

Comparison of some anthropometric and physiological indices of professional bodybuilding after recovery of Covid-19 disease and their clinical manifestations during exercise

Nabilpour M¹, Seifi-Skishahr F^{1*}

1- Department of Exercise Physiology, Faculty of Educational Sciences and Psychology, University of Mohaghegh Ardabili, Ardabil, Iran

Received: 2021/01/10 | Accepted: 2021/05/23

Abstract:

Background: The general public, including bodybuilders, have been infected with the Covid-19 virus. This study aimed to comparison of some anthropometric and physiological characteristics of professional bodybuilders after recovery from Covid-19 disease and their clinical manifestations during exercise.

Materials and Methods: For this basis, 20 professional bodybuilding athletes in the northwest of the country with an age range of 26-36 years and more than five years of training experience, who suffered from mild to moderate disease of Covid-19 and has recovered in less than 10 days. They had recovered and were selected about four weeks after their infection. Their disease was diagnosed by RT-PCR or CT scan of the lungs, and pre-disease information was available. Cardiovascular symptoms such as chest pain, palpitations, dizziness, syncope, tachycardia and respiratory symptoms such as cough, sneezing, sore throat, asthma and bronchial hypersensitivity after infection were evaluated. Also, to measure muscle strength, a test of maximum repetition of chest press and squat was used and skin folds were used to examine body composition, before and after Quid. Correlated t-tests were used to compare strength and body composition before and after the disease.

Results: The results showed that despite not losing weight, LBM decreased significantly and their fat percentage increased ($P \geq 0.005$). The results showed that after four weeks the clinical manifestations will return to normal, also.

Conclusion: Covid-19 disease causes changes in the body composition and muscle strength of upper and lower limbs by professional bodybuilders. It takes three to four weeks for the recovered athletes to fully recover, also.

Keywords: Coronavirus, Physical fitness, Body composition, Muscle strength

***Corresponding Author**

Email: f.seify@yahoo.com

Tel: 00989143530227

Fax: 0098 4533520457

Conflict of Interests: *No*

Feyz, Journal of Kashan University of Medical Sciences, June, 2021; Vol. 25, No 3, Pages 970-977

Please cite this article as: Nabilpour M, Seifi-Skishahr F. Comparison of some anthropometric and physiological indices of professional bodybuilding after recovery of Covid-19 disease and their clinical manifestations during exercise . *Feyz* 2021; 25(3): 970-77.

مقایسه برخی از شاخص‌های آنترپومتریکی و فیزیولوژیکی بدنسازان حرفه‌ای پس از بهبودی از بیماری کووید-۱۹ و تظاهرات بالینی آن‌ها در طول فعالیت ورزشی

مقصود نیل پور^۱، فرناز سیفی^{۱*}

خلاصه:

سابقه و هدف: عموم اقشار مردم از جمله ورزشکاران بدنسازی مورد حمله ویروس کووید-۱۹ قرار گرفته‌اند. بنابراین هدف از این تحقیق، مقایسه برخی از شاخص‌های آنترپومتریکی و فیزیولوژیکی بدنسازان حرفه‌ای پس از بهبودی از بیماری کووید-۱۹ و تظاهرات بالینی آن‌ها در طول فعالیت ورزشی بود. **مواد و روش‌ها:** ۲۰ ورزشکار بدنساز حرفه‌ای با دامنه سنی ۲۶-۳۶ سال که به بیماری کووید-۱۹ با شدت خفیف تا متوسط مبتلا شدند و در کمتر از ۱۰ روز علائم آن‌ها بهبود یافته و حدود چهار هفته از زمان ابتلای آن‌ها گذشته بود، انتخاب شدند. اطلاعات قبل از بیماری آن‌ها دردسترس بود. علائم قلبی - عروقی مثل درد ففسه سینه، تپش قلب، سرگیجه، سنکوپ، تاکی کاردی و علائم تنفسی مثل سرفه، عطسه، گلودرد، وجود آسم و حساسیت بیش از حد برونش بعد از عفونت در طول فعالیت ورزشی بررسی شد. همچنین برای اندازه‌گیری قدرت عضلانی از آزمون IRM پرس سینه و اسکوات و از چین پوستی برای بررسی ترکیب بدنی و از آزمون‌های تی همبسته برای مقایسه قدرت و ترکیب بدنی قبل و بعد از بیماری استفاده شد. **نتایج:** نتایج نشان داد علی‌رغم عدم کاهش وزن، به‌طور معناداری بافت غیرچرب آن‌ها کاهش ($P \leq 0/005$) و درصد چربی آن‌ها افزایش یافته بود ($P \leq 0/005$). همچنین بعد از چهار هفته تظاهرات بالینی در طول فعالیت ورزشی به حالت اولیه بازگشت. **نتیجه‌گیری:** بیماری کووید-۱۹ باعث تغییرات در ترکیب بدنی و قدرت عضلات اندام فوقانی و تحتانی بدنسازان حرفه‌ای می‌شود. همچنین بازگشت کامل تظاهرات بالینی ورزشکاران بهبود یافته به سه تا چهار هفته زمان نیاز دارد. **واژگان کلیدی:** کرونا ویروس، تناسب اندام، ترکیب بدنی، قدرت عضله

دو ماه‌نامه علمی - پژوهشی فیض، دوره بیست و پنجم، شماره ۳، مرداد - شهریور ۱۴۰۰، صفحات ۹۷۷-۹۷۰

