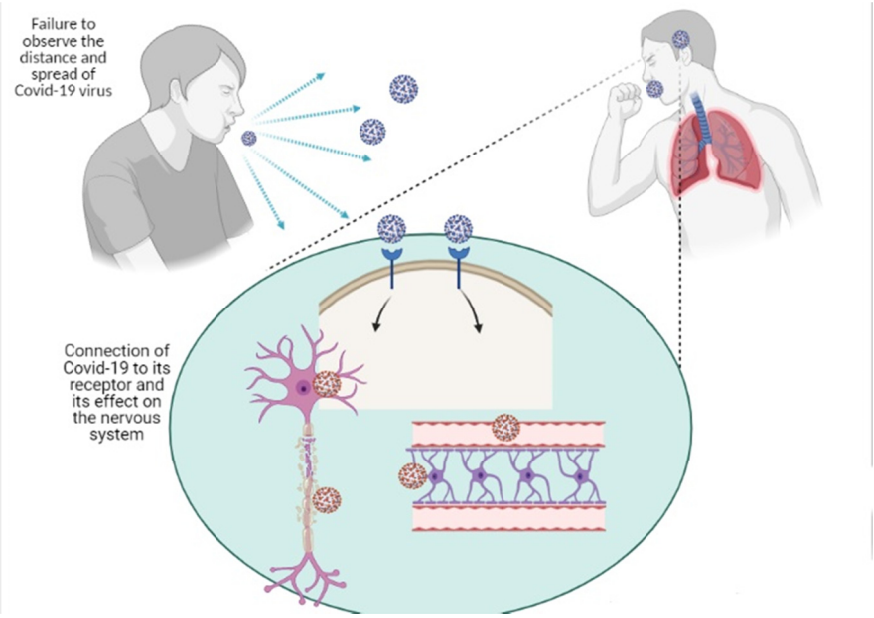
در این بین افرادی که در اثر ابتلا به کووید-۱۹ هستند اختلالاتی در هورمون‌های موثر بر حافظه ایجاد می‌شود. که در این بین ورزش می‌تواند یک استراتژی مناسب برای جلوگیری از این اختلال باشد. کاهش اندروفین در بیماران کووید-۱۹ بسیار شایع است که ورزش می‌تواند این هورمون را در آن‌ها افزایش دهد (۱۸). همچنین یکی از عوامل دیگری که در اثر ابتلا به کووید-۱۹ رخ می‌دهد، کاهش سطح BDNF است. این پروتئین سبب رشد و توسعه سیستم عصبی مرکزی و محیطی می‌شود. همچنین سبب راه اندازی سیناپس‌های عصبی و برقراری ارتباطات نورونی نیز می‌شود. بیشترین فعالیت آن در هیپوکامپ و بخش رویی مغز می‌باشد. به طور کلی نوروترفین‌ها دسته‌ای از ترکیبات شیمیایی طبیعی بدن بنام عامل رشد هستند که توانایی تمایز یاخته‌های بنیادی به نورون‌ها را دارا می‌باشند. این فعالیت نورون زایی نامیده می‌شود.که در این بین ورزش برای این بیماران می‌تواند سطح BDNF را افزایش دهد (۱۹). در نهایت می‌توان گفت در زمان ابتلا به کووید-۱۹ (۲۰)یا در زمان ترخیص انجام فعالیت‌های ورزشی با شدت پایین تا متوسط زیر نظر متخصص ورزشی می‌تواند از اختلالات عصبی در بیماران مبتلا به کووید-۱۹ جلوگیری کند.

بحث و نتیجه‌گیری

عفونت COVID-19 و عملکرد مغز

اگرچه خطر اصلی COVID-19 عامل آسیب به مجاری تنفسی فوقانی و تحتانی و ریه است، سایر اندام‌ها لزوماً از این عفونت ویروسی در امان نیستند. از طرفی در تحقیقات جدید مشخص شده است که عوارض عصبی به عنوان یک عامل مهم بیماری و مرگ و میر در همه‌گیری ویروس کرونا در حال ظهور است. علاوه بر نارسایی تنفسی که در اثر کووید-۱۹ رخ می‌دهد، بسیاری از بیماران بستری در بیمارستان تظاهرات عصبی از سردرد و از دست دادن بو، تا گیجی و سکته مغزی را گزارش می‌دهند. همچنین پیش‌بینی می‌شود که ویروس کرونا در درازمدت می‌تواند آسیب به سیستم عصبی وارد کند (۲۱). ورود SARS-COV-2 در بافت‌های انسانی از طریق ACE2 تسهیل می‌شود. (شکل ۱) (۲۲)، با این حال فقدان ضعیف گیرنده‌های ACE2 در سیستم عصبی مرکزی به معنی مقاومت سیستم عصبی مرکزی در مقابل این نوع ویروس نیست. پیشنهاد شده است که ویروس می‌تواند به سیستم عصبی مرکزی توسط مدار عصبی از طریق مسیرهای ترانس سیناپتیک برسد (۲۳-۲۵). دوره نهفتگی نسبتاً طولانی ویروس از ۵ تا ۱۲ روز به ویروس اجازه می‌دهد تا به طور چشمگیری به نورون‌های مدولاری آسیب وارد کرده و در حقیقت بیماران آلوده شده با SARS-COV-2 علائم شدید نورولوژیکی گزارش کرده‌اند که به‌صورت بیماری‌های عروقی مغز، اختلال هوشیاری و علائم عضلات اسکلتی آشکار شده است (۲۶). بنابراین، این ویروس از گروه ویروس‌های مهاجم به مغز محسوب می‌شود. آنچه که مشخص است این است که ویروس کرونا همراه با عوارضی همچون افسردگی، مشکلات

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2025-04-02]

