

# مقایسه شاخص‌های اسپرومتری جانبازان ضایعه نخاعی ورزشکار در گروه‌های مختلف ورزشی

مه‌دی صابری<sup>۱\*</sup>، احمد ابراهیمی عطری<sup>۲</sup>، سید علی‌اکبر هاشمی جواهری<sup>۲</sup>، مینا خدائی<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> کارشناس ارشد تربیت بدنی و علوم ورزشی، <sup>۲</sup> استادیار دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه فردوسی مشهد

\* نویسنده پاسخگو: مشهد، دانشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی دانشگاه فردوسی مشهد

Email: [saberimahdi2@yahoo.com](mailto:saberimahdi2@yahoo.com)

## چکیده

مقدمه: آمادگی جسمانی به عنوان توانایی سیستم‌های قلبی- تنفسی و عضلانی اسکلتی برای دستیابی به سطح خاصی از فعالیت تعریف می‌شود، که پس از آسیب طناب نخاعی کاهش می‌یابد که از طریق ورزش می‌توان این توانایی را افزایش داد. هدف: هدف از تحقیق حاضر، مقایسه شاخص‌های اسپرومتری جانبازان ضایعه نخاعی ورزشکار در گروه‌های مختلف ورزشی (تیروکمان، ویلچرانی، شنا، بسکتبال با ویلچر) و یک گروه غیرورزشکار می‌باشد.

مواد و روش‌ها: بدین منظور، مطالعه حاضر بر روی ۶۰ نفر از جانبازان ضایعه نخاعی در قالب ۴۸ جانباز ضایعه نخاعی ورزشکار (۱۲ ورزشکار در رشته بسکتبال با ویلچر، ۱۲ ورزشکار در رشته تیرو کمان، ۱۲ ورزشکار در رشته ویلچرانی، ۱۲ ورزشکار در رشته شنا) و ۱۲ جانباز غیرورزشکار انجام شد. شاخص‌های اسپرومتری (FVC، PEF، FEV<sub>1</sub>، FEF<sub>75%</sub>)، FEV<sub>1</sub>/FVC از طریق دستگاه اسپرومتری (ساخت ژاپن H-801 مارک CHEST) مورد ارزیابی قرار گرفت. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی استفاده شد و در آزمون فرض‌های تحقیق از روش‌های آمار استنباطی مانند آنالیز واریانس ANOVA، آزمون تعقیبی بن فرونی استفاده شده است.

یافته‌ها: بین شاخص‌های اسپرومتری (FVC، PEF، FEV<sub>1</sub>، FEF<sub>75%</sub>)، FEV<sub>1</sub>/FVC در رشته‌های تیروکمان، ویلچرانی، شنا، بسکتبال با ویلچر و یک گروه غیرورزشکار تفاوت معنادار وجود دارد (p < ۰.۰۵).

بحث و نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج این تحقیق، انجام ورزش به صورت منظم و انتخاب مناسب‌ترین رشته ورزشی برای معلولین ضایعه نخاعی ضروری می‌باشد.

کلید واژه: شاخص‌های اسپرومتری، جانبازان، ضایعه نخاعی، ورزشکاران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۱۱/۲۴