مقدمه

راهبردهای پیشگیرانه که به‌طور گسترده در دنیا پذیرفته شده‌اند، شامل اقدامات محافظتی فردی، رعایت فاصله اجتماعی و تمیز کردن و پاکسازی محیط است [۴]. همچنین فعالیت ورزشی به‌عنوان یک تنظیم‌کننده عملکرد سیستم ایمنی عمل می‌کند. هنگام و بعد از فعالیت بدنی با شدت متوسط، سیتوکاین‌های ضد التهابی و پیش التهابی آزاد می‌شوند؛ در نتیجه گردش لنفوسیت‌ها و فراخوانی سلول‌های ایمنی [۲]، تعداد سلول‌های کشنده طبیعی و مقادیر ایمونوگلوبین ۱ بزاقی افزایش [۵] و هورمون‌های استرس کاهش می‌یابد که باعث کاهش التهاب شدید می‌شود [۶]؛ بنابراین داشتن سبک زندگی فعال به‌صورت انجام فعالیت ورزشی با شدت متوسط را به‌عنوان یک روش تقویت سیستم ایمنی و کاهش خطر ابتلا به بیماری کووید-۱۹ گزارش کرده‌اند [۴-۶]. با این وجود، فعالیت ورزشی شدید یا طولانی مدت باعث سرکوب عمل سیستم ایمنی می‌شود [۷،۴]. هنگام ابتلا به بیماری کووید-۱۹ پاسخ اینترفرون نوع یک سرکوب شده، موجب ترشح زیاد سیتوکاین‌های پیش التهابی، لنفونی، تغییرات گردش خون و انتشار ویروس به سایر ارگان‌ها می‌شود [۲] و بسیاری از سیستم‌های بدن از جمله قلب، ریه، سیستم اسکلتی - عضلانی، گردش خون و معدی - روده‌ای را درگیر می‌سازد [۸]. اما تأثیر فعالیت ورزشی در زمان نهفته، هنگام ابتلا و پس از ریکاوری از بیماری کووید-۱۹ در حال بررسی است و یکی از سؤالاتی که مطرح هست، در مورد زمان برگشت بدنسازان حرفه‌ای به فعالیت ورزشی

بیماری کووید-۱۹ در ۱۱ مارس ۲۰۲۰ توسط سازمان بهداشت جهانی (World Health Organization) به‌عنوان یک بیماری همه‌گیر جهانی اعلام شد. این ویروس موجب بروز علائمی از طیف ملایم تا وخیم همچون تب، سرفه، تنگی نفس، لرز، اسهال، درد عضلانی، سردرد، گلودرد و از بین رفتن حس بویایی می‌شود و در برخی از افراد ممکن است به التهاب عضله قلبی، حوادث ترمبوآمبولی، پنومونی، کولاپس ریه و در نهایت به مرگ منجر شود [۱]. به نظر می‌رسد پاسخ سیستم ایمنی به این ویروس وابسته به عوامل مختلفی مثل ژنتیک، سن، وضعیت فیزیکی و گیرنده اصلی آن در بدو ورود یعنی آنزیم مبدل آنژیوتنسنین دو است [۲]. دو اقدام مهم برای کاهش خطر بیماری کووید-۱۹، انجام فعالیت‌های پیشگیرانه و اتخاذ سبک زندگی فعال است [۳].

۱. گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه محقق

اردبیلی، اردبیل، ایران

* نشانی نویسنده مسئول:

اردبیل، دانشگاه محقق اردبیلی

تلفن: ۰۹۱۴۳۵۳۰۲۲۷

دورنویس: ۴۵۳۳۵۲۰۴۵۷

پست الکترونیک: f.seifi@yahoo.con

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۰/۲۱ تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۰/۳/۲