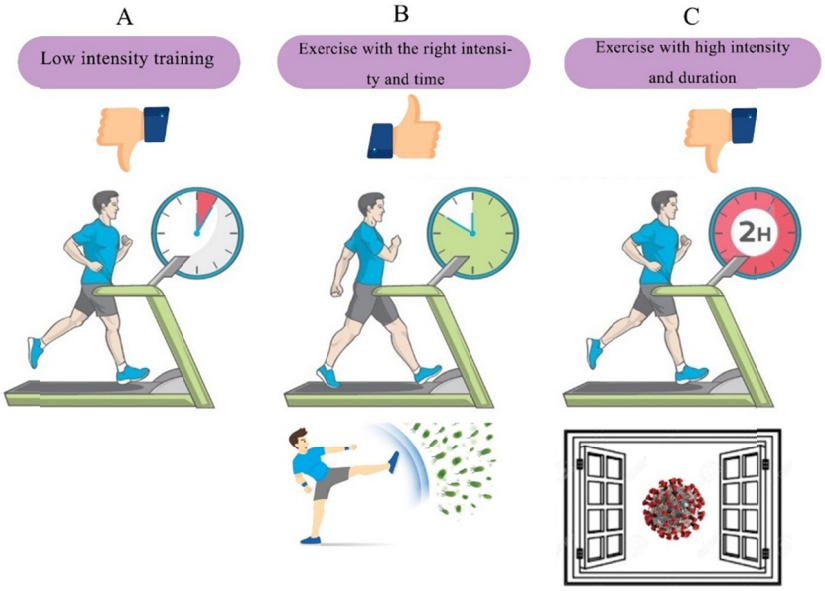


شکل ۱- ویروس کووید-۱۹ از طریق بینی می تواند وارد مغز شود. سپس می‌تواند با اتصال به گیرنده خود بر روی نورون‌های عصبی تاثیر بگذارد.

عصبی، مشکلات تنفسی و مشکلات مغزی همراه است که این عوامل در بیمارانی که بیماری‌های پیش‌زمینه‌ای دارند می‌تواند بسیار خطرناک باشد (۲۷). یکی از رایج‌ترین روش‌های محافظت در برابر عفونت‌های ویروسی قرنطینه است. با این حال، فاصله اجتماعی اغلب موجب اختلال روانی و روحی شامل اختلال استرس حاد، خستگی، انزوا، زودرنجی، بی‌خوابی، تمرکز ضعیف، بی‌تفاوتی، ترس و اضطراب می‌شود (۲۸). داده‌ها حاکی از آن است که افسردگی، اضطراب و اختلالات پس از سانحه دارای اثرات قابل‌توجهی بر سیستم ایمنی بدن است، در نتیجه باعث فعال شدن ماست سل‌ها، افزایش تولید سایتوکاین‌هایی مانند IL-6، TNF-α، IL-37، IL-1 و CRP می‌شود. حوادث آسیبی، محور HPA و التهاب حاد را از طریق فعالسازی NFKB و تولید سایتوکاین فعال می‌کند. ظاهراً اختلالات روحی و روانی مرتبط با قرنطینه، ظرفیت محافظتی سیستم ایمنی در مقابل بیماری را تضعیف کرده که افراد را آسیب‌پذیر می‌سازد. به طورکلی، پیشنهاد می‌شود ویروس SARS-COV-2 مستقیم یا به واسطه اختلالات روانی و روحی ناشی از شرایطی همچون قرنطینه می‌تواند اثر منفی بر سیستم عصبی مرکزی داشته باشد (۲۹) (شکل ۱).

به خوبی ثابت شده است که سازگاری ناشی از فعالیت ورزشی منظم، کارآیی سیستم ایمنی را بهبود می‌دهد که سطح واقعی آن می‌تواند شدت عفونت SARS-COV-2 را تحت تاثیر قرار دهد. با این حال، افت ناشی از قرنطینه در سیستم ایمنی به عنوان نتیجه پیشرفت افسردگی یا اختلالات آسیبی می‌تواند پیشگیری یا تضعیف شود. در واقع، فرایندهای التهابی تولید شده توسط ROS می‌تواند به طور موثر توسط سیستم های آنتی‌اکسیدانی در اندام‌های مختلف از جمله مغز افراد تمرین کرده از سازگاری ها تا تمرینات ورزشی سم زدایی شود (۳۰). علاوه بر این، تمرینات ورزشی می‌تواند به طور موثر افسردگی را کاهش دهد و یکی از تعدیلگرهای قوی محافظت کننده عصبی و اثرات ضدافسردگی فعالیت بدنی ورزش، BDNF است. مطالعات حاضر نشان می‌دهند که افسردگی رابطه نزدیکی با ناهنجاری های ساختاری و بی تنظیمی برخی مکانیسم های نوروپلاستیک دارد. از طرفی محققین شدت و مدت فعالیت ورزشی را یک عامل مهم در زمان بیماری می دانند. در تحقیقی مشخص شد، با در نظر گرفتن مدت و شدت فعالیت ورزشی، تغییرات مثبت روانشناختی در اثر انجام فعالیت ورزشی بعد از گذشت ۱۰ دقیقه در بدن نمایان می‌شوند (۳۱). به همین منظور می توان گفت مهم ترین عاملی که باید در هنگام فعالیت ورزشی در زمان ویروس کرونا و بیماری‌های مشابه رعایت شود فعالیت ورزشی است. انجام فعالیت ورزشی با شدت ۳۵ تا ۵۵٪ vo2max و

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2025-04-02]



شکل ۲- تئوری پنجره باز در اثر فعالیت ورزشی با شدت های متفاوت. در هنگام فعالیت ورزشی با شدت و مدت پایین تغییرات زیادی بر روی سیستم ایمنی بدن رخ نمی دهد بنابراین احتمالا میزان ابتلا فرد به ویروس کرونا زیاد است (A). اما در زمان تمرین با شدت و مدت کافی در بلند مدت سیستم ایمنی بدن سازگار می شود و می تواند باعث تقویت و بهبود عملکرد سیستم ایمنی شود (B). در نهایت اگر شدت و مدت فعالیت ورزشی با و شدید باشد این عامل می تواند باعث افت شدید سیستم ایمنی بدن و احتمالا ابتلا فرد به ویروس کرونا افزایش می یابد (C).

مدت زمان بین ۳۰ تا ۴۵ دقیقه می‌تواند بعنوان یک فعالیت ورزشی مناسب در نظر گرفته شود. همچنین تعداد جلسات تمرین در هفته را می‌توان بین ۲ تا ۳ جلسه در هفته تعیین کرد (۳۲، ۳۳). همچنین بسیاری از نواحی مغز با افسردگی تحت تاثیر قرار می گیرد اما ناحیه‌ای که همواره در افراد با افسردگی تحت تاثیر قرار می‌گیرد، هیپوکامپ است که در حافظه، پردازش احساس و تنظیم استرس نقش دارد (۳۴). تاثیر ورزش بر مغز می‌تواند تاثیرات سیستمیکی روی کل بدن ایجاد کند زیرا سرخوشی ناشی از ورزش با آزادسازی مواد افیونی درون زا (اندورفین) همراه است که این سرخوشی پس از دویدن به طور قابل‌توجهی افزایش یافته است. ورزش منظم می‌تواند علائم و عواقب افسردگی ناشی از قرنطینه و اختلالات آسیب زا را با اثرات محافظت عصبی سیستمیک، پیچیده و قدرتمندی کاهش دهد. با توجه به اینکه در حال حاضر واکسیناسیون گزینه در دسترس در مقابله با عفونت SARS-COV-2 نیست، ورزش یکی از گزینه های ممکن برای افزایش کارآیی سیستم ایمنی است (شکل ۲).