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۷/۲۰

## مقدمه

ورزش یکی از نیازهای اساسی معلولین است. معلولیت از جامعه حذف نخواهد شد و این قشر به هر دلیل در این جامعه زندگی خواهند کرد، پس ضروری است به نیازهای آنها توجه شود. ورزش به مثابه یک فعالیت درمانی-تفریحی، علاوه بر غنی‌سازی اوقات فراغت، می‌تواند جنبه‌های متفاوت جسمانی، روانی و اجتماعی را در فرد معلول تقویت نماید و آثار و عوارض ثانویه این عارضه را کاهش یا درمان کند (۱). نیاز به ورزش و تأثیر آن در افراد معلول بیشتر از افراد سالم احساس می‌شود، به‌گونه‌ای که علاقه‌ی روزافزون متخصصین و پژوهشگران به پدیده‌ی معلولیت و در نهایت بازدهی حیرت‌آور درمان از طریق ورزش و شرکت در فعالیت‌های بدنی به کارهای وسیعی در همه‌ی زمینه‌ها از جمله ایجاد تشکیلات مستقل ورزش معلولین منجر شده و آن را به یک پدیده‌ی جهانی تبدیل کرده‌است. از اثرات ورزش برای معلولین، تأثیرات فیزیولوژیکی آن شامل تأمین قدرت عضلات، پیشگیری از آتروفی عضلات، پیشگیری از نارسایی دستگاه قلب و گردش خون و تنفس، انجام حرکات غیرفعال، فعال، مقاومتی و کمکی در تمام سطوح مفاصل که سبب حفظ دامنه حرکتی آن و پیشگیری از خشکی مفاصل می‌شود و سرانجام منجر به حفظ شکل عادی بدن معلول می‌شود (۲). تحقیقات مزایای آمادگی جسمانی و ورزش منظم را در کودکان با مشکلات مزمن سلامتی (که افراد فلج مغزی را نیز شامل می‌شود) نشان دادند. آمادگی جسمانی وابسته به سلامتی به استقامت قلبی-عروقی، استقامت عضلانی، قدرت عضلانی، ترکیب بدنی و انعطاف‌پذیری اشاره دارد. کودکان با مشکلات مزمن سلامتی که آمادگی جسمانی بهتری دارند، افزایش ظرفیت هوازی، افزایش نسبت عضله به چربی، افزایش قدرت، استقامت، توان و انعطاف‌پذیری بهتری دارند. همچنین مشخص گردید که در این افراد افزایش قدرت و انعطاف‌پذیری سبب کاهش آتروفی عضلانی، آسیب و ناهنجاری می‌شود (۳).

عطری و همکاران (۱۳۸۲) تأثیر برنامه تمرین هوازی بر عملکرد ریه و تحمل به فعالیت در بیماران آسمی را مورد مطالعه قرار دادند. بدین منظور تعداد ۳۶ بیمار آسمی انتخاب شدند. گروه تجربی (۱۸ نفر) در برنامه تمرین هوازی هشت هفته سه جلسه‌ای شرکت کردند در حالی که گروه شاهد (۱۸ نفر) هیچگونه تمرین ورزشی انجام

ندادند. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که تغییرات میانگین حجم بازدمی با فشار در یک ثانیه ( $FEV_1$ )، ظرفیت حیانی با فشار ( $FVC$ )، جریان بازدمی حداکثر ( $PEF$ )، متوسط جریان بازدمی با فشار ( $FEF_{25\%}$ )، حداکثر تهویه ارادی ( $MVV$ )، تعداد تنفس در دقیقه ( $RF$ ) و تحمل به فعالیت با آزمون شش دقیقه راه رفتن ( $6MWT$ ) در پس آزمون در بین بیماران آسمی گروه تجربی و شاهد تفاوت معنی‌داری وجود داشت. میانگین تغییرات در گروه تجربی،  $FEV_1$ ،  $FVC$ ،  $PEF$  (-75%)،  $FEF_{25}$ ،  $MVV$ ،  $RF$ ،  $6MWT$ ، به ترتیب ۵۶.۲۵، ۱۹.۱۷، ۹۰.۳۲، ۹۳.۲۷، ۱۸.۲۲، ۶۳.۵، ۵.۳۰۷ در حالی که این شاخص‌ها در گروه شاهد به ترتیب ۲.۶، ۶۷.۴، ۹۶.۱، ۶۵.۵، ۵۶.۶، ۸۷.۲ و ۷۸.۱۸ بود ( $p < 0.05$ ). نتایج تحقیق حاضر نشان می‌دهد که بیماران آسمی که در برنامه تمرین هوازی شرکت کرده‌اند نسبت به گروه شاهد عملکرد ریوی و تحمل به فعالیت بهتری داشتند (۴). یک فلاح (۱۳۸۴) به بررسی تأثیر ورزش بر تظاهرات بالینی و شاخص‌های اسپیرومتری بیماران مبتلا به آسم پرداخت. نمونه‌ها به مدت چهار هفته، هر هفته، سه مرتبه هر جلسه ۴۵ دقیقه تحت نظارت مستقیم پژوهشگر اقدام به انجام برنامه مدون تمرینات ورزشی در سه مرحله گرم کردن، انجام تمرین و سرد کردن می‌نمودند. قبل و بعد از ۴ هفته پرسشنامه‌ای تکمیل و تست اسپیرومتری انجام شد و نتایج با استفاده از آزمون‌های آماری ویلکاکسون و مقایسه زوجها مورد بررسی قرار گرفت. یافته‌ای پژوهش نشان داد که طبق آزمون مقایسه زوجها، انجام تمرینات ورزشی در افزایش میانگین امتیاز وضعیت تنفسی به طور قابل توجهی ( $p = 0.001$ ) موثر بوده است. طبق آزمون ویلکاکسون، انجام تمرینات ورزشی باعث بهبود اکثریت علائم و نشانه‌های آسم نظیر خس‌خس سینه، کاهش دفع خلط، کاهش احساس کم‌آوردن نفس یا کوتاه‌شدن تنفس و کاهش سرفه‌شدن. همچنین نتایج نشان داد که انجام تمرینات ورزشی باعث افزایش میانگین امتیاز شاخص اسپیرومتری (حداکثر جریان بازدمی) شده‌است (۵). برجسته محبی و نیکبخت (۱۳۸۶) تحقیقی تحت عنوان تأثیر تمرینات هوازی بر ساختار و عملکرد قلب معلولین ضایعه نخاعی انجام دادند. در این پژوهش تأثیر یک برنامه منتخب هوازی بر ساختار و عملکرد قلب گروهی از ورزشکاران نخبه پرتابی با گروه مشابه غیرورزشکار که دچار گرفتاری ضایعه نخاعی بودند، مورد مطالعه

