Scientific Journal of
Rehabilitation Medicine

July and August 2021 Vol 10. Num 3

Research Paper

Comparison of Balance and Strength of Lower Limb Muscles Between two Groups of People With Covid-19 and Healthy Ones: A Cross-Sectional Study

*Amir Ali Jafarnezhadgero[1], Amin Hoseinpour[1]

1. Department of Sports Management and Biomechanics, Faculty of Education Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.

Use your device to scan and read the article online

Citation Jafarnezhadgero AA, Hoseinpour A. Comparison of Balance and Strength of Lower Limb Muscles Between two Groups of People With Covid-19 and Healthy Ones: A Cross-Sectional Study. Scientific Journal of Rehabilitation Medicine. 2021; 10(3):486-495. https://doi.org/10.32598/sjrm.10.3.9

https://doi.org/10.32598/sjrm.10.3.9

CC BY NC

Received: 12 Mar 2021
Accepted: ?30 Apr 2021?
Available Online: 23 Jul 2021

Keywords:
Postural balance, Lower extremity, Covid-19

ABSTRACT

Background and Aims This study evaluated dynamic balance, quadriceps, and hamstring strength in individuals with Covid 19 compared with healthy control ones.

Methods A total of 30 people were divided into two groups, including healthy people (n=15) and people with Covid-19. Dynamic balance was measured using the star excursion balance test. A dynamometer performed lower limb muscle strength measurements. An independent t-test was used to compare the two groups statistically. The significance level was considered 0.05.

Results Quadriceps and hamstring muscle strength were similar in both groups (P>0.05). The results showed that the values of dynamic balance in the lateral (P=0.001), medial (P=0.001), and posterior medial (P=0.001) directions were significantly lower in the group with Covid-19 than that in the healthy group.

Conclusion In general, the balance of people with Covid-19 was significantly lower than the healthy group. Decreased balance due to this disease can increase the risk of injury. There was no significant difference in lower limb muscle strength in patients with Covid-19 compared with healthy individuals. Perhaps more research is needed in the future to prove this better.

Extended Abstract

1. Introduction

Coronavirus Disease (COVID-19) is an infectious disease caused by a newly discovered coronavirus. Most people who fall sick with COVID-19 will experience mild to moderate symptoms and recover without special treatment. Dynamic balance is the ability to maintain postural stability and orientation with the center of mass over the support base while the body parts are in motion. The Star Excursion Balance Test (SEBT) is a dynamic test that requires strength, flexibility, and proprioception. It is a measure of dynamic balance that provides a significant challenge to athletes and physically active individuals. The test can be used to assess physical performance. Still, it can be used to screen deficits in dynamic postural control due to musculoskeletal injuries (e.g. chronic ankle instability), identify athletes at greater risk for lower extremity injury, and rehabilitate orthopedic injuries in healthy, active adults. Normative muscle strength data for defined populations of athletes are essential to sports coaches, athletic trainer, medicine physicians, physical therapists, and others responsible for athletes' health and specifically for return-to-play criteria. This study aimed to evaluate dynamic balance, quadriceps, and hamstring strength in individuals with Covid-19 compared with healthy control ones.

*Corresponding Author:
Amir Ali Jafarnezhadgero, PhD.
Address: Department of Sports Management and Biomechanics, Faculty of Education Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran.
E-Mail: amiralijafarnezhad@gmail.com

2. Methods

A total of 30 people were divided into two groups, including healthy people (n=15) and people with Covid-19. Dynamic balance was measured using the star excursion balance test. The person performing the test must maintain balance on one leg while using the other leg to reach as far as possible in 8 different directions. The person (standing on his/her left leg, for example) must run in 8 different positions, once in each of the following directions: anterior, anteromedial, medial, posteromedial, posterior, posterolateral, lateral, and anterolateral. A dynamometer performed lower limb muscle strength measurements. Shapiro-Wilk test confirmed the normal distribution of data. An independent sample t-test was used to compare the two groups statistically. The significance level was considered 0.05. All analyses were done by SPSS Software v. 22.

3. Results

Quadriceps and hamstring muscle strength were similar in both groups (P>0.05). The results showed that the values of dynamic balance in the lateral (P=0.001), medial (P=0.001), and posterior medial (P=0.001) directions were significantly lower in the group with Covid-19 than that in the healthy group.

4. Discussion and Conclusion

In general, the balance of people with Covid-19 was significantly lower than the healthy group. Decreased balance due to this disease can increase the risk of injury. An individual's quadriceps and hamstring muscle strength is an important part of the athlete's functional capacity and contributes significantly to lower limb biomechanics and performance. There was no significant difference in lower limb muscle strength in patients with Covid-19 compared with healthy individuals. Perhaps more research is needed in the future to better prove this.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

All ethical principles are considered in this article. The ethical principles observed in the article, such as the informed consent of the participants, the confidentiality of information, the permission of the participants to cancel their participation in the research.

Funding

This study is extracted from the research project of the first author in the Department of Sports Management and Biomechanics of Mohaghegh Ardabili University.

Authors' contributions

Authors contributed equally in preparing this article.

Conflict of interest

The authors declared no conflict of interest.