مکانیسم های بیولوژیک دخیل در افزایش حافظه به دنبال فعالیت ورزشی

مطالعات انجام شده بر روی انسان و حیوان نشان می‌دهد که ورزش باعث به تاخیر انداختن فرایند پیری، افزایش طول عمر و عملکرد مغز (افزایش شکل پذیری سیناپسی و افزایش یادگیری و حافظه) و کمک به بهبودی بیماری‌های عصبی ناشی از پیری می‌شود.

ورزش و هورمون‌های موثر بر حافظه

در این بین، یکی از عواملی که می‌تواند باعث کاهش استرس در بدن شود انجام فعالیت ورزشی با شدت متوسط است. این تغییرات می‌تواند در زمان ویروس کرونا باعث کاهش استرس و بهبود فرایند زندگی در طول فعالیت‌های روزمره شود. فعالیت‌های ورزشی با شدت متوسط می‌تواند اثرات مختلفی را بر مغز بگذارد که یکی از شایع ترین اثرات مثبت آن، افزایش اندروفین (Endorphins) در بدن است (۱۸). در فعالیت‌های ورزشی هورمون اندورفین آزاد می گردد که تمرکز بیشتر و توانایی ماندگاری بیشتر بر اولویت های مغز را به دنبال دارد. در واقع، مغز این توانایی را پیدا می‌کند تا به مدت طولانی تری بر اولویت های ذهنی متمرکز

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2025-04-02]

باشد (۳۵). کاتکولامین ها گروهی از مواد شیمیایی مانند نوراپی نفرین، اپی نفرین و دوپامین هستند که به عنوان انتقال دهنده شیمیایی عمل می‌کنند. نوراپی نفرین و دوپامین بر یادگیری و حافظه تاثیر می گذارند (۳۶). تمرینات منظم، ترشح این ترکیبات را افزایش داده و مقدار آن‌ها را در پلاسمای خون زیاد می‌کند (۳۳). بنابراین، انجام تمرینات ورزشی به طور منظم می‌تواند از طریق افزایش ترشح انتقال دهنده های شیمیایی، موجب تقویت حافظه و تغییرات خلقی شود. اندورفین ها دسته ای از مواد شیمیایی هستند که از نورون‌های مغز ترشح می‌شوند و آثار شبه افیونی دارند. همچنین این نکته را یادآور می‌شود که شدت بالا در فعالیت ورزشی می تواند باعث افزایش هورمون های استرسی (کورتیزول) شود. کورتیزول یکی از عامل‌های مهم در سرکوب سیستم ایمنی بدن است که در اثر فعالیت ورزشی شدید افزایش پیدا می‌کند (۳۷). اما این نکته لازم به ذکر است که انجام فعالیت هوازی قبل از ابتلا فرد به ویروس کرونا می‌تواند موثر باشد و در زمان ابتلا فرد به ویروس کرونا این نوع تمرینات موثر نیست (جدول ۱).

ورزش و تغییرات ساختاری موثر در حافظه

تحقیقات نشان داده‌اند که ورزش در موش‌های صحرایی جوان باعث افزایش تعداد سلول‌های جدید در هیپوکمپ شده و موجب بهبودی عمل مغز می‌شود. همچنین در مطالعات فیزیولوژیک نشان داده شده است که حرکات بدنی فعالیت الکتریکی هیپوکامپ را افزایش می‌دهد که علت آن می‌تواند تغییر فعالیت نورونی و ناقلین عصبی باشد (۳۸). بررسی اثر ورزش هوازی در موش‌های صحرایی جوان نشان می‌دهد که ورزش یادگیری فضایی و دانسیته نورونی هیپوکامپ را در شکنج دندانه دار و قسمت های دیگر هیپوکامپ بدون تغییر در میزان آپوپتوزیس افزایش می‌دهد و باعث بهبودی حافظه کوتاه‌مدت می گردد. پژوهشگران معتقدند تمرینات ورزشی ممکن است موجب تقویت ساختار هیپوکامپ در انسان شود. که در این بین تمرینات مقاومتی هم توانسته تاثیر بسزایی بر تغییرات هیپوکامپ بگذارد (۳۹). انجام تمرین مقاومتی می‌تواند تغییرات مثبتی هم بر سطوح BDNF اعمال کند (۱۹). اما می‌توان به‌صورت کلی عنوان کرد تمرینات هوازی و مقاومتی می‌تواند در دوره قبل از ابتلا شیوع به ویروس کرونا مورد توجه قرار گیرد اما در زمان ابتلا به ویروس کرونا انجام تمرینات هوازی مقدور نیست (به دلیل خستگی) و بهتر است تا از تمرینات مقاومتی با استفاده از مقاومت دست تمرین دهنده استفاده شود (جدول ۲).

ورزش و فاکتورهای نوروتروفیک موثر در حافظه

ورزش موجب افزایش سطح پروتئین نوروتروفین می‌شود که می‌تواند یکی از دلایل افزایش حجم هیپوکامپ باشد (۴۰). نوروتروفین ماده ای است که زنده ماندن و بازسازی سلول‌های عصبی را تقویت می‌کند و باعث تقویت و تحریک و رشد نورون‌ها شده و برای به خاطر سپردن و حافظه ضروری است. فاکتورهای نوروتروفیک باعث حمایت و رشد انواع

جدول ۱- توصیه‌های فعالیت ورزشی برای تقویت حافظه در زمان ویروس کرونا

انجام فعالیت ورزشی با شدت متوسط (افزایش اندروفین) برای تقویت حافظه و جلوگیری از استرس
عدم انجام فعالیت ورزشی با شدت بالا برای جلوگیری از ترشح کورتیزول