معداری نداشتند (۷). مهری و همکاران (۱۳۸۹) ارتباط میزان خستگی با پارامترهای اسپرومتری در جانبازان شیمیایی مبتلا با اختلالات تنفسی را مورد مطالعه قرار دادند. در این مطالعه توصیفی-مقطعی، تعداد ۱۴۰ جانباز شیمیایی انتخاب شدند. بعد از ثبت و اندازه‌گیری پارامترهای اسپرومتری با استفاده از نسخه ترجمه شده پرسشنامه چند بعدی خستگی، میزان خستگی اندازه‌گیری شد. براساس پارامترهای اسپرومتری طبقه‌بندی جانبازان از نظر شدت بیماری تنفسی انجام و میزان خستگی در حیطه‌های مختلف با توجه به طبقات شدت بیماری مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در نتیجه نهایی، میانگین شاخص اسپرومتری  $FEV_1$  برابر با  $22 \pm 56$  و  $FEV_1/FVC$  برابر با  $10 \pm 60$  بود. همچنین بین میزان شاخص‌های اسپرومتری و نمره هر یک از ابعاد پرسشنامه خستگی یک ارتباط معکوس و معداری وجود داشت ( $P < 0.001$ ) (۸). هافمن (۱۹۸۶) آمادگی قلبی-عروقی و آموزش در افراد پاراپلژی و تتراپلژی را مورد بررسی قرار داد. در نتایج این مطالعه آمده‌است: نقش آموزش در بهبود سلامت قلب و عروق در معلولین ضایعه نخاعی از اهمیت زیادی برخوردار است. فعالیت روزانه عادی معمولاً کافی نیست و یک برنامه منظم فعالیت لازم است. کاهش در فعالیت و آمادگی جسمانی ممکن است خطر بیماری‌های قلبی و عروقی را افزایش دهد. ظرفیت کار در این افراد با از دست‌دادن توده عضلات عملکردی محدود شده، اختلال سمپاتیک را محدود و در نتیجه جریان خون، برون‌ده قلب و ضربان قلب ممکن است به ۱۱۰ تا ۱۳۰ ضربه در دقیقه کاهش یابد. در نتیجه، آموزش استقامت در افراد پاراپلژی و تتراپلژی در بهبود عملکرد ورزش می‌تواند مانند افراد سالم، آن‌ها را تواناسازد. همچنین ۱۳ مطالعه قلبی تنفسی در افراد ضایعه نخاعی نشان داده‌است. بهبود  $20\%$   $vo_{2max}$  و  $40\%$  ظرفیت کار جسمانی بعد از ۴ تا ۲۰ هفته تمرین بدست می‌آید. مطالعات نشان می‌دهد نتایج تمرینات استقامتی مانند مردم عادی، برای معلولین ضایعه نخاعی هم بدست می‌آید. این نتایج تمرینی را می‌توان از فعالیت‌هایی مانند هل‌دادن صندلی چرخدار، ارگومتر دستی، شناکردن هوازی، آموزش راه‌رفتن، قایقرانی و بسکتبال با ویلچر بدست آورد (۹).