This Page Intentionally Left Blank

مقاله پژوهشی

مقایسه تعادل و قدرت عضلات اندام تحتانی بین دو گروه افراد مبتلا به کووید-۱۹ و افراد سالم: یک مطالعه عرضی

*امیرعلی جعفرنژادگرو[۱]، امین حسین‌پور[۱]

۱. گروه مدیریت و بیومکانیک ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.

تاریخ دریافت: ۲۲ اسفند ۱۳۹۹
تاریخ پذیرش: ۱۰ اردیبهشت ۱۴۰۰
تاریخ انتشار: ۰۱ مرداد ۱۴۰۰

کلیدواژه‌ها:
تعادل، قدرت عضلات، اندام تحتانی، کووید-۱۹

چکیده

زمینه و هدف هدف از پژوهش حاضر مقایسه تعادل پویا و قدرت عضلات چهارسر رانی و همسترینگ بین دو گروه افراد مبتلا به کووید-۱۹ و همسالان سالم بود.

مواد و روش‌ها در این مطالعه مقطعی، ۳۰ نفر به ترتیب در دو گروه افراد سالم (۱۵ نفر) و افراد مبتلا به کووید-۱۹ (۱۵ نفر) قرار گرفتند. آزمون‌هاي عملكردي تعادل ستاره جهت سنجش تعادل پویا و سنجش قدرت توسط دینامومتر انجام شد. جهت مقایسه آماری دو گروه، از آزمون تی مستقل استفاده شد. سطح معنی‌داري برابر ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها قدرت عضلات چهارسررانی و همسترینگ در دو گروه مشابه بود (P>۰/۰۵). نتایج نشان داد مقادیر تعادل پویا در راستای خارجی (P=۰/۰۰۱)، داخلی (P=۰/۰۰۱) و خلفی داخلی (P=۰/۰۰۱) در گروه مبتلا به کووید-۱۹ نسبت به گروه سالم به طور معنی‌داری کمتر بود.

نتیجه‌گیری به‌طورکلی، تعادل افراد مبتلا به کووید-۱۹ نسبت به گروه سالم به طور معنی‌داری کمتر بود که کم شدن تعادل در اثر این بیماری می‌تواند خطر آسیب در افراد جامعه را افزایش دهد. قدرت عضلات اندام تحتانی در افراد مبتلا به کووید-۱۹ در مقایسه با افراد سالم اختلاف معنی‌داری نداشت. تحقیقات بیشتر در آینده در اثبات هرچه بهتر این موضوع نیاز است.

مقدمه

کروناویروس در سال ۲۰۱۹ (Covid-19) برای اولین‌بار در جهان شیوع پیدا کرد. این ویروس در قالب یک بیماری حاد تنفسی در اواخر دسامبر ۲۰۱۹ در شهر ووهان چین کشف شد و درنهایت به سایر مناطق این کشور و همچنین سایر کشورهای جهان گسترش یافت [۱]. این بیماری هم به انسان و هم به حیوان سرایت کرده و باعث بیماری‌های تنفسی و آسیب به ریه می‌شود. انتقال این ویروس از انسان به انسان بسیار زیاد است [۲]. علامت اولیه این ویروس ذات‌الریه است و اخیراً به اختلال دستگاه گوارش نیز اشاره شده است [۳]. علائم دیگر این ویروس شبیه به سرماخوردگی و آنفلوانزاست و علامت‌هایی مثل آبریزش بینی، سردرد، سرفه، تب، تنگی نفس، لرزش و درد بدن را می‌تواند داشته باشد. طبق آمار داده‌شده از سوی سازمان بهداشت جهانی، از ابتدای شیوع این ویروس تا ۲ می ۲۰۲۰ تعداد ۲۲۹/۹۷۱ نفر در کل جهان توسط این ویروس جان خود را از دست داده‌اند که در ایران این آمار به ۶۰۹۱ نفر می‌رسد [۴]. به دنبال مرگ‌ومیر زیاد در اثر این بیماری، به منظور جلوگیری از شیوع این ویروس با کنترل تردد افراد و تجمعات از قبیل حضور در مجموعه‌های ورزشی سعی در کاهش مبتلایان به این بیماری شد که این امر سبب تغییر سبک زندگی افراد و بی‌تحرکی آنان شده است [۵]. یافته‌های تحقیقات گذشته حاکی از آن است که در جهت جلوگیری از ابتلا به کرونا فرد مجبور به کاهش دادن فعالیت‌های حرکتی و همچین استفاده افراطی از انواع ویتامین‌هاست که این موارد سبب بروز مشکلات بسیاری از جمله مشکلات جسمانی، رفتاری و روان‌شناختی گسترده‌ای می‌شود [۶-۸]. دانستن شیوه‌های انتقال این ویروس به کنترل آن کمک زیادی خواهد کرد. شیوه‌های انتقال این ویروس به طور دقیق مشخص

*نویسنده مسئول:
امیرعلی جعفرنژادگرو
نشانی: اردبیل، دانشگاه محقق اردبیلی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، گروه مدیریت و بیومکانیک ورزشی.
رایانامه: amiralijafarnezhad@gmail.com

نیست، ولی به صورت کلی می‌توان گفت ویروس‌های تنفسی از راه قطرات ریز موجود در عطسه یا سرفه و لمس اجسام آلوده منتقل می‌شوند [۹]. با رعایت فاصله‌گذاری اجتماعی و دورکاری، خیلی از افراد از تحرک جسمانی و دریافت برنامه تمرینی محروم مانده‌اند. این امر سبب آتروفی عضلانی شده که می‌تواند تأثیر بسزایی در کاهش قدرت اندام تحتانی و تعادل پویا داشته باشد. علاوه بر این، در اثر مبتلا شدن به این بیماری ضعف عمومی بدن احتمالاً می‌تواند باعث کاهش فاکتورهای آمادگی جسمانی به‌ویژه تعادل و قدرت عضلانی در فرد شود. با این حال، این موضوع تا کنون به لحاظ علمی مورد ارزیابی قرار نگرفته است.