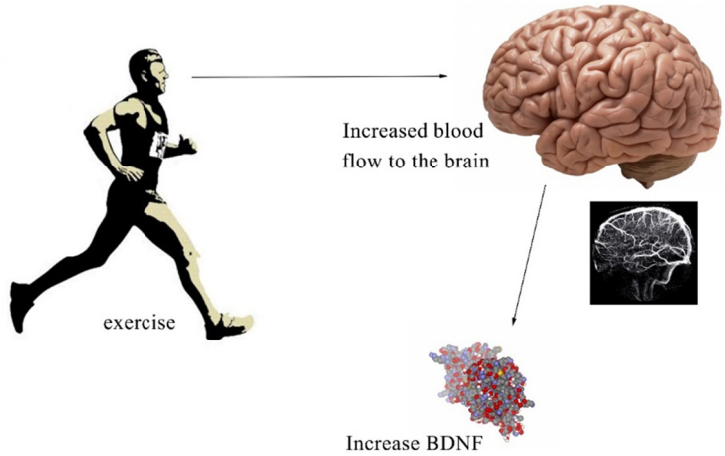
جدول ۲- توصیه‌های فعالیت ورزشی و تغییرات ساختاری موثر در حافظه

انجام فعالیت ورزشی با شدت متوسط (برای تغییر فعالیت نورونی و ناقلین عصبی)
انجام تمرین مقاومتی برای افزایش سطح BDNF
عدم انجام فعالیت ورزشی با شدت بالا

جدول۴- توصیه های فعالیت ورزشی ورزش و تغییرات ساختاری موثر در حافظه در زمان ابتلا به ویروس کرونا

عدم انجام فعالیت ورزشی با شدت بالا
عدم انجام فعالیت ورزشی با شدت متوسط
انجام تمرین مقاومتی با شدت کم و مقاومت دست تمرین دهنده

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2025-04-02]



شکل ۳- فعالیت ورزشی و تاثیر آن بر BDNF مغز

نورون‌های مغزی می‌شود (۴۰). همچنین گزارش شده است که ورزش از طریق تاثیر بر ترشح ناقلین عصبی مانند استیل کولین، گابا آمینوبوتیریک اسید و مونوآمین ها به شکل غیرمستقیم می‌تواند بر بیان ژن فاکتورهای نوروتروفیک تاثیر بگذارد (۴۱، ۴۲). BDNF پروتئینی است که توسط ژنی به نام BDN کد می‌شود. این فاکتور از خانواده نوروتروفین هاست که سبب گسترش شبکه عصبی می‌شود. فاکتور نورون زایی مشتق شده از مغز یکی از مهمترین اعضای این خانواده بوده و با اتصال به گیرنده‌های تیروزین کینازی خاصی سبب راه اندازی آبشارهای درون یاخته ای و در نهایت تولید و تمایز نورون‌های نو می‌شود (۴۳، ۴۴). این فاکتور به عنوان یک میانجی برای اثرات سیناپسی، اتصالات عصبی و پلاستیسیته در مغز می باشد. ورزش باعث افزایش سطوح mRNA ژن BDNF در هیپوکامپ می‌شود. بیان بالای این ژن در هیپوکامپ و قشرمخ نشان دهنده نقش حیاتی این پروتئین در عملکرد صحیح مغز می باشد به طوری که کاهش بیان آن در هیپوکامپ ممکن است به بروز عوامل پاتوژنیک شایعی همچون بیماری آلزایمر و افسردگی منجر شود. بر طبق نتایج آزمایش هایی که اخیراً در رابطه با تأثیر ورزش بر حافظه انجام شده، افزایش میزان تولیدBDNF میتواند بر یادگیری و حافظه تأثیر مثبت داشته باشد (۴۵). همچنین مشخص شده است که نوع شدت و مدت زمان تمرین می‌تواند بر سطوح BDNF تاثیر بگذارد. به عنوان مثال انجام تمرینات هوازی با شدت متوسط بیشتر بر روی سطوح BDNF تاثیر می گذارد تا تمرینات تناوبی با شدت بالا (۴۶، ۴۷). بنابراین در نتیجه تمرینات ورزشی، میزان جریان خون در مغز، تعداد سلولهای مغز در ناحیه هیپوکامپ و ترشح مولکولهای حفاظتی مانند BDNF افزایش می یابد. مجموعه این فرایندها میتواند موجب بهبود حافظه و به تعویق انداختن بیماری آلزایمر شوند. همچنین از آن جایی که ورزش باعث افزایش فاکتور رشد اندوتلیال عروق در مغز میشود ممکن است باعث تشکیل مویرگهای جدید در قسمتهای مختلف مغز شود و بدین ترتیب موجب افزایش خونرسانی مغز گردد (شکل ۳).

ورزش و فاکتور نیتریک اکساید و Reelin

طبق مطالعات انجام شده، ورزش باعث افزایش توانایی یادگیری و عمل حافظه از طریق افزایش نیتریک اکساید در هیپوکامپ میشود. مطالعات اثبات کرده اند که اکسید نیتروژن نقش اساسی در میزان انعطاف پذیری سیناپس بازی میکند و باعث افزایش و جامعتر شدن یادگیری می‌شود (۴۸). نیتریک اکساید یکی از میانجیهای عصبی مهم در ناحیه هیپوکامپ است که به‌صورت یک پیامبر برگشتی در روندهای شکل پذیری سیناپسی و در یادگیری و حافظه دخیل میباشد. مطالعات گذشته حاکی از ساخته شدن نیتریک اکساید در نورون‌های هرمی هیپوکامپی است. به دنبال کشف

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2025-04-02]

NO در بافت مغزی، این پیشنهاد به سرعت مطرح شد که به عنوان پیامبر برگشتی، نقل و انتقال سیناپسی را تحت تأثیر قرار میدهد و در شکل پذیری سیناپسی دخیل است. فعال شدن گیرنده‌های گلوتامات منجر به فعال شدن نیتریک اکساید سنتتاز و تولید نیتریک اکساید و باعث فعال شدن پروتئینهای هدف متعدد میگردد که روند یادگیری و حافظه را تحت تأثیر قرارمی‌دهد.