سایر پروتئین‌ها مانند آمیلوئید A-4، میلوپراکسیداز و کمپلمان‌ها در طول دوره ریکاوری افزایش می‌یابند و در پاسخ مرحله حاد التهابی نقش دارند [۱۸]. این آشفتگی‌های ناشی از ورزش در متابولیسم، میانجی‌های لیپیدی و پروتئین‌ها تأثیری مستقیم بر عملکرد ایمنی و کاهش ظرفیت سلول‌های ایمنی در افزایش نرخ مصرف اکسیژن پس از فعال‌سازی دارند. داده‌های اولیه نشان دادند که ظرفیت متابولیکی سلول ایمنی در طول ریکاوری از وهله‌های فعالیت پر شدت کاهش می‌یابد که این امر به اختلال زودگذر عملکرد ایمنی منجر می‌شود [۱۹]. هرچند برای نتیجه‌گیری قطعی به پژوهش‌های بیشتری در این زمینه نیاز است. از این‌رو بررسی تظاهرات بالینی در طول فعالیت ورزشی و همچنین تغییرات آنروپومتریکی و فیزیولوژیکی در ورزشکاران حرفه‌ای بدنساز پس از بهبودی از بیماری کووید-۱۹ می‌تواند مربیان ورزشی را به شرایط بهبودیافتگان از بیماری بهتر آشنا سازد و الگوی مناسبی برای تنظیم برنامه‌های ورزشی در اختیار آنان قرار دهد. به نظر می‌رسد تاکنون مطالعه‌ای به بررسی این موضوع در هیچ‌یک از رشته‌های ورزشی نپرداخته است. بنابراین تحقیق حاضر، به گزارش برخی از شاخص‌های آنروپومتریکی و فیزیولوژیکی و تظاهرات بالینی در هنگام فعالیت ورزشی در بدنسازان حرفه‌ای پس از بهبودی از بیماری کووید-۱۹ خواهد پرداخت.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی پیش‌آزمون و پس‌آزمون است. این مقاله بخشی از نتایج یک طرح تحقیقاتی با کد اخلاق IR.SSRC.REC.1399.070 کمیته اخلاق پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی است. انتخاب آزمودنی‌های این پژوهش از افراد در دسترس بود که به‌طور داوطلبانه در این پژوهش شرکت کردند. این افراد ۲۰ نفر از ورزشکاران بدنساز شمال غرب کشور با دامنه سنی ۲۶-۳۶ سال و بیشتر از پنج سال سابقه تمرینی بودند و تحت‌نظر مربی تمرین می‌کردند و هر ماه برای بررسی شرایط پیشرفتشان بررسی می‌شدند و اخیراً به بیماری کووید-۱۹ با شدت خفیف تا متوسط مبتلا شده بودند. علائم آن‌ها در کمتر از ۱۰ روز بهبود یافته بود و حدود چهار هفته از زمان ابتلای آن‌ها گذشته بود و در زمان انجام پژوهش هیچ‌گونه علائم قلبی و تنفسی نداشتند؛ بنابراین، تمامی آزمودنی‌ها چهار هفته در استراحت کامل بودند و تمرین نداشتند. در ارزیابی قبل برگشت به فعالیت این ورزشکاران، مطابق دستورالعمل [۱۷] علائم قلبی - عروقی مثل درد قفسه سینه، تپش قلب، سرگیجه، سنکوپ، تاکی‌کاردی و علائم تنفسی مثل سرفه، عطسه، گلودرد، وجود آسم و حساسیت بیش از حد برونش بعد از عفونت بررسی شد. شش مورد از آزمودنی‌ها در ارزیابی اولیه چند مورد از علائم

و شدت انجام فعالیت ورزشی بعد از ابتلا به بیماری کووید-۱۹ است که به نظر می‌رسد تاکنون مطالعه‌ای در این خصوص صورت نگرفته است. زمان صحیح برگشت به فعالیت ورزشی پس از ابتلا به بیماری کووید-۱۹ کاملاً مشخص نیست؛ ولی آن را وابسته به شدت بیماری کووید-۱۹ بیان کرده‌اند. ورزشکارانی که شدت بیماری خفیف یا متوسط داشتند، بعد از بهبودی کامل که با حدود هفت تا ده روز استراحت ایجاد می‌شود؛ می‌توانند مجدد به فعالیت برگردند. برای ورزشکارانی که طول درمان بیشتر از ۱۴ روز را داشتند، باید حتماً بررسی‌های دقیق‌تر با آزمون‌های قلبی و تنفسی انجام شود و احتمال ایجاد علائم التهاب عضله قلبی و حوادث ترمبوآمبولی قبل از بازگشت به فعالیت ورزشی رد گردد. یکی از اتفاقاتی که در دوره کم‌تمرینی در دوره قرنطینه و بی‌تمرینی در شرایط ابتلا به بیماری کووید-۱۹ ایجاد می‌شود، تغییرات احتمالی در شاخص‌های آنروپومتریکی و فیزیولوژیکی بدنسازان حرفه‌ای است [۹] که هنوز تحقیقی در این زمینه گزارش نشده است. از طرفی اصل برگشت‌پذیری بیان می‌کند زمانی که فعالیت منظم ورزشی به‌طور قابل توجهی کاهش یابد یا متوقف شود، باعث کاهش جزئی یا کامل سازگاری‌های آناتومیک، فیزیولوژیک و عملکردی به‌وجودآمده ناشی از فعالیت می‌شود که البته به مدت‌زمان بی‌تمرینی بعد از فعالیت بستگی دارد [۱۰]. از طرفی تعیین شدت تمرین برای بازگشت به تمرینات به‌خصوص برای ورزشکاران قدرتی که معمولاً با بارهای نزدیک به بیشینه و یا تا حد نا‌توانی تمرین می‌کنند، موضوعی بسیار مهم است. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که بار زیاد یک وهله فعالیت بدنی با اختلال عملکرد ایمنی، التهاب، استرس اکسایشی و آسیب عضلانی همراه است [۱۲،۱۱]. سایتوکاین‌های التهابی نیز در تغییر عملکرد ایمنی در پی انجام دادن تمرینات شدید و بلندمدت درگیر هستند [۱۴،۱۳]. این وضعیت به‌وضوح در تمرینات ورزشکاران مقاومتی قابل مشاهده است. عملکرد نوتروفیل و سلول NK، سایتوکاین‌ها، بیان کمپلکس سازگاری بافتی نوع II در ماکروفاژها و نشانگرهای عملکرد ایمنی، چند ساعت تا چند روز پس از فعالیت استقامتی بلندمدت و فعالیت شدید کاهش می‌یابند [۱۵]. هرچند در افراد تمرین‌نکرده پاسخ‌های شدیدتری در شاخص‌های سیستم ایمنی ایجاد خواهد شد [۱۶]. با این حال ورزشکارانی که به دلیل بیماری نتوانسته‌اند مدتی فعالیت ورزشی مستمر داشته باشند، شروع تمرینات ورزشی نکته بسیار مهمی برای بازگشت بدون آسیب به ورزش است. در واقع پروتئین‌های ویژه ایمنی (لیوزیم C، الاستاز نوتروفیل، دفنسنین-یک، پپتاید ضد میکروبی کاتلیسیدین)، به‌منظور تنظیم پاسخ ایمنی ذاتی (کموتاکسیک و جابه‌جایی) تولید می‌شوند و اکسیلیپین‌ها در شروع، میانجی‌گری و برطرف کردن این فرآیند درگیر هستند [۱۷].