تعادل، لازمه عملکرد بهینه فعالیت‌های حرکتی است. حفظ تعادل بدن ما به کارکرد درست عضلات بستگی دارد؛ چرا که عضلات توسط مفاصل در حفظ تعادل بدن نقش دارند و از جمله عضلاتی که در حفظ تعادل بدن نقش اساسی ایفا می‌کنند، عضلاتی هستند که بر مفصل تنه، ران، زانو و مچ پا عمل می‌کنند و قدرت عضلانی این دسته از عضلات می‌تواند بر تعادل فرد نیز تأثیر داشته باشد [۱۰]. در برخی از مطالعات پیشین با قیاس کنترل تعادل در راستای قدامی خلفی با راستای جانبی داخلی می‌توان گفت کنترل تعادل در راستای جانبی داخلی بیشتر در ران و تنه صورت می‌گیرد و به میزان کمتری در مچ پا رخ می‌دهد [۱۱، ۱۲]. جهت کنترل تعادل در صفحه فرونتال، برای حفظ پاسچر بدن در هنگام اعمال بار و عدم اعمال بار، عضلات آبداکتور ران (کشنده پهن نیام و سرینی میانی) و گروه عضلات اداکتور ران در دو پا فعال می‌شوند و نیاز کمتری به فعالیت سایر عضلات است [۱۳، ۱۴]. از جمله آزمون‌هایی که برای سنجش تعادل پویا مورد استفاده قرار می‌گیرد آزمون ستاره است که تعادل پویا را در هشت سطح حرکتی مورد بررسی قرار می‌دهد. در آزمون نام‌برده فاصله دست‌یابی کمتر نشان‌دهنده حفظ وضعیت بدن در سطح ضعیف است [۱۳، ۱۵-۱۸]. این آزمون به دلیل مزیت‌هایی مانند راحتی در اجرا و کم‌هزینه بودن، در بسیاری از تحقیقات مورد استفاده قرار می‌گیرد [۱۸]. عضلات چهارسر ران و همسترینگ به ترتیب وظیفه باز شدن و خم شدن مفصل زانو را بر عهده دارند و در اکثر فعالیت‌های روزانه یا فعالیت‌های ورزشی نقش اساسی ایفا می‌کنند. خستگی این دو عضله طی حرکات مکرر روزانه می‌تواند تأثیر زیادی در عملکرد حرکتی داشته باشد [۱۹]. به عنوان مثال، بر اثر خستگی عضله چهارسر، تعادل فرد تحت تأثیر قرار گرفته و سبب افتادن فرد می‌شود [۲۰]. در پژوهش‌های پیشین بیان شده است که کم شدن قدرت عضلات همسترینگ و بالا رفتن زمان رسیدن به اوج گشتاور این عضله یا عدم شتاب‌گیری هم‌زمان عضلات همسترینگ و چهارسر می‌تواند از عوامل احتمالی ابتلا به آسیب‌های رباط صلیبی قدامی باشد. ثبات دینامیکی مفصل زانو بستگی به نسبت مناسبی از قدرت‌های عضلات همسترینگ و چهارسر ران دارد [۲۱]. بر اساس تحقیقات قبل می‌توان گفت نقص در تعادل فرد باعث می‌شود راه رفتن فرد مختل شده و سقوط‌های متوالی باعث شکستگی در اندام یا حتی سبب مرگ ناگهانی فرد شود [۲۲]. با وجود این تا کنون هیچ مطالعه‌ای به مقایسه مقادیر تعادل پویا و همچنین قدرت عضلات همسترینگ و چهارسر در افراد مبتلا به کووید-۱۹ در مقایسه با افراد سالم نپرداخته است. بنابراین هدف از پژوهش حاضر مقایسه تعادل پویا و قدرت عضلات چهارسر رانی و همسترینگ در افراد مبتلا به کووید-۱۹ در مقایسه با همسالان سالم بود.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع مقطعی و عرضی است. جامعه آماری پژوهش را مردان مبتلا به کووید-۱۹ در شهرستان اردبیل که بیش از یک ماه از زمان بهبودی و دوره انتقال آن‌ها گذشته بود (حداقل دو ماه از زمان ابتلا) تشکیل داد. مطالعه حاضر در زمستان سال ۱۳۹۹ در شهر اردبیل انجام شد. معیار ورود افراد به مطالعه، وجود نشانه‌های بیماری کرونا و تشخیص و توصیه پزشک بود. از بین جامعه آماری ۱۵ مرد مبتلا به کووید-۱۹ (با میانگین سنی ۲۴/۶±۹/۱ سال، شاخص توده بدن ۲۸/۱±۵/۲ کیلوگرم بر متر مربع) و ۱۵ مرد سالم (با میانگین سنی ۲۳/۲±۸/۰ سال، شاخص توده بدن ۲۷/۴±۱/۹ کیلوگرم بر متر مربع) به صورت در دسترس به عنوان نمونه پژوهش انتخاب شدند. آزمودنی‌ها در دوره بیماری، قرنطینه خانگی داشتند. سایر معیارهای ورود به پژوهش شامل نداشتن قطع عضو یا اختلالات عصبی و ارتوپدی ناشی از سایر بیماری‌ها، نداشتن ناهنجاری در ناحیه اندام تحتانی و عدم سابقه عمل جراحی در ناحیه اندام تحتانی و تنه بود. شرکت‌کنندگان فرم‌های مربوط به پرسش‌نامه تندرستی، میزان فعالیت جسمانی روزانه و رضایت‌نامه آگاهانه را تکمیل و تأیید کردند [۲۳]. افراد شرکت‌کننده در پژوهش قبل از ابتلا به بیماری به لحاظ انجام فعالیت فیزیکی منظم، غیرفعال بودند.