تکامل مغز مستلزم تکوین، مهاجرت و بلوغ اجزای سلولی آن می باشد. Reelin یکی از مهمترین عوامل شناخته شده در بلوغ نورون‌ها و سیناپس زایی است و مهاجرت نوروبلاست ها را از دوران جنینی تا پس از تولد تحت کنترل دارد. ژن کدکننده Reelin بر روی کروموزوم ۵ موش وکروموزوم ۷ انسانی قرار دارد. Reelin که از سلول‌های کاخال رتزیوس، سلول‌های گرانولی مخچه و سلول‌های گابارژیک هیپوکامپ ترشح می‌شود به گیرنده‌های خود متصل می‌شود و باعث دایمریزاسیون پروتئین آداپتور Dab1 می‌شود (۴۹). فسفیریلاسیون تیروزین انتهایی در پروتئین آداپتور باعث فسفریلاسیون و فعالسازی تیروزین کینازهای غیررسپتوری اعضای خانواده SRC می گردد. این فعالسازی منجر به فسفریلاسیون آمینواسید تیروزین در زیرواحدهای ANR 2 و NR2B گیرنده‌های NMDA می گردند و علاوه بر اینکه منجر به تحریک و افزایش فعالیت گیرنده‌های NMDA می‌شود، از آندوسیتوز آن‌ها جلوگیری کرده و منجر به احیاء عملکرد این گیرنده ها می گردند. این گیرنده ها نقش مهمی در تسهیل سیناپسی داشته و برخی اشکال یادگیری و حافظه را ایجاد می‌کنند. همچنین ذکر شده است فعال شدن گیرنده‌های NMDA عنصر کلیدی برای القاء تقویت بلندمدت است. برخی تحقیقات نشان داده‌اند افزایش بیان این گیرنده ها در موش‌های بالغ سبب افزایش حافظه فضایی شده است (۴۹). از طرفی، انواع فعالیت‌های ورزشی موثر بر بهبود عملکرد شناختی براساس انرژی مورد نیاز برای تولید حرکت به دو دسته فعالیت جسمانی و فعالیت حرکتی تقسیم می‌شوند. هر دو نوع فعالیت، نوروپلاستیسیته و متعاقبا عملکرد شناختی را تحت تاثیر قرار می‌دهند، با این حال، دو تفاوت اصلی بین آن‌ها وجود دارد: ۱) تمرین جسمانی عملکرد شناختی را از طریق بهبود آمادگی قلبی-عروقی تحت تاثیر قرار می‌دهد درحالی‌که فعالیت حرکتی به طور مستقیم بر شناخت موثر است، ۲) فعالیت جسمانی نوروپلاستیسیته و شناخت را به طور عمومی تحت تاثیر قرار می‌دهد درحالی‌که تاثیر فعالیت حرکتی بر نوروپلاستیسیته و شناخت براساس نوع تکلیف بوده است. علاوه بر این، در فعالیت جسمانی شدت تمرین و در فعالیت حرکتی پیچیدگی حرکتی بر رابطه میان ورزش و شناخت تاثیرگذار است که شدت تمرین قابل اندازه گیری و پیچیدگی تمرین غیرقابل اندازه گیری است. یک روش برای کنترل و کمی سازی پیچیدگی تمرین انجام فعالیت‌هایی از نوع تکالیف دوگانه است (۵۰). تکالیف دوگانه شامل یک ترکیب کنترل شده از دو تکلیف یا فعالیت است که به طور همزمان انجام می‌شود و برای بهبود سیستم های حرکتی پایه مانند کنترل قامت یا عملکرد شناختی طراحی شده است. تکالیف دوگانه علاوه بر فعالیت جسمانی یا حرکتی شامل نیازهای شناختی است که اثر بیشتری در حفظ یا بهبود عملکرد شناختی نسبت به یک تکلیف دارد (۵۰).

متاسفانه رفتار های سبک زندگی مدرن، بی تحرکی و غیرفعالی بودن را ترویج می‌دهد. این رفتارهای ضعیف سبک زندگی با فاصله اجتماعی و اقدامات قرنطینه ای که توسط افراد یا دولت تحمیل می‌شود که در جهت کاهش شیوع SARS-COV-2 در نظر گرفته می‌شود، شدت می‌یابد. این شرایط برای فعال بودن از نظر جهانی چالش مهمی ایجاد می‌کند. در دوران قرنطینه کلیه گروه های اقتصادی جامعه، قومیت ها و سنین باید با پیروی از توصیه‌های فعالیت بدنی سازمان بهداشت جهانی برای انجام ۱۵۰ دقیقه فعالیت ورزشی با شدت متوسط یا ۷۵ دقیقه فعالیت ورزشی شدید در هفته یا ترکیبی از هر دو، سلامت خود را حفظ کنند (۵۱). تمرینات تقویت عضله شامل گروه های عضلانی بزرگ برای دو یا بیشتر جلسه در هفته توصیه شده است. در کودکان و نوجوانان توصیه ها شامل حداقل ۶۰ دقیقه فعالیت بدنی متوسط یا شدید است. علائم SARS-COV-2 شامل تب، سرفه، تنگی نفس و سختی در تنفس است. در موارد شدید، عفونت ذات الریه، سندرم فشار حاد تنفسی، نارسایی اندام و حتی مرگ را موجب

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2025-04-02]