چون آزمودنی‌های این تحقیق حرفه‌ای بودند، مقادیر برخی از شاخص‌های آنتروپومتریکی و فیزیولوژیکی آن‌ها به‌طور مداوم در باشگاه اندازه‌گیری و ثبت می‌شد که از این مقادیر به‌عنوان مقادیر پیش‌آزمون استفاده شد و بعد چهار هفته از زمان ابتلا که آزمون PCR آن‌ها نیز منفی شده بود، مقادیر پس‌آزمون شاخص‌ها اندازه‌گیری شد. در هر دو مرحله، مقادیر درصد چربی و وزن بدون چربی بدن با استفاده از کالیبراسیون گاید ساخت کشور آمریکا و براساس معیارهای انجمن پیشبرد پیکرشناسی ورزشی (ایساک) اندازه‌گیری شد. همین‌طور برای برآورد قدرت بالاتنه از پرس سینه و از آزمون اسکوات برای اندازه‌گیری قدرت پایین‌تنه استفاده شد [۲۱].

بالا را داشتند که برای بررسی بیشتر الکتروکاردیوگرافی، اکو قلبی و رادیوگرافی از سینه انجام شد؛ که نتایج آن طبیعی بود. با این حال به علت عدم انجام MRI قلبی و احتمال میوکاردیت قلبی مجوز برگشت به فعالیت ورزشی داده نشد و از تحقیق حاضر خارج شدند. از بقیه آزمودنی‌ها خواسته شد که تا ۱۰ دقیقه درجا بزنند. وضعیت هیچ‌کدام از آزمودنی‌ها تغییر نکرد و درد عضلانی، تب و علائم معدی - روده‌ای ایجاد نشد و بنابراین به آن‌ها مجوز انجام فعالیت ورزشی سبک تا متوسط و برگشت تدریجی به فعالیت ورزشی داده شد [۲۰،۵]. تمامی آزمودنی‌ها با تمایل و علاقه‌مندی خودشان به‌منظور بازگشت سریع به تمرینات حرفه‌ای در این تحقیق شرکت کردند.

جدول شماره ۱- ملاحظات اعمال شده در بازگشت به فعالیت ورزشی بدنسازان حرفه‌ای پس از بهبودی از بیماری کووید-۱۹

در تحقیق حاضر، در برگشت ورزشکاران بدنساز به فعالیت ورزشی مطابق دستورالعمل‌های موجود [۸] به موارد زیر توجه شد:
هر بیمار مبتلا به کووید-۱۹ خاص بوده، احتمال دارد واریاسیون‌های متفاوتی از بیماری را در افراد مختلف ببینیم.
با در نظرگیری مورد بالا، بهبودی از بیماری کووید-۱۹ هم می‌تواند در افراد مبتلا سرعت‌های متفاوت داشته باشد.
الگوریتم خاصی برای برگشت به فعالیت ورزشی ورزشکاران وجود ندارد و فقط سعی می‌کنیم برخی اصول را رعایت کنیم.
اصول برگشت به فعالیت ورزشی عبارتند از: کند، تدریجی و پله‌ای بودن
برگشت به فعالیت ورزشی با رویکرد سیستم‌های بدنی از جمله سیستم قلبی، تنفسی، گردش خون، اسکلتی - عضلانی و سیستم معدی - روده‌ای انجام می‌شود.

پروتکل تمرینی:

برای تمرینات از پروتکل جدول شماره ۱ براساس رهنمودهای قدرت و بدنسازی NASM چاپ ۲۰۱۷ استفاده شد [۲۲]. هر هفته ۵ الی ۱۰ درصد بر میزان بار تمرینی افزوده شد.

جدول شماره ۲- پروتکل تمرینی پس از بهبودی

گرم کردن					
فعالیت ورزشی	ست‌ها	مدت	نکات تمرین		
دوچرخه	۱	۵ دقیقه	سرعت متوسط، مقاومت پایین		
کشش ایزوله فعال: کشش کل بدن	۲	۱۰ تکرار	هر ناحیه را ۱-۲ ثانیه تحت کشش قرار دهید.		
تمرین مقاومتی					
حرکت	ست‌ها	تکرارها	ضرب‌آهنگ	استراحت	بار تمرین (IRM)
پرس سر شانه هالتر	۳	۱۲	۲-۱-۲	۹۰ ثانیه	۶۰ درصد
جلو بازو ایستاده	۲	۱۲	۲-۰-۲	۶۰ ثانیه	۶۰ درصد
هاگ اسکوات	۳	۱۲	۳-۰-۲	۹۰ ثانیه	۶۰ درصد
پشت بازو هالتر خوابیده	۳	۱۲	۲-۰-۲	۷۰ ثانیه	۶۰ درصد
لت از جلو	۳	۱۲	۲-۱-۲	۹۰ ثانیه	۶۰ درصد
پرس سینه هالتر	۳	۱۲	۲-۰-۲	۹۰ ثانیه	۶۰ درصد
پشت پا خوابیده	۳	۱۲	۲-۱-۲	۹۰ ثانیه	۶۰ درصد
شراگز دمبل	۳	۱۲	۲-۱-۲	۷۰ ثانیه	۶۰ درصد
پلانک	۳	۴۵ ثانیه	-----	۷۰ ثانیه	وزن بدن
فعالیت ورزشی					
فعالیت ورزشی	ست‌ها	مدت	نکات تمرین		
دوچرخه	۱	۳ دقیقه	سرعت پایین بدون مقاومت		
کشش ایستا: تمامی عضلات فعال	۲	۱۰ ثانیه	هر ناحیه را ۱۰ ثانیه تحت کشش قرار دهید.		