پیش از شروع آزمون، تمام نکات بهداشتی از جمله استفاده از دو ماسک، استفاده از شیلد، فاصله‌گذاری فیزیکی مناسب و الکل زدن به تمامی ابزارهای مورد استفاده در پژوهش رعایت شد. همچنین قبل از شروع آزمون، اطلاعاتی در مورد هدف پژوهش و نحوه آزمون به شرکت‌کنندگان داده شد تا با آگاهی و رضایت کامل در تحقیق شرکت کنند. ابتدا اطلاعات فردي و عمومی آزمون‌دهندگان ثبت شد. سپس قبل از هر اندازه‌گيري روش و وضعیت اندازه‌گيري و آزمون مورد نظر براي افراد توضیح داده شد. ترتیب و نحوه انجام آزمون‌ها به این شکل بود که در ابتدا غربالگري انجام گرفت (غربالگري توسط چشم صورت گرفت و افرادي که داراي ناهنجاري واضح بودند، از مطالعه حذف شدند)، سپس طول پاي حقیقی، وزن و قد آزمودنی‌ها با استفاده از متر نواري، ترازو و قدسنج که روي ديوار ثابت شده بود، اندازه‌گيري شد. براي تعیین پاي برتر از روش‌هاي زیر استفاده شد:

۱. از آزمودنی خواسته شد تا با شدت متوسط ولی با حداکثر

دقت توپ فوتبال را به سمت دروازه‌اي به طول یک متر که در فاصله ۱۰ متري قرار داشت شوت کند، پایی که به توپ ضربه می‌زند پاي برتر است؛ ۲. پرسیدن از خود فرد.

بعد از این مراحل، آزمودنی‌ها به مدت ۵ دقیقه بدن خود را گرم کردند و حرکات کششی انجام دادند. بعد از گرم کردن، آزمون‌هاي عملکردي تعادل ستاره و سنجش قدرت توسط دینامومتر انجام شد. به این ترتیب که ابتدا تست ستاره و سپس سنجش قدرت صورت می‌گرفت. در آزمون تعادل ستاره براي برآورد توانایی حفظ تعادل پویاي آزمودنی‌ها از فاصله دست‌یابی در هشت جهت قدامی، قدامی جانبی، قدامی میانی، جانبی، میانی، خلفی، جانبی و خلفی-میانی استفاده شد. هشت جهت با استفاده از خطوطی که روي زمین رسم شده بود و با زاویه ۴۵ درجه نسبت به یکدیگر قرار می‌گرفت. یک آزمونگر نحوه اجراي آزمون عملکردي ستاره را به طور کامل براي آزمودنی‌ها توضیح داد. پس از توضیحات لازم راجع به آزمون توسط آزمونگر، هر آزمودنی شش بار این آزمون را تمرین کرد تا روش اجراي آزمون را فرا گیرد [۱۳]. پاي برتر آزمودنی تعیین شد تا در صورتی که پاي راست پاي برتر آزمودنی باشد، آزمون در خلاف جهت عقربه‌هاي ساعت و اگر پاي چپ پاي برتر باشد، آزمون در جهت عقربه‌هاي ساعت انجام شود. براي اجراي عمل دست‌یابی در این آزمون، پاي برتر آزمودنی در مرکز تلاقی خطوط ترسیم‌شده توسط محقق قرار می‌گرفت و آزمودنی با پاي غیربرتر عمل دست‌یابی را تا حد ممکن، با انتهایی‌ترین قسمت پا و با کنترل و به آرامی تا جایی که خطا نکند، انجام می‌داد و به حالت طبیعی روي دو پا برمی‌گشت. هر آزمودنی هریک از جهت‌ها را سه بار انجام می‌داد و بین هربار ۳ ثانیه استراحت داده می‌شد [۱۳]. سپس فاصله دست‌یابی در هر سه بار تلاش محاسبه و بر حسب درصدي از طول پا براي همه جهت‌ها بیان می‌شد. دست‌یابی‌ها در صورتی مورد قبول واقع نمی‌شود که پاي دست‌یابی خط را لمس نکند، وزن روي پاي دست‌یابی حمل شود، پاي تکیه‌گاه از مرکز دایره بلند شود یا اینکه تعادل در هر نقطه از دست‌یابی مختل شود. براي سنجش قدرت اکستنسورهاي زانو، دینامومتر (داراي روایی و پایایی به ترتیب برابر ۰/۸۸ و ۰/۹۱) در دست فرد بود و در حالی که فرد در حالت اسکات با زاویه زانوی ۹۰ درجه و فلکشن حدود ۳۰ درجه‌اي تنه بود، با فیکس نگه داشتن تنه و ایجاد اکستنشن در زانو سعی در بلند شدن می‌کرد. براي سنجش قدرت عضلات اکستنسور ران نیز فرد در حالت ایستاده از وضعیتی که وزن روي یک پا قرار داشت (پاي دیگر در کنار این پا بود) سعی در ایجاد اکستنشن ران با زانوي صاف می‌کرد. تمام آزمون‌ها برای همگی آزمودنی‌ها توسط یک نفر متخصص در این زمینه انجام شد. تجزیه و تحلیل‌هاي آماري به وسیله نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ صورت پذیرفت. جهت مقایسه آماری دو گروه، از آزمون تی مستقل و جهت محاسبه مقادیر اندازه اثر از رابطه کوهنز d استفاده شد. سطح معنی‌داري برابر ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