می‌شود. علائم معمولا طی ۲-۱۴ روز مشخص می‌شوند و تمایز بین آنفولانزا و SARS-COV-2 سخت است. در هر صورت، افرادی که فعالیت بدنی یا ورزش انجام می‌دهند باید به دنبال تشخیص پزشکی باشند و بلافاصله فعالیت بدنی ورزشی را متوقف کنند. داده‌های موجود توصیه می‌کنند که متوسط زمان از ابتلا تا ریکاوری باید برای موارد مبتلا به SARS-COV-2 خفیف، تقریبا ۲ هفته و برای افراد با بیماری شدید و بحرانی، ۳-۶ هفته است. زمانی که بدن درد، خستگی، تب یا علائم معده درد یا سرفه خشک و کوتاه وجود دارد تا فروکش کردن علائم، استراحت در بستر توصیه می‌شود. حتی در این مرحله کناره گیری از فعالیت بدنی یا ورزش برای چند روز معقول است که بدن بتواند عملکرد کامل خود را به دست آورد. استفاده از بدن به عنوان یک راهنما برای تعیین زمان بازگشت به فعالیت بدنی ورزش همیشه مفید است. اگر فردی از زمان انجام فعالیت ورزشی مطمئن نبود، مشورت با پزشک برای وی حیاتی است. زمان شروع فعالیت بدنی یا ورزشی پس از بیماری، شدت و مدت فعالیت بدنی ورزشی را برای چند روز یا حتی هفته ها کاهش داد. ریکاوری کامل به شدت و طول دوره بیماری بستگی دارد. هر فرد به بیماری به‌صورت متفاوت پاسخ داده و ریکاوری می‌شود. تلاش برای انجام فعالیت بدنی یا ورزشی با شدت و مدت منظم قبل از ریکاوری کامل، خطر آسیب های جدی تر یا بیماری را افزایش می‌دهد. نمونه هایی از فعالیت ورزشی در خانه که به فضا یا تجهیزات زیادی نیاز نداشته و به آسانی در هر زمان از روز قابل اجراست به اشکال مختلف شامل پیاده روی، بالا رفتن از پله، بلند کردن و حمل کردن وسایل، اسکوات صندلی، شنا سوئدی، نشستن و بلند شدن، طناب بازی، یوگا پیلاتس و تای چی می‌شود. شروع برنامه ورزشی باید از شدت و مدت کم شروع شده و به تدریج افزایش می‌یابد. هدف از شروع هر برنامه ورزشی یا فعالیت بدنی شدید این است که به تدریج حداقل نیم ساعت فعالیت بدنی با شدت متوسط در روز یا حداقل ۲۰ دقیقه فعالیت بدنی شدید هر روز دیگر از هفته انجام شود. به طور ایده آل، فعالیت‌هایی از نوع تقویتی در فعالیت‌های روزانه حداقل دو روز در هفته گنجانده می‌شود. افراد مستعد با بیماری مزمن مانند بیماری قلبی- عروقی یا ریوی باید مورد ایمنی فعالیت ورزشی با ارائه دهندگان مراقبت های بهداشتی مشاوره نمایند. توصیه ها برای کودکان و نوجوانان ۵-۱۷ ساله، تجمیع حداقل ۶۰ دقیقه شدت متوسط تا شدید فعالیت بدنی روزانه است. علاوه بر این، انجام حداقل ۳ بار در هفته فعالیت شدیدی که عضلات و استخوان‌ها را تقویت می‌کند نیز توصیه شده است (۲۳). شروع یک وضعیت قرنطینه ناگهانی، حاکی از تغییر اساسی در سبک زندگی مردم است. این شیوه های زندگی و رفتارها در بسیاری از موارد شامل سطح مشخصی از فعالیت بدنی ورزش جهت حفظ وضعیت سلامتی مناسب برای مقابله با پیامدهای منفی بیماری‌های خاص مانند دیابت، پرفشارخونی، بیماری قلبی- عروقی، بیماری‌های کلیوی یا حتی به سادگی برای تضمین یک سالمندی فعال با کاهش خطر سستی، سارکوپنیا و زوال عقل به عنوان بیماری‌های مرتبط با سالمندی است. به علاوه، اثرات روانشناختی منفی قرنطینه شامل علائم استرس پس از حادثه، سردرگمی و عصبانیت گزارش شده است. عوامل استرس‌زای پیشنهاد شده شامل مدت زمان طولانی قرنطینه، ترس از آلودگی به عفونت، ناامیدی، کسالت، منابع ناکافی، اطلاعات ناکافی و ضرر مالی است. از طرف دیگر، مشخص شده است که فعالیت بدنی ورزش یک درمان موثر برای بیشتر بیماری‌های مزمن با اثرات مستقیم بر سلامت ذهن و جسم است. توجه ویژه را باید برای گروه جمعیت سالمندان مورد توجه قرار داد زیرا در افراد سالمند فعالیت بدنی ورزشی بر فواید مذکور بر بسیاری از بیماری ها اثر داشته و علاوه بر آن، اثرات اضافی بر علائم سالمندی و بیماری‌های مرتبط با آن دارد. در این رابطه، فعالیت ورزشی در سالمندان به طور مثبتی بر ضعف، سارکوپنیا، افت قدرت عضله، خطر افتادن، اختلال یا افت شناختی و عزت نفس اثر می گذارد (۵۲).

اگرچه فعالیت ورزشی در فضای باز معمولا دردسترس تر، متنوع تر و دارای امکانات و زیرساخت های بیشتری برای انجام هر نوع تمرین بدنی است، اما هنوز هم بسیاری از امکانات برای انجام ورزش در خانه در طول دوره قرنطینه وجود دارد. دلیل ترویج فعالیت بدنی ورزش برای بهبود اجزاء آمادگی جسمانی است که این عوامل مستقیما با عملکردهای فیزیولوژیکی سیستم

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2025-04-02]

های اصلی بدن مرتبط بوده و به طور غیرمستقیم در عملکرد مناسب سیستم های دیگر مشارکت دارند. این روابط از منظر ذخیره عملکرد فیزیولوژیک سیستم ها جالب تر نیز است برای نمونه افزایش آمادگی قلبی- تنفسی نه تنها مستقیما با بهبود ظرفیت های سیستم‌های قلبی- تنفسی مرتبط است بلکه همچنین با افزایش ذخیره عملکردی نیز ارتباط دارد. به همین دلایل، فعالیت بدنی ورزش برای افراد مسن در دوران قرنطینه بسیار ضروری است زیرا برای حفظ عملکرد فیزیولوژیک و ذخیره بیشتر سیستم های بدن می‌تواند در مبارزه با پیامدهای ذهنی و جسمی و شدت COVID-19 نقش داشته باشد. یک برنامه ورزشی چند مولفه شامل تمرینات ورزشی هوازی، مقاومتی، تعادل، هماهنگی و پویایی است. اخیرا برخی محققان، تلفیق تمرین شناختی طی جلسه ورزشی را پیشنهاد کرده‌اند. توصیه‌های بین المللی فعالیت بدنی برای سالمندان ۵ روز در هفته بوده که این در وضعیت قرنطینه می‌تواند تا ۵-۷ روز در هفته با سازگاری در حجم و شدت افزایش یابد. راهنماهای جهانی حداقل ۱۵۰-۳۰۰ دقیقه تمرین هوازی و ۲ جلسه تمرین مقاومتی در هفته توصیه می‌کنند که در شرایط قرنطینه این مدت می‌تواند تا ۲۰۰-۴۰۰ دقیقه در هفته طی ۵-۷ روز به جبران کاهش سطوح فعالیت بدنی طبیعی روزانه، افزایش یابد. به علاوه حداقل ۲-۳ روز در هفته تمرین مقاومتی را می‌توان توصیه نمود. تمرینات ورزشی پویایی در تمام روزهای تمرین باید انجام شود و تمرینات تعادل و هماهنگی باید بین روزهای تمرین مختلف توزیع شود (حداقل دو بار). راهنماها شدت متوسط برای بیشتر جلسات و مقداری تمرین شدید در هفته توصیه می‌کنند. به طور دقیق، طی دوران قرنطینه شدت متوسط (۴۰٪-۶۰٪ ضربان قلب ذخیره یا ۶۵٪-۷۵٪ حداکثر ضربان قلب) باید انتخاب ایده آل برای سالمندان جهت بهبود نقش محافظتی فعالیت ورزشی باشد (۲۶). بنابراین، طی پاندمی COVID-19، قرنطینه بهترین روش پیشگیری از ابتلاست اما عوارض ناشی از آن می‌تواند وضعیت جسمی- ذهنی و روحی افراد را تضعیف نماید. فعالیت ورزشی در محیط خانه با توجه به ماهیت آن در این شرایط راهکار مناسبی برای پیشگیری یا کنترل مسائل مذکور می‌تواند باشد. تهیه الگوهای تمرینی منحصر به جامعه هدف با توجه به ویژگی ها و شرایط آن می‌تواند در به حداکثر رساندن فواید ورزشی نقش موثر داشته باشد. با توجه به پتانسیل تاثیر پذیری منفی مغز از بی تحرکی ناشی از شرایط قرنطینه وجود احتمال هجوم ویروس کرونا به بافت مغز، به نظر می رسد انجام تمرینات ورزشی بر سلامت مغز موثر باشد. در دوران قرنطینه کلیه گروه های جامعه باید با پیروی از توصیه‌های فعالیت بدنی سازمان بهداشت جهانی برای انجام حداقل ۱۵۰ دقیقه فعالیت ورزشی با شدت متوسط سلامت خود را حفظ کنند. با در نظر گرفتن افت عملکرد شناختی در دوره سالمندی و تشدید آن در کنار بیماری‌های ضمنی بهتر است که برنامه تمرین ورزشی افراد سالمند تحریک عصبی نیز داشته باشد به طوری که تمرینات ورزشی این افراد با درگیر کردن ذهن در حافظه و عملکرد اجرایی آن‌ها بهبودی ایجاد کند. با توجه مطالعات پیشین به نظر می رسد در شرایط قرنطینه انجام فعالیت ورزشی به‌صورت تکالیف دوگانه در منزل جهت ارتقا عملکرد شناختی مغز روش موثرتری باشد.