بنابراین مسأله اصلی تحقیق آن است که:

قرار گرفت. بدین منظور، ساختار و عملکرد قلب ورزشکاران و غیرورزشکاران معلول ضایعه نخاعی و تأثیر یک برنامه منتخب هوازی روی ۴۸ نفر از آنان مورد مطالعه و مقایسه قرار گرفت. ورزشکاران از رشته دوومیدانی، در ماده پرتاب‌ها، و در سطوح ملی و استانی و غیرورزشکاران از آسایشگاه معلولان و سالمندان کهریزک انتخاب شدند. آزمودنی‌های گروه تجربی تمرین‌های منتخب هوازی را انجام دادند. این گروه سه جلسه در هفته تمرین داشتند. گروه کنترل تمرین‌های خاصی انجام نمی‌دادند. آزمون اکوکاردیوگرافی و Spectral Doppler برای مطالعه ساختار و عملکرد قلب آزمودنی‌ها در دو نوبت قبل از تمرین و پس از آن انجام شد. مقایسه ساختار و عملکرد قلب ورزشکاران و غیرورزشکاران معلول ضایعه نخاعی پیش از انجام برنامه تمرینی نتایج خاصی را نشان داد و در ادامه مقایسه متغیرهای مذکور پس از انجام برنامه تمرینی تغییرات قابل توجهی از نظر آماری در متغیرهای مورد مطالعه مشاهده نشد ( $p > 0.05$ ). تفاوت معداری بین ساختار و عملکرد قلب ورزشکاران و غیرورزشکاران معلول ضایعه نخاعی وجود داشت، همچنین تأثیر معداری برای ابعاد قلب تمرینات مقطعی هوازی کوتاه مدت بی تأثیر است و ظاهراً تمرینات هوازی دراز مدت لازم است (۶). قاسمی و همکاران (۱۳۸۸) به بررسی مقایسه تصویر بدنی معلولین ورزشکار با معلولین و غیرمعلولین غیرورزشکار مرد پرداختند. در این مطالعه مقطعی-مقایسه‌ای، سه گروه ۵۰ نفره از معلولین ورزشکار، معلولین غیرورزشکار و غیرمعلول غیرورزشکار مرد شهر تهران به‌طور تصادفی و خوشه‌ای به ترتیب از اماکن ورزشی مخصوص معلولین، آسایشگاه معلولین کهریزک و ادارات دولتی انتخاب و تصویر بدنی آن‌ها مورد بررسی قرار گرفت. ابزارهای به کار رفته شامل پرسشنامه اطلاعات فردی محقق ساخته و همچنین پرسشنامه استاندارد خود توصیفی بدنی بود که از ۱۱ خرده‌مقیاس و کل بدن تشکیل شده‌است. در نتیجه پایانی، تصویر بدنی معلولین ورزشکار در خرده‌مقیاس‌های قدرت، استقامت، هماهنگی، انعطاف‌پذیری، عزت‌نفس، فعالیت‌بدنی، لیاقت ورزشی و کل بدن به طور معداری بهتر از معلولین و غیرمعلولین غیرورزشکار بود. همچنین در خرده‌مقیاس‌های ظاهر بدن، سلامت عمومی و چربی بدن معلولین ورزشکار به طور معداری بهتر از معلولین غیرورزشکار بودند، اما با غیرمعلولین غیرورزشکار تفاوت

### یافته‌ها

میزان شاخص‌های اسپیرومتری در گروه‌های مختلف ورزشی در جدول شماره ۱ نشان داده شده‌است.

با توجه به طبیعی بودن داده‌ها از روش آماری آنالیز واریانس یک طرفه (ANOVA)، و برای مشخص شدن محل تفاوت از آزمون تعقیبی بن فرونی استفاده شد.

با استناد به نتایج ارائه شده در جدول شماره ۲ مشاهده می‌شود که بین  $FEV_1/FVC$  در رشته‌های ورزشی مختلف (تیروکمان، ویلچررانی، شنا، بسکتبال با ویلچر و یک گروه غیرورزشکار) تفاوت معناداری وجود دارد ( $p=0.001$ ). آزمون تعقیبی نشان می‌دهد که این معناداری در ویلچررانی و غیرورزشکار ( $p=0.007$ )، شنا و بسکتبال با ویلچر ( $p=0.014$ )، و بسکتبال با ویلچر و غیرورزشکار ( $p=0.001$ ) است.