نتایج نشان داد مقادیر تعادل پویا در راستای خارجی (d=۲/۰۰، P=۰/۰۰۱)، داخلی (d=۳/۰۰، P=۰/۰۰۱) و خلفی داخلی (d=۲/۶۶، P=۰/۰۰۱) در گروه مبتلا به کووید-۱۹ نسبت به گروه سالم به طور معنی‌داری کمتر بود، اما مقادیر تعادل پویا در راستای قدامی خارجی، قدامی داخلی، خلفی و خلفی خارجی بین این دو گروه تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول شماره ۱). بر اساس نتایج، اختلاف مقادیر قدرت عضلات پایین‌تنه (همسترینگ و چهارسرران) در افراد سالم در مقایسه با افراد مبتلا به کووید-۱۹ معنی‌دار نبود و مقادیر قدرت عضلات در افراد مبتلا به کووید-۱۹ در مقایسه با افراد سالم مشابه بود (جدول شماره ۲).

بحث

هدف از انجام این تحقیق مقایسه قدرت عضلات همسترینگ، چهارسر ران و تعادل در افراد سالم و افراد دارای کووید-۱۹ بود. یافته‌ها نشان داد مقادیر تعادل پویا در راستای خارجی، داخلی و خلفی داخلی در گروه مبتلا به کووید-۱۹ نسبت به گروه سالم به طور معنی‌داری کمتر است. در برخی از مطالعات پیشین با قیاس کنترل تعادل در راستای قدامی خلفی با راستای جانبی داخلی می‌توان گفت کنترل تعادل در راستای جانبی داخلی بیشتر در ران و تنه صورت می‌گیرد و به میزان کمتری در مچ پا رخ می‌دهد [۱۱، ۱۲]. جهت کنترل تعادل در صفحه فرونتال، برای حفظ پاسچر بدن در هنگام اعمال بار و عدم اعمال بار، عضلات آبداکتور ران (کشنده پهن نیام و سرینی میانی) و گروه عضلات اداکتور ران در دو پا فعال می‌شوند و نیاز کمتری به فعالیت سایر عضلات است [۱۳، ۱۴].

یافته‌ها نشان داد اختلاف مقادیر تعادل پویا در راستای قدامی خارجی، قدامی داخلی، خلفی و خلفی خارجی بین این دو گروه معنی‌دار نیست. همچنین مقادیر قدرت عضلات پایین‌تنه (همسترینگ و چهارسرران) در افراد سالم در مقایسه با افراد مبتلا به کووید-۱۹ تفاوت معنی‌داری نداشت. طبق یافته‌های پژوهش حاضر می‌توان گفت افراد دارای کووید-۱۹ در حفظ تعادل و ثبات، با افراد سالم اختلاف عملکردی دارند و این اختلال عمدتاً در صفحه فرونتال است. در پژوهش حاضر قدرت عضلات آبداکتور و آداکتور ران و همچنین فعالیت الکتریکی این عضلات مورد ارزیابی قرار نگرفته است. به همین دلیل به طور قطع نمی‌توان بیان کرد که آیا این ضعف تعادل پویا در صفحه فرونتال ناشی از ضعف این عضلات است یا از تغییر الگوی فعالیت عضلانی در این افراد ناشی می‌شود. بنابراین مطالعات بیشتر در این زمینه توصیه می‌شود.

کاهش در کارایی سیستم‌های حسی ممکن است منجر به کمبود تعادل در فرد شود. با شروع بیماری به دلیل افت کارایی سیستم حسی بینایی، وستیبولار و حسی عمقی احتمال اختلال

جدول ۱. مقایسه مقادیر تعادل پویا در افراد مبتلا به کووید-۱۹ در مقایسه با افراد سالم