References

1. Watkins J. Preventing a COVID-19 pandemic. BMJ. 2020 Feb 28;368:m810.
2. Li G, Fan Y, Lai Y, Han T, Li Z, Zhou P, Pan P, Wang W, Hu D, Liu X, Zhang Q, Wu J. Coronavirus infections and immune responses. J Med Virol. 2020 Apr;92(4):424-432.
3. Krammer F. SARS-CoV-2 vaccines in development. Nature. 2020 Oct;586(7830):516-527.
4. Jiménez-Maldonado A, Rentería I, García-Suárez PC, Moncada-Jiménez J, Freire-Royes LF. The Impact of High-Intensity Interval Training on Brain Derived Neurotrophic Factor in Brain: A Mini-Review. Front Neurosci. 2018;12(839).
5. Blay SL, Andreoli SB, Fillenbaum GG, Gastal FL. Depression morbidity in later life: prevalence and correlates in a developing country. Am J Geriatr Psychiatry. 2007;15(9):790-9.
6. Wu A, Peng Y, Huang B, Ding X, Wang X, Niu P, et al. Genome Composition and Divergence of the Novel Coronavirus (2019-nCoV) Originating in China. Cell Host Microbe. 2020;27(3):325-8.
7. Gordon CJ, Tchesnokov EP, Feng JY, Porter DP, Götte M. The antiviral compound remdesivir potently inhibits RNA-dependent RNA polymerase from Middle East respiratory syndrome coronavirus. J Biol

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2025-04-02]