برای بررسی توزیع طبیعی داده‌ها از آزمون شاپیرو - ویلک و از آزمون‌های توصیفی (میانگین و انحراف استاندارد) برای توصیف اطلاعات استفاده شد. همچنین از آزمون‌های تی همبسته برای مقایسه قبل و بعد از بیماری در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ استفاده شد.

نتایج

نتایج نشان داد که وزن بدنسازان بهبودیافته نسبت به قبل بیماری تغییرات معنی‌داری نکرده بود، اما به‌طور معناداری بافت غیرچربی خودشان را از دست داده بودند ($P \leq 0/005$) و همین‌طور بافت چربی آن‌ها به‌طور غیرمعناداری اضافه شده بود، اما تغییر معناداری در وزن کلی بدن وجود نداشت ($P \geq 0/005$) (جدول شماره ۳). همچنین اغلب بیماران بهبودیافته، هنگام تمرین دچار افت فشارخون می‌شدند و اغلب آن‌ها دچار کوفتگی تأخیری در اولین هفته‌های شروع به تمرین شدند (جدول شماره ۴).

جدول شماره ۳- میانگین و انحراف استاندارد و سطح معناداری بهبودیافتگان کرونا قبل و بعد از بیماری

گروه‌ها	تعداد	میانگین و انحراف استاندارد	t	سطح معناداری
وزن	قبل بیماری	۹۵/۳۰ ± ۹/۱۷	۱/۴۷	۰/۱۵۰
	بعد بیماری	۹۱/۱۵ ± ۸/۶۷		
درصد چربی بدن	قبل بیماری	۹/۷۴ ± ۱/۲۳	۰/۰۰۵	-۲/۳۲
	بعد بیماری	۱۰/۵۲ ± ۱/۲۷		
وزن بدون چربی بدن	قبل بیماری	۸۵/۴۱ ± ۷/۳۲	۰/۰۰۵	۲/۲۰
	بعد بیماری	۸۱/۶۴ ± ۷/۰۴		
رکورد پرس سینه	قبل بیماری	۱۲۹/۹۵ ± ۲۷/۲۹	۴/۰۵	۰/۰۰۱
	بعد بیماری	۹۸/۰۰ ± ۲۲/۲۶		
رکورد اسکوات	قبل بیماری	۱۶۳/۲۵ ± ۳۲/۷۳	۳/۳۷	۰/۰۰۲
	بعد بیماری	۱۲۷/۲۵ ± ۳۴/۶۲		

جدول شماره ۴- برخی تظاهرات بالینی ورزشکاران بهبودیافته از بیماری کرونا هنگام فعالیت ورزشی

گروه‌ها	وضعیت	هفته اول	هفته دوم	هفته سوم	هفته چهارم
افت فشار خون	بله	۱۵	۱۱	۵	۰
	خیر	۵	۹	۱۵	۲۰
کوفتگی تأخیری	بله	۱۷	۱۲	۲	۰
	خیر	۳	۸	۱۸	۲۰
افت قند خون	بله	۱۸	۱۳	۶	۰
	خیر	۲	۷	۱۴	۲۰
تنگی نفس در حین تمرین	بله	۱۵	۱۰	۶	۰
	خیر	۵	۱۰	۱۴	۲۰
درد مفصل	بله	۵	۵	۳	۱
	خیر	۱۵	۱۵	۱۷	۱۹
سرفه	بله	۱۲	۱۰	۷	۲
	خیر	۸	۱۰	۱۳	۱۸
درد قفسه سینه	بله	۱۲	۱۰	۱۰	۶
	خیر	۸	۱۰	۱۰	۱۴
تپش قلب	بله	۵	۴	۱	۰
	خیر	۱۵	۱۶	۱۹	۲۰
علائم معدی - روده‌ای	بله	۸	۶	۲	۰
	خیر	۱۲	۱۴	۱۸	۲۰
سنگوب	بله	۰	۰	۰	۰

۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	خیر	
۰	۰	۰	۰	بله	
۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	خیر	تاکی کاردی