با استناد به نتایج ارائه شده در جدول شماره ۳ مشاهده می‌شود که بین  $FVC$  در رشته‌های ورزشی مختلف (تیروکمان، ویلچررانی، شنا، بسکتبال با ویلچر و یک گروه غیرورزشکار) تفاوت معناداری وجود دارد ( $p=0.001$ ). آزمون تعقیبی نشان می‌دهد که این معناداری در تیروکمان و ویلچررانی ( $p=0.036$ )، ویلچررانی و غیرورزشکار ( $p=0.001$ ) و شنا و غیرورزشکار ( $p=0.017$ ) است.

با استناد به نتایج ارائه شده در جدول شماره ۴ مشاهده می‌شود که بین  $FEV_1$  در رشته‌های ورزشی مختلف (تیروکمان، ویلچررانی، شنا، بسکتبال با ویلچر و یک گروه غیرورزشکار) تفاوت معناداری وجود دارد ( $p=0.001$ ). آزمون تعقیبی نشان می‌دهد که این معناداری در تیروکمان و ویلچررانی ( $p=0.012$ )، ویلچررانی و غیرورزشکار ( $p=0.001$ )، بسکتبال با ویلچر و غیرورزشکار ( $p=0.001$ ) و شنا و غیرورزشکار ( $p=0.001$ ) است.

با استناد به نتایج ارائه شده در جدول شماره ۵ مشاهده می‌شود که بین  $PEF$  در رشته‌های ورزشی مختلف (تیروکمان، ویلچررانی، شنا، بسکتبال با ویلچر و یک گروه غیرورزشکار) تفاوت معناداری وجود دارد ( $p=0.001$ ). آزمون تعقیبی نشان می‌دهد که این معناداری در تیروکمان و غیرورزشکار ( $p=0.001$ )، ویلچررانی و غیرورزشکار ( $p=0.001$ )، شنا و غیرورزشکار ( $p=0.001$ ) و بسکتبال با ویلچر و غیرورزشکار ( $p=0.002$ ) است.

آیا بین شاخص‌های اسپیرومتری  $FEV_1/FVC$  (نسبت حجم بازدم فعال در ثانیه اول به ظرفیت حیاتی اجباری)،  $FVC^{II}$  (ظرفیت حیاتی اجباری)،  $FEV_1^{III}$  (حجم بازدم فعال در ثانیه اول)،  $FEF_{75\%}^{IV}$  (جریان بازدمی حداکثر در ۷۵٪ ظرفیت حیاتی)،  $PEF^V$  (حداکثر جریان بازدمی) ورزشکاران جانباز ضایعه نخاعی در رشته‌های مختلف ورزشی و یک گروه غیرورزشکار تفاوت وجود دارد؟

### مواد و روش‌ها

جامعه آماری این تحقیق را کلیه جانبازان مرد ضایعات نخاعی استان خراسان رضوی تشکیل دادند. نمونه آماری این تحقیق را ۶۰ نفر از جانبازان ضایعه نخاعی در قالب ۴۸ جانباز ضایعه نخاعی ورزشکار (۱۲ ورزشکار در رشته بسکتبال با ویلچر، ۱۲ ورزشکار در رشته تیروکمان، ۱۲ ورزشکار در رشته ویلچررانی، ۱۲ ورزشکار در رشته شنا) و ۱۲ جانباز غیرورزشکار که به صورت غیرتصادفی هدفدار از جامعه آماری انتخاب شده بودند و در سطوح و شدت‌های مختلف دارای توزیع تقریباً یکسانی بودند، تشکیل دادند. نمونه‌ها بصورت داوطلب و با پرکردن فرم رضایت‌نامه در این تحقیق شرکت نمودند. برای اندازه‌گیری شاخص‌های اسپیرومتری از دستگاه اسپیرومتری (ساخت ژاپن H-801 مارک CHEST) استفاده شد. روش اندازه‌گیری به این شکل بود که آزمودنی‌ها دم عمیق انجام دادند، بعد بینی را با گیره مخصوص مسدود کرده و درون اسپیرومتر یک بازدم حداکثر انجام دادند (هشدار دستگاه علام دهنده برای کافی بودن هوای مورد استفاده بود). برای پنج گروه مورد مطالعه (گروه‌های ورزشکار تیروکمان، ویلچررانی، شنا، بسکتبال با ویلچر و یک گروه غیرورزشکار) این مرحله ۳ بار اجرا گردید. تمامی اندازه‌گیری‌ها توسط یک محقق انجام شد. کل آزمودنی‌ها بعد از انجام این مرحله دو دقیقه استراحت غیرفعال انجام دادند. بالاترین میزان از سه کوشش ثبت شد.