تعادل	میانگین±انحراف‌معیار		t	سطح معنی‌داری	اندازه اثر
	گروه سالم	گروه کووید-۱۹			
قدامی خارجی	۸۱/۴۰±۵/۱۳	۸۴/۹۳±۷/۳۱	-۱/۵۳۱	۰/۱۳۷	۰/۲۵
قدامی داخلی	۷۸/۶۰±۳/۹۲	۷۷/۴۶±۵/۲۲	۰/۶۷۲	۰/۵۰۷	۰/۲۵
خارجی	۵۳/۴۶±۳/۵۴	۶۰/۲۶±۴/۸۶	-۴/۳۷۸	۰/۰۰۱	۲/۰۰
داخلی	۷۶/۹۳±۲/۲۸	۸۲/۲۶±۲/۸۴	-۵/۶۶۹	۰/۰۰۱	۳/۰۰
خلفی	۹۰/۸۶±۴/۲۴	۹۲/۴۶±۲/۱۹	-۱/۲۹۷	۰/۲۰۵	۰/۶۶
خلفی خارجی	۹۱/۸۶±۵/۹۷	۹۰/۱۳±۵/۱۶	۰/۸۵۰	۰/۴۰۳	۰/۲۰
خلفی داخلی	۷۸/۳۳±۶/۸۱	۹۰/۰۶±۳/۳۹	-۵/۹۷۳	۰/۰۰۱	۲/۶۶

طب‌توانبخشی

در تعادل وجود دارد که احتمال افتادن فرد را بیشتر می‌کند [۲۷-۲۴]. برای پیشگیری از مشکلات تعادلی می‌توانیم از راهکارهای متعدد استفاده کنیم که از جمله این‌ها می‌توان به تقویت سیستم حسی عمقی مفاصل اشاره کرد [۳۰-۲۸]. از آن‌جایی که در افراد مبتلا به کووید-۱۹ ضعف تعادل پویا عمدتاً در صفحه فرونتال بوده است، توصیه می‌شود تقویت سیستم حسی عمقی که بیشتر در عملکرد بدن در این صفحه حرکتی ایفای نقش می‌کند مورد تأکید قرار گیرد. با توجه به اینکه عضلات اندام تحتانی در حفظ و تعادل فرد نقش اساسی ایفا می‌کنند، تقویت این گروه‌های عضلانی می‌تواند باعث بهتر شدن تعادل شود. طی تحقیقات انجام‌شده، تقویت این عضلات توسط تمرینات روی سطوح ناپایدار سبب تقویت بهتر عضلات عمقی نسبت به تمرینات روی سطوح پایدار می‌شود. هنگامی که ثبات فرد دچار اختلال شده و سبب ناپایداری فرد شود، عضلات بیشتری برای کنترل فرد فعالیت می‌کنند و درنهایت با فعال شدن تعداد بیشتر عضلات، موجبات بهتر شدن تعادل حسی عمقی، کنترل عصبی عضلانی، پایداری مفصل و افزایش فیبرهای عضلانی و قدرت فراهم می‌شود. برخی از تمرین‌های تعادلی می‌توانند سبب فعال شدن بعضی از بخش‌های ساقه مغز، سیستم دهلیزی و مخچه شوند که باعث حفظ ثبات بدن و قامت فرد می‌شود. ریچاردسون و همکاران در تحقیقی اعلام کردند که اجرای تمرینات ورزشی می‌تواند سبب تقویت قدرت عضلات اندام تحتانی و درنتیجه بهبود تعادل فرد شود [۳۱]. با توجه به نتایج پژوهش حاضر تقویت قدرت عضلات کنترل‌کننده حرکات اندام تحتانی در صفحه فرونتال در افراد مبتلا به کووید-۱۹ از اهمیت بالایی برخوردار است.

نتیجه‌گیری

به‌طورکلی، تعادل افراد مبتلا به کووید-۱۹ نسبت به گروه سالم به طور معنی‌داری کمتر بود که کم شدن تعادل در اثر این بیماری می‌تواند خطر آسیب در افراد جامعه را افزایش دهد. قدرت عضلات اندام تحتانی در افراد مبتلا به کووید-۱۹ در مقایسه با افراد سالم اختلاف معنی‌داری نداشت. تحقیقات بیشتر در آینده در اثبات هرچه بهتر این موضوع نیاز است.

پژوهش حاضر دارای محدودیت‌هایی بود که از آن جمله می‌توان به انتخاب بیماران مبتلا به کووید-۱۹ تنها از بین کسانی که نشانه‌های ظاهری این بیماری را تجربه کرده بودند اشاره کرد. انجام مطالعه مشابه روی افرادی که تست PCR مثبت داشته‌اند یا درگیری ریه با بیماری در آن‌ها توسط گرفتن تصاویر ثابت شده باشد احتمالاً نتایج دقیق‌تری را حاصل خواهد کرد. از سوی دیگر پژوهش حاضر تنها روی مردان انجام شد، بنابراین امکان تعمیم نتایج به زنان مبتلا به کرونا با توجه به نتایج این پژوهش وجود ندارد. از سوی دیگر اثبات هرچه بهتر نتایج این پژوهش نیاز به انجام مطالعات بیشتر در این زمینه با استفاده از تعداد نمونه‌های بیشتر دارد. همچنین در پژوهش حاضر قدرت عضلات مچ پا و عضلات آبداکتور و آداکتور ران مورد ارزیابی قرار نگرفت. ارزیابی قدرت

جدول ۲. مقایسه مقادیر قدرت عضلات در افراد مبتلا به کووید-۱۹ در مقایسه با افراد سالم

قدرت عضلات	میانگین±انحراف‌معیار		t	سطح معنی‌داری	اندازه اثر
	گروه سالم	گروه کووید-۱۹			
چهارسرران	۱۰۴/۸۰±۹/۷۹	۹۹/۲۶±۹/۱۵	۱/۵۹	۰/۱۲۱	۰/۵۸۵
همسترینگ	۷۸/۷۳±۷/۵۹	۷۹/۹۳±۸/۸۷	-۳۹۸	۰/۶۹۴	۰/۱۴۵

طب‌توانبخشی

این عضلات می‌تواند اطلاعات جامعی را در این زمینه در اختیار محققین قرار دهد. به علاوه بررسی اثرات تداخلات درمانی می‌تواند در بهبود متغیرهای مکانیکی در این افراد مؤثر باشد [۳۴-۳۲].