بحث

هدف از پژوهش حاضر، مقایسه برخی از شاخص‌های آنروپومتریکی و فیزیولوژیکی بدنسازان حرفه‌ای پس از بهبودی از بیماری کووید-۱۹ و تظاهرات بالینی آن‌ها در طول فعالیت ورزشی بود. نتایج نشان داد که علیرغم کاهش معنی‌دار وزن، بافت بدون چربی دچار کاهش و بافت چربی در طول بیماری افزایش می‌یابد. همچنین قدرت در تمامی اندام‌های بدن به‌طور معناداری دچار کاهش می‌شود. مطالعه حاضر نشان داد که سارکوپنی حاصل از بیماری کووید-۱۹ در بدنسازان با شدت بیماری خفیف تا متوسط ایجاد می‌شود و قدرت عضلات اندام فوقانی و تحتانی آن‌ها کاهش می‌یابد. بازگشت به فعالیت ورزشی با در نظرگیری ملاحظات جدول شماره ۱ حدود دو هفته بعد از بهبود علائم صورت گرفت. در واقع، آزمودنی‌های تحقیق حاضر کمتر از دو هفته درگیر علائم بیماری بودند و تا زمان منفی شدن تست PCR حدود چهار هفته از زمان ابتلا در وضعیت بی‌تمرینی به سر می‌بردند. دستورالعمل دقیق در مورد برگشت ورزشکاران به فعالیت ورزشی زیاد محدود بوده، محققان در حال بررسی این موضوع هستند [۲۴]؛ اما یک پژوهش بهترین زمان را بیشتر از ده روز از زمان شروع علائم بیماری گزارش کرده است [۲۵]؛ هرچند برای ورزشکاران نیاز به تحقیقات تکمیلی است. شدت تمرینات براساس دستورالعمل [۲۶] در هفته اول با ۶۰ درصد صورت گرفت تا خطر آسیب به علت بی‌تمرینی و افت شرایط سلامت (Deconditioning) کاهش یابد [۲۷،۲۶]. طبق این دستورالعمل، هفته‌های بعدی ۵ تا ۱۰ درصد تا این‌که در هفته هفتم به سطح تمرین قبل از ابتلا برگشت. بنابراین براساس نتایج مطالعه حاضر، ورزشکاران بدنساز پس از ابتلا به بیماری کووید-۱۹ و چهار هفته بی‌تمرینی، هفت هفته طول می‌کشد تا به سطح قبلی فعالیت برسند. از دیگر یافته‌های تحقیق حاضر نشان داد که بدنسازان بهبودیافته در هفته‌های تمرینی پس از بازگشت به فعالیت ورزشی بدنسازان، ۷۵ درصد علائم افت فشار خون، ۸۵ درصد علائم کوفتگی تأخیری، ۹۰ درصد علائم افت قند خون، ۷۵ درصد علائم تنگی نفس، ۲۵ درصد درد علائم درد مفصلی، ۶۰ درصد علائم سرفه، ۶۰ درصد علائم درد قفسه سینه، ۲۵ درصد علائم تپش قلب، ۴۰ درصد علائم روده‌ای - معده‌ای و بدون علائم از سنکوب و تاکی کاردی را داشتند که در حین مشاهده این علائم، تمرین بلافاصله متوقف شد و مجدد ارزیابی پزشکی صورت گرفت و مجدد تمرینات را انجام دادند. نتایج تحقیق نشان داد وزن بدنسازان پس از بهبود نسبت به قبل بیماری

۴/۲۱- درصد تغییر داشت که البته تفاوت معناداری نداشت، اما زمانی که توده بدون چربی بدن (LBM) مورد اندازه‌گیری قرار گرفت، نتایج نشان داد که با ۴/۶- درصد تغییر به‌طور معناداری سارکوپنی ایجاد شده است. همسو با مطالعه حاضر، Carvalho و همکاران (۲۰۰۸) نشان دادند که در طول سه ماه دوره بی‌تمرینی، ورزشکاران رشته بدنسازی به‌طور میانگین سه کیلوگرم از وزن بدن خود را از دست می‌دهند که این کاهش وزن با کاهش عملکرد نیز همراه است [۲۸]. سارکوپنی ایجادشده در آزمودنی‌های این تحقیق به‌صورت کاهش توده بدون چربی می‌تواند در نتیجه عفونت ویروس کووید-۱۹ باشد. چون عضله اسکلتی یک یا چند ترکیب از آنزیم‌های مبدل آنزیم‌تانسین ۲ (ACE2) و گیرنده‌های پروتئاز سرین بین غشایی نوع ۲ (TMRRSS2) دارد که به‌عنوان هدف بالقوه ویروس کووید-۱۹ هستند؛ بنابراین احتمال آسیب عضلانی به‌واسطه بیماری کووید-۱۹ وجود دارد. همچنین عضلات، پتانسیل آسیب‌دیدن به‌واسطه افزایش سیتوکاین‌های التهابی را نیز دارند [۲۴]. دلیل احتمالی دیگر هم برای این تغییرات ترکیب بدنی می‌تواند مربوط به عوارض جانبی درمان بیماری با کورتیکواستروئیدهایی مثل دکزامتازون و بتامتازون باشد. همچنین تحقیق حاضر نشان داد که چهار هفته بی‌تمرینی همراه با بیمار کرونا، در اندام فوقانی ۲۴- درصد و در اندام تحتانی ۲۲- درصد، کاهش قدرت داشت. همان‌طور که گزارش شده است یکی از سیستم‌های درگیر در بیماری کووید-۱۹ سیستم عضلانی است و احتمال آسیب عضله به علت داشتن مناطق هدف این ویروس در عضله و همچنین در نتیجه فرآیندهای التهابی وجود دارد [۲۴] و علامت درد عضلانی، هم در دوره حاد بیماری و هم بعد از آن در اکثر آزمودنی‌ها وجود داشت. درد عضلانی با اثر بر موتورنورون‌های عضله باعث مهار آن و کاهش قدرت عضله می‌شود [۲۹] همچنین، بی‌تمرینی نیز به‌عنوان علت احتمالی دیگر برای کاهش قدرت عضلات اندام فوقانی و تحتانی در تحقیق حاضر است. در همین راستا Volaklis و همکاران (۲۰۰۶) نشان دادند که بعد از ۱۲ هفته بی‌تمرینی ۱۲ درصد از قدرت بالاتنه کاهش می‌یابد [۳۰]. Hakkinen و همکاران با بررسی وزنه‌برداران حرفه‌ای نشان دادند که یک دوره بی‌تمرینی چهار هفته‌ای می‌تواند تا ۱۰ درصد از قدرت بکاهد [۲۸]. همین‌طور Terzis و همکاران (۲۰۰۸) نشان دادند که چهار هفته بی‌تمرینی، یک تکرار بیشینه را در حرکات اسکوات، پرس سینه و پرس پا به‌طور معناداری تحت تأثیر منفی قرار می‌دهد [۳۱]. Lovell و همکاران معتقد هستند که شدت تغییرات طی دوره