در پایان برای نمایش و تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی و برای روش‌های آمار استنباطی از آنالیز واریانس ANOVA، آزمون تعقیبی بن فرونی استفاده شده‌است.

<sup>I</sup> Ratio of forced expiratory volume in one second to forced vital capacity

<sup>II</sup> Forced Vital Capacity

<sup>III</sup> Forced Expiratory Volume in first second

<sup>IV</sup> Force expiratory flow at 75% vital capacity

<sup>V</sup> PEF = Peak Expiratory Flow rate

جدول ۱. میزان شاخص‌های اسپرومتری در گروه آزمودنی‌ها

گروه آزمودنی	تعداد	FEV <sub>1</sub> /FVC (%)	FVC (litr)	PEF (L/S)	FEV <sub>1</sub> (litr)	FEF <sub>75%</sub> (L/S)
تیروکمان	۱۲	۸۲.۱۱۷±۵.۸۴۹	۴.۶۲۵±۰.۶۰۷	۸.۳۲۸±۱.۲۷۷	۳.۸۹۱±۰.۳۸۷	۱.۹۷۸±۰.۴۴۸
شنا	۱۲	۸۹.۲۸۵±۵.۷۲۷	۵.۲۶۰±۱.۰۴۹	۸.۰۱۶±۱.۶۳۳	۴.۶۲۰±۰.۷۹۱	۲.۷۷۸±۰.۸۸۸
ویلچرانی	۱۲	۸۶.۶۱۶±۸.۳۲۸	۵.۸۳۶±۱.۲۲۲	۹.۲۲۶±۱.۲۴۳	۴.۷۸۷±۰.۷۰۳	۲.۸۲۰±۰.۷۷۵
بسکتبال با ویلچر	۱۲	۸۰.۴۲۵±۶.۱۱۴	۵.۰۸۳±۰.۹۹۱	۷.۶۶۹±۱.۸۹۶	۴.۳۹۰±۰.۸۶۳	۲.۲۶۰±۰.۷۱۹
غیرورزشکار	۱۲	۷۷.۱۹۵±۵.۶۷۰	۳.۹۴۱±۰.۹۰۱	۵.۰۶۹±۱.۷۲۵	۳.۱۱۰±۰.۶۹۷	۱.۸۹۰±۰.۹۲۲
مجموع	۶۰	۸۳.۱۲۵±۷.۵۷۵	۴.۹۴۹±۱.۱۳۹	۷.۶۶۱±۲.۰۷۷	۴.۱۷۸±۰.۹۲۹	۲.۲۳۴±۰.۸۴۰

جدول ۲. مقایسه میزان FEV<sub>1</sub>/FVC در گروه‌های مختلف ورزشی ورزشکاران

شاخص اسپرومتری	شاخص گروه	مقدار متوسط	F	d.f	Sig	نتایج مقایسه دو به دو (بن فرونی)		
						بین گروه‌ها	اختلاف میانگین	d.f
FEV <sub>1</sub> /FVC	تیروکمان	۸۲.۱۱۱	۶.۴۲۰	۴	۰.۰۰۱	۱ با ۲	-۴.۵۰۵	۲۲
	ویلچرانی	۸۶.۶۱۶				۲ با ۱	-۷.۱۷۳	۲۲
	شنا	۸۹.۲۸۵				۳ با ۱	۱.۶۴۵	۲۲
	بسکتبال با ویلچر	۸۰.۴۶۵				۴ با ۱	۴.۹۱۵	۲۲
	غیرورزشکار	۷۷.۱۹۵				۳ با ۲	-۲.۶۶۸	۲۲
						۴ با ۲	۶.۱۵۰	۲۲
						۵ با ۲	۹.۴۲۰	۲۲
						۴ با ۳	۸.۸۱۹	۲۲
						۵ با ۳	۱۲.۰۸۹	۲۲
						۵ با ۴	۳.۲۷۰	۲۲

جدول ۳. مقایسه میزان FVC در گروه‌های مختلف ورزشی ورزشکاران

شاخص اسپرومتری	شاخص گروه	مقدار متوسط	F	d.f	Sig	نتایج مقایسه دو به دو (بن فرونی)		
						بین گروه‌ها	اختلاف میانگین	d.f
FVC	تیروکمان	۴.۶۲۵