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

اصول اخلاقی تماماً در این مقاله رعایت شده است. شرکت کنندگان اجازه داشتند هر زمان که مایل بودند از پژوهش خارج شوند. همچنین همه شرکت‌کنندگان در جریان روند پژوهش بودند. اطلاعات آن ها محرمانه نگه داشته شد.

حامی مالی

این مطالعه از طرح پژوهشی نویسنده اول در گروه مدیریت و بیومکانیک ورزشی دانشگاه محقق اردبیلی استخراج شده است.

مشارکت‌نویسندگان

تمام نویسندگان در طراحی، اجرا و نگارش همه بخش‌های پژوهش حاضر مشارکت داشته‌اند.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.

References

[1] Paules CI, Marston HD, Fauci AS. Coronavirus infections-more than just the common cold. JAMA. 2020; 323(8):707-8. [DOI:10.1001/jama.2020.0757] [PMID]

[2] Phillipou A, Meyer D, Neill E, Tan EJ, Toh WL, Van Rheenen TE, et al. Eating and exercise behaviors in eating disorders and the general population during the COVID-19 pandemic in Australia: Initial results from the COLLATE project. International Journal of Eating Disorders. 2020; 53(7):1158-65. [DOI:10.1002/eat.23317] [PMID] [PMCID]

[3] Chan JF-W, Yuan S, Kok K-H, To KK-W, Chu H, Yang J, et al. A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: A study of a family cluster. The Lancet. 2020; 395(10223):514-23. [DOI:10.1016/S0140-6736(20)30154-9]

[4] Tavakoli A, Vahdat K, Keshavarz M. [Novel coronavirus disease 2019 (COVID-19): An emerging infectious disease in the 21st century (Persian)]. Iranian South Medical Journal. 2020; 22(6):432-50. [DOI:10.29252/ismj.22.6.432]

[5] Godman B. Combating COVID-19: Lessons learnt particularly among developing countries and the implications. Bangladesh Journal of Medical Science. 2020; 19(Special Issue on Covid19):S103-8. [DOI:10.3329/bjms.v19i0.48413]

[6] Fernández-Aranda F, Casas M, Claes L, Bryan DC, Favaro A, Granero R, et al. COVID-19 and implications for eating disorders. European Eating Disorders Review. 2020; 28(3):239. [DOI:10.1002/erv.2738] [PMID] [PMCID]

[7] Weissman RS, Bauer S, Thomas JJ. Access to evidence-based care for eating disorders during the COVID-19 crisis. International Journal of Eating Disorders. 2020; 53(5):369-76. [DOI:10.1002/eat.23279] [PMID] [PMCID]

[8] Martinez-Ferran M, de la Guía-Galipienso F, Sanchis-Gomar F, Pareja-Galeano H. Metabolic impacts of confinement during the COVID-19 pandemic due to modified diet and physical activity habits. Nutrients. 2020; 12(6):1549. [DOI:10.3390/nu12061549] [PMID] [PMCID]

[9] WHO. Clinical management of severe acute respiratory infection when novel coronavirus (2019-nCoV) infection is suspected: Interim guidance. Geneva: World Health Organization; 2020. https://apps.who.int/iris/handle/10665/330893

[10] Lyytinen T, Liikavainio T, Bragge T, Hakkarainen M, Karjalainen PA, Arokoski JP. Postural control and thigh muscle activity in men with knee osteoarthritis. Journal of Electromyography and Kinesiology. 2010; 20(6):1066-74. [DOI:10.1016/j.jelekin.2010.05.005] [PMID]

[11] Day B, Steiger M, Thompson P, Marsden C. Effect of vision and stance width on human body motion when standing: Implications for afferent control of lateral sway. The Journal of Physiology. 1993; 469:479-99. [DOI:10.1113/jphysiol.1993.sp019824] [PMID] [PMCID]

[12] Kapteyn T. Afterthought about the physics and mechanics of the postural sway. Agressologie. 1973; 14(Spec No C):27-35. [PMID]

[13] Hertel J, Braham RA, Hale SA, Olmsted-Kramer LC. Simplifying the star excursion balance test: Analyses of subjects with and without chronic ankle instability. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 2006; 36(3):131-7. [DOI:10.2519/jospt.2006.36.3.131] [PMID]

[14] Winter DA, Prince F, Stergiou P, Powell C. Medial-lateral and anterior-posterior motor responses associated with center of pressure changes in quiet standing. Neuroscience Research Communications. 1993; 12(3):141-8. https://eurekamag.com/research/009/005/009005811.php

[15] Olmsted LC, Carcia CR, Hertel J, Shultz SJ. Efficacy of the star excursion balance tests in detecting reach deficits in subjects with chronic ankle instability. Journal of Athletic Training. 2002; 37(4):501-6. [PMCID]