بیماری کووید-۱۹ باید متغیرهای روان‌شناختی آن‌ها هم در نظر گرفته شود که یکی از محدودیت‌های تحقیق حاضر بود.

نتیجه‌گیری

بیماری کووید-۱۹ باعث تغییراتی در ترکیب بدنی و قدرت عضلات در اندام فوقانی و تحتانی بدنسازان حرفه‌ای می‌شود. همچنین برخی از تظاهرات بالینی سه تا چهار هفته پس از منفی شدن تست در هنگام اجرای فعالیت ورزشی نیز بروز می‌کند. بنابراین پیشنهاد می‌گردد که با رعایت اصل پیشرفت تدریجی و تفاوت‌های فردی، تمام دستورالعمل‌های موجود جهت ایمن بودن تمرینات برای بهبودیافتگان کووید-۱۹ لحاظ شود.

تشکر و قدردانی

محققان بر خود لازم می‌دانند که از کلیه ورزشکاران و تکنسین‌هایی که ما را در این پژوهش یاری کردند، تشکر و قدردانی نمایند.

References:

[1] Fung S-Y, Yuen K-S, Ye Z-W, Chan C-P, Jin D-Y. A tug-of-war between severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 and host antiviral defence: lessons from other pathogenic viruses. *Emerg microbes infect*. 2020;9(1):558-70.

[2] da Silveira MP, da Silva Fagundes KK, Bizuti MR, Starck É, Rossi RC, e Silva DTdR. Physical exercise as a tool to help the immune system against COVID-19: an integrative review of the current literature. *Clin Exp Med* 2020;1-14.

[3] Aghababa A, et al. Different Effects of the COVID-19 Pandemic on Exercise Indexes and Mood States Based on Sport Types, Exercise Dependency and Individual Characteristics. *Children* 2021 Jun;8(6):438.

[4] Aghababa A. et al. No Evidence of Systematic Change of Physical Activity Patterns Before and During the Covid-19 Pandemic and Related Mood States Among Iranian Adults Attending Team Sports Activities. *Front Physiol* 2021;12(966).

[5] Martin SA, Pence BD, Woods JA. Exercise and respiratory tract viral infections. *Exerc Sport Sci Rev* 2009;37(4):157-64.

[6] Harris MD. Infectious disease in athletes. *Curr Sports Med Rep* 2011;10(2):84-9.

[7] Halabchi F, Ahmadinejad Z, Selk-Ghaffari M. COVID-19 Epidemic: Exercise or Not to Exercise; That is the Question! *Asian J Sports Med* 2020;11(1): e102630.

[8] Ahmadinejad Z, Alijani N, Mansori S, Ziaee V. Common sports-related infections: a review on clinical pictures, management and time to return to sports. *Asian J Sports Med* 2014;5(1):1.

کوتاه‌مدت بی‌تمرینی ممکن است با توجه به آمادگی جسمانی، اختلافات فردی مثل سن و جنس آزمودنی‌ها در پاسخ به دوره‌های بی‌تمرین متفاوت باشد [۳۲]. در واقع به نظر می‌رسد حتی یک دوره کوتاه بی‌تمرینی در ورزشکاران حرفه‌ای تغییرات معنی‌داری را در ظرفیت فیزیولوژیک و عملکردی به وجود می‌آورد [۳۳]. همچنین افت شرایط سلامت جسمانی و روانی ورزشکاران متأثر از محدودیت‌ها و نگرانی‌های دوران قرنطینه و ابتلا به بیماری کووید-۱۹ بوده، بر عملکرد ورزشی آن‌ها اثرگذار است. مخصوصاً در مناطقی که خطر ابتلا به بیماری کووید-۱۹ و مرگ ناشی از آن بالاتر است [۹]. هرچند توصیه‌های غذایی لازم برای شرکت‌کنندگان در پژوهش حاضر صورت گرفته بود، با این حال کنترل دقیقی بر کیفیت غذایی صورت نگرفت. همچنین احتمال دارد که شرایط روحی شرکت‌کنندگان بر نتایج تحقیق تأثیرگذار باشد که در این مطالعه نیم‌رخ روانی اندازه‌گیری نشد. بنابراین به نظر می‌رسد که در برنامه‌های برگشت به فعالیت ورزشی ورزشکاران بعد از بهبودی از

[9] Metz J, McElheny K, Robinson JN, Scott DA, Sutton KM, Toresdahl BG. Considerations for Return to Exercise following Mild-to-Moderate COVID-19 in the Recreational Athlete. *HSS J* 2020;16(1):102-7.