Chem. 2020;295(15):4773-9.
8. Matsumoto M, Funami K, Oshiumi H, Seya T. Toll-like receptor 3: a link between toll-like receptor, interferon and viruses. Microbiol Immunol. 2004;48(3):147-54.
9. Ahmadi Hekmatikar AH, Amani Shalamzari S, Molanouri Shamsi M. Hygiene protocols during the coronaviruspandemic for athletes: biref report. Tehran Univ Med J. 2021;79(4):314-8.
10. Chiu IM, Pinho-Ribeiro FA, Woolf CJ. Pain and infection: pathogen detection by nociceptors. Pain. 2016;157(6):1192-3.
11. Handschin C, Spiegelman BM. The role of exercise and PGC1α in inflammation and chronic disease. Nature. 2008;454(7203):463-9.
12. Rasmussen P, Brassard P, Adser H, Pedersen MV, Leick L, Hart E, et al. Evidence for a release of brain□derived neurotrophic factor from the brain during exercise. Experim Physiol. 2009;94(10):1062-9.
13. Iadecola C, Anrather J, Kamel H. Effects of COVID-19 on the Nervous System. Cell. 2020;183(1):16-27.e1.
14. MadaniNeishaboori A, Moshrefiaraghi D, Ali KM, Toloui A, Yousefifard M, Hosseini M. Central Nervous System Complications in COVID-19 Patients; a Systematic Review and Meta-Analysis based on Current Evidence. Arch Acad Emerge Med. 2020;8(1).
15. Chen X, Laurent S, Onur OA, Kleineberg NN, Fink GR, Schweitzer F, et al. A systematic review of neurological symptoms and complications of COVID-19. J Neurol. 2020:1-11.
16. Iadecola C, Anrather J, Kamel H. Effects of COVID-19 on the nervous system. Cell. 2020.
17. Abboud H, Abboud FZ, Kharbouch H, Arkha Y, El Abbadi N, El Ouahabi A. COVID-19 and SARS-Cov-2 Infection: Pathophysiology and Clinical Effects on the Nervous System. World Neurosurg. 2020.
18. Arent SM, Walker AJ, Arent MA. The effects of exercise on anxiety and depression. Handbook of Sport Psychology. 2020:872-90.
19. de Almeida AA, Da Silva SG, Lopim GM, Campos DV, Fernandes J, Cabral FR, et al. Resistance exercise reduces seizure occurrence, attenuates memory deficits and restores BDNF signaling in rats with chronic epilepsy. Neurochem Res. 2017;42(4):1230-9.
20. Hekmatikar AHA, Shamsi MM, Ashkazari ZSZ, Suzuki K. Exercise in an Overweight Patient with COVID-19: A Case Study. Int J Environ Res Public Health. 2021;18(11):5882.
21. Distefano G, Goodpaster BH. Effects of Exercise and Aging on Skeletal Muscle. Cold Spring Harb Perspect Med. 2018;8(3):a029785.
22. Jiang F, Deng L, Zhang L, Cai Y, Cheung CW, Xia Z. Review of the Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). J General Int Med. 2020;35(5):1545-9.
23. Li G, Fan Y, Lai Y, Han T, Li Z, Zhou P, et al. Coronavirus infections and immune responses. J Med Virol. 2020;92(4):424-32.
24. Siebelt M, Jahr H, Groen HC, Sandker M, Waarsing JH, Kops N, et al. Hsp90 inhibition protects against biomechanically induced osteoarthritis in rats. Arthritis Rheumatism. 2013;65(8):2102-12.
25. Dwyer MJ, Pasini M, De Dominicis S, Righi E. Physical activity: Benefits and challenges during the COVID-19 pandemic. Scand J Med Sci Sports. 2020;30(7):1291-4.
26. Kalantari H, Tabrizi AHH, Foroohi F. Determination of COVID-19 prevalence with regards to age range of patients referring to the hospitals located in western Tehran, Iran. Gene Rep. 2020;21:100910-.
27. He F, Deng Y, Li W. Coronavirus disease 2019: What we know? J Med Virol. 2020;92(7):719-25.
28. Ran J, Song Y, Zhuang Z, Han L, Zhao S, Cao P, et al. Blood pressure control and adverse outcomes of COVID-19 infection in patients with concomitant hypertension in Wuhan, China. Hypertens Res. 2020;43(11):1267-76.
29. Schiffrin EL, Flack JM, Ito S, Muntner P, Webb RC. Hypertension and COVID-19. Oxford University Press US; 2020.
30. He J, Whelton PK. Elevated systolic blood pressure and risk of cardiovascular and renal disease: overview of evidence from observational epidemiologic studies and randomized controlled trials. Am Heart J. 1999;138(3 Pt 2):211-9.
31. Wilcox R, Bennett T, Brown A, Macdonald I. Is exercise good for high blood pressure? Br Med J (Clin Res Ed). 1982;285(6344):767-9.
32. Khoramipour K, Basereh A, Hekmatikar AA, Castell L, Ruhee RT, Suzuki K. Physical activity and nutrition guidelines to help with the fight against COVID-19. J Sports Sci. 2021;39(1):101-7.
33. Ahmadi Hekmatikar AH, Molanouri Shamsi M. Effect of Exercise on Immunological Indicators During the COVID-19 Pandemic. J Arak Univ Med Sci. 2020;23(5):584-603.
34. Kearney PM, Whelton M, Reynolds K, Muntner P, Whelton PK, He J. Global burden of hypertension: analysis of worldwide data. Lancet. 2005;365(9455):217-23.
35. Mikkelsen K, Stojanovska L, Polenakovic M, Bosevski M, Apostolopoulos V. Exerc Ment Health. Maturitas. 2017;106:48-56.
36.Christensen N, Galbo H, Hansen J, Hesse B, Richter E, Trap-Jensen J. Catecholamines and exercise. Diabetes. 1979;28(Supplement 1):58-62.
37. Spijkerman R, Hesselink L, Bertinetto C, Bongers CC, Hietbrink F, Vrisekoop N, et al.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2025-04-02]

Analysis of human neutrophil phenotypes as biomarker to monitor exercise-induced immune changes. J Leukocyte Biol. 2021;109(4):833-42.
38. Erickson KI, Voss MW, Prakash RS, Basak C, Szabo A, Chaddock L, et al. Exercise training increases size of hippocampus and improves memory. Proceed Natl Acad Sci. 2011;108(7):3017-22.
39. Cassilhas RC, Lee KS, Venâncio DP, Oliveira MGMd, Tufik S, Mello Md. Resistance exercise improves hippocampus-dependent memory. Brazil J Med Biol Res. 2012;45(12):1215-20.
40. Durany N, Michel T, Zöchling R, Boissl KW, Cruz-Sánchez FF, Riederer P, et al. Brain-derived neurotrophic factor and neurotrophin 3 in schizophrenic psychoses. Schizophr Res. 2001;52(1-2):79-86.
41. Conlay L, Sabounjian L, Wurtman R. Exercise and neuromodulators. Int J Sports Med. 1992;13(S 1):S141-S2.
42. Tayebi SM, Ghanbari-Niaki A, Fathi R. Ghrelin behavior in exercise and training. Razi J Med Sci. 2020;27(1):85-111.
43. Nigam SM, Xu S, Kritikou JS, Marosi K, Brodin L, Mattson MP. Exercise and BDNF reduce Aβ production by enhancing α□secretase processing of APP. J Neurochem. 2017;142(2):286-96.
44. Loprinzi PD, Frith E. A brief primer on the mediational role of BDNF in the exercise□memory link. Clin Physiol Func Imaging. 2019;39(1):9-14.
45. Liu PZ, Nusslock R. Exercise-mediated neurogenesis in the hippocampus via BDNF. Front Neurosci. 2018;12:52.
46. Cefis M, Prigent-Tessier A, Quirié A, Pernet N, Marie C, Garnier P. The effect of exercise on memory and BDNF signaling is dependent on intensity. Brain Struct Func. 2019;224(6):1975-85.
47. Jamali A, Shahrbanian S, Tayebi SM. The Effects of Exercise Training on the Brain-Derived Neurotrophic Factor (BDNF) in the Patients with Type 2 Diabetes: A Systematic Review of the Randomized Controlled Trials. J Diabetes Metab Disord. 2020;19(1):633-43.
48. Roberts CK, Barnard RJ, Jasman A, Balon TW. Acute exercise increases nitric oxide synthase activity in skeletal muscle. Am J Physiol Endocrinol Metab. 1999;277(2):E390-E4.
49. Cassilhas RC, Tufik S, de Mello MT. Physical exercise, neuroplasticity, spatial learning and memory. Cell Mol Life Sci. 2016;73(5):975-83.
50. Netz Y. Is There a Preferred Mode of Exercise for Cognition Enhancement in Older Age?-A Narrative Review. Front Med. 2019;6:57.
51. Khoramipour K, Basereh A, Hekmatikar AA, Castell L, Ruhee RT, Suzuki K. Physical activity and nutrition guidelines to help with the fight against COVID-19. J Sports Sci. 2020:1-7.
52. Shahrbanian S, Alikhani S, Kakavandi MA, Hackney AC. Physical Activity for Improving the Immune System of Older Adults During the COVID-19 Pandemic. Alter Ther Health Med. 2020;26(S2):117-25.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2025-04-02]