[16] Gribble PA, Hertel J. Considerations for normalizing measures of the Star Excursion Balance Test. Measurement in Physical Education and Exercise Science. 2003; 7(2):89-100. [DOI:10.1207/S15327841MPEE0702_3]

[17] Reiman MP, Manske RC. Functional testing in human performance. Champaign: Human kinetics; 2009. [DOI:10.5040/9781492596882]

[18] Hoch MC, Staton GS, McKeon JMM, Mattacola CG, McKeon PO. Dorsiflexion and dynamic postural control deficits are present in those with chronic ankle instability. Journal of Science and Medicine in Sport. 2012; 15(6):574-9. [DOI:10.1016/j.jsams.2012.02.009] [PMID]

[19] Paillard T. Effects of general and local fatigue on postural control: A review. Neuroscience & Biobehavioral Reviews. 2012; 36(1):162-76. [DOI:10.1016/j.neubiorev.2011.05.009] [PMID]

[20] Hassani A, Patikas D, Bassa E, Hatzikotoulas K, Kellis E, Kotzamanidis C. Agonist and antagonist muscle activation during maximal and submaximal isokinetic fatigue tests of the knee extensors. Journal of Electromyography and Kinesiology. 2006; 16(6):661-8. [DOI:10.1016/j.jelekin.2005.11.006] [PMID]

[21] Hortobágyi T, Westerkamp L, Beam S, Moody J, Garry J, Holbert D, et al. Altered hamstring-quadriceps muscle balance in patients with knee osteoarthritis. Clinical Biomechanics. 2005; 20(1):97-104. [DOI:10.1016/j.clinbiomech.2004.08.004] [PMID]

[22] Gadelha AB, Neri SGR, Oliveira RJd, Bottaro M, David ACd, Vainshelboim B, et al. Severity of sarcopenia is associated with postural balance and risk of falls in community-dwelling older women. Experimental Aging Research. 2018; 44(3):258-69. [DOI:10.1080/0361073X.2018.1449591] [PMID]

[23] American College of Sports Medicine. ACSM's health-related physical fitness assessment manual. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2013. https://books.google.com/books/about/ACSM_s_Health_Related_Physical_Fitness_A.html?id=ZPo96rd3PpAC

[24] Horak FB, Nashner LM. Central programming of postural movements: Adaptation to altered support-surface configurations. Journal of Neurophysiology. 1986; 55(6):1369-81. [DOI:10.1152/jn.1986.55.6.1369] [PMID]

[25] Brandt T, Dieterich M. Vestibular falls. Journal of Vestibular Research: Equilibrium and Orientation. 1993; 3(1):3-14. https://www.safetylit.org/citations/index.php?fuseaction=citations.viewdetails&citationIds[]=citjournalarticle_156932_30

[26] Skinner HB, Barrack RL, Cook SD. Age-related decline in proprioception. Clinical Orthopaedics and Related Research. 1984; (184):208-11. [DOI:10.1097/00003086-198404000-00035]

[27] Gardner MM, Buchner DM, Robertson MC, Campbell AJ. Practical implementation of an exercise-based falls prevention programme. Age and Ageing. 2001; 30(1):77-83. [DOI:10.1093/ageing/30.1.77] [PMID]

[28] Lephart SM, Pincivero DM, Giraido JL, Fu FH. The role of proprioception in the management and rehabilitation of athletic injuries. The American Journal of Sports Medicine. 1997; 25(1):130-7. [DOI:10.1177/036354659702500126] [PMID]

[29] Laskowski ER, Newcomer-Aney K, Smith J. Proprioception. Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America. 2000; 11(2):323-40. [DOI:10.1016/S1047-9651(18)30132-3]

[30] Thomeé R, Augustsson J, Karlsson J. Patellofemoral pain syndrome: A review of current issues. Sports Medicine. 1999; 28(4):245-62. [DOI:10.2165/00007256-199928040-00003] [PMID]

[31] Richardson JK, Sandman D, Vela S. A focused exercise regimen improves clinical measures of balance in patients with peripheral neuropathy. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 2001; 82(2):205-9. [DOI:10.1053/apmr.2001.19742] [PMID]

[32] Madadi-Shad M, Jafarnezhadgero AA, Sheikhalizade H, Dionisio VC. Effect of a corrective exercise program on gait kinetics and muscle activities in older adults with both low back pain and pronated feet: A double-blind, randomized controlled trial. Gait & Posture. 2020; 76:339-45. [DOI:10.1016/j.gaitpost.2019.12.026] [PMID]

[33] Jafarnezhadgero AA, Anvari M, Granacher U. Long-term effects of shoe mileage on ground reaction forces and lower limb muscle activities during walking in individuals with genu varus. Clinical Biomechanics. 2020; 73:55-62. [DOI:10.1016/j.clinbiomech.2020.01.006] [PMID]

[34] Jafarnezhadgero A, Ghorbanloo F, Fatollahi A, Dionisio VC, Granacher U. Effects of an elastic resistance band exercise program on kinetics and muscle activities during walking in young adults with genu valgus: A double-blinded randomized controlled trial. Clinical Biomechanics. 2021; 81:105215. [DOI:10.1016/j.clinbiomech.2020.105215] [PMID]