[10] Wilson MG, Hull JH, Rogers J, Pollock N, Dodd M, Haines J, et al. Cardiorespiratory considerations for return-to-play in elite athletes after COVID-19 infection :a practical guide for sport and exercise medicine physicians. *Br J Sports Med* 2020;54(19):1157-61.

[12] Koundourakis NE, Androulakis NE, Malliaraki N, Tsatsanis C, Venihaki M, Margioris AN. Discrepancy between exercise performance, body composition, and sex steroid response after a six-week detraining period in professional soccer players. *PLoS one* 2014;9(2):e87803.

[12] Peake JM, Neubauer O, Della Gatta PA, Nosaka K. Muscle damage and inflammation during recovery from exercise. *J Appl Physiol* 2017;122(3):559-70.

[13] Isanejad A, Saraf ZH, Mahdavi M, Gharakhanlou R, Shamsi MM, Paulsen G. The effect of endurance training and downhill running on the expression of IL-1 β , IL-6, and TNF- α and HSP72 in rat skeletal muscle. *Cytokine* 2015;73(2):302-8.

[14] Ghaderi M, Azarbayjani MA, Atashak S, Molanouri-Shamsi M, Mokari-Saei S, Sharafi H. The Effect of maximal progressive exercise on serum cortisol & immunoglobulin a responses in young elite athletes. *Ann Biol Res* 2011;2(6):63-456.

[15] Ferkol T, Schraufnagel D. The global burden of respiratory disease. *Ann Am Thorac Soc* 2014;11(3):404-6.

- [16] Campbell JP, Turner JE. Debunking the Myth of Exercise-Induced Immune Suppression: Redefining the Impact of Exercise on Immunological Health Across the Lifespan. *Front Immunol* 2018;9:648.
- [17] Shamsi MM, Hassan ZM, Quinn LS, Gharakhanlou R, Baghersad L, Mahdavi M. Time course of IL-15 expression after acute resistance exercise in trained rats: effect of diabetes and skeletal muscle phenotype. *Endocrine* 2015;49(2):396-403.
- [18] Markworth JF, Maddipati KR, Cameron-Smith D. Emerging roles of pro-resolving lipid mediators in immunological and adaptive responses to exercise-induced muscle injury. *Exerc Immunol Rev* 2016;22:110-34.
- [19] Nieman DC, Groen AJ, Pugachev A, Vacca G. Detection of functional overreaching in endurance athletes using proteomics. *Proteomes* 2018;6(3):33.
- [20] Nieman DC, Gillitt ND, Sha W, Esposito D, Ramamoorthy S. Metabolic recovery from heavy exertion following banana compared to sugar beverage or water only ingestion: A randomized, crossover trial. *PLoS One* 2018;13(3):e0194843.
- [21] Eichner ER. Infection, Immunity, and Exercise. *Phys Sportsmed* 1993;21(1):125-35.
- [22] Gregory Haff G, Dumke Ch. Laboratory Manual for Exercise Physiology, 2E. Human Kinetics, 2018.
- [23] Tripplett N, Brown V, Caulfield S, Doscher M, McHenry P, Statler T, et al. NSCA strength and conditioning professional standards and guidelines. *Strength Cond J* 2017;39:1-24.
- [24] Disser NP, De Micheli AJ, Schonk MM, Konnaris MA, Piacentini AN, Edon DL, et al. Musculoskeletal Consequences of COVID-19. *J Bone Joint Surg Am* 2020;102(14):1197-204.
- [25] Hull JH, Loosemore M, Schweltnus M. Respiratory health in athletes: facing the COVID-19 challenge. *Lancet Respir Med* 2020;8(6):557-8.
- [26] Caterisano A, Decker D, Snyder B, Feigenbaum M, Glass R, House P, et al. CSCCa and NSCA joint consensus guidelines for transition periods: Safe return to training following inactivity. *Strength Cond J* 2019;41(3):1-23.
- [27] Barker-Davies RM, O'Sullivan O, Senaratne KPP, Baker P, Cranley M, Dharm-Datta S, et al. The Stanford Hall consensus statement for post-COVID-19 rehabilitation. *Br J Sports Med* 2020;54(16):949-59.
- [28] Carvalho MJ, Marques E, Mota J. Training and detraining effects on functional fitness after a multicomponent training in older women. *Gerontology* 2009; 55(1): 41-8.
- [29] Mense S. Muscle pain: mechanisms and clinical significance. *Deutsches Ärzteblatt International*. 200;214(12):105;8.
- [30] Volaklis KA, Douda HT, Kokkinos PF, Tokmakidis SP. Physiological alterations to detraining following prolonged combined strength and aerobic training in cardiac patients. *European journal of cardiovascular prevention and rehabilitation : official journal of the European Society of Cardiology, Working Groups on. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2006;13(3):375-80.
- [31] Terzis G, Stratakos G, Manta P, Georgiadis G. Throwing performance after resistance training and detraining. *J Strength Cond Res* 2008;22(4):1198-204.
- [32] Lovell DI, Cuneo R, Gass GC. The effect of strength training and short-term detraining on maximum force and the rate of force development of older men. *Eur J Appl Physiol* 2010;109(3):429-35.
- [33] Tran TT, Lundgren L, Secomb J, Farley OR, Haff GG, Nimphius S, Newton RU, Brown LE, Sheppard JM. Effect of four weeks detraining on strength, power, and sensorimotor ability of adolescent surfers. *Open Sports Sci J* 2017; 28;10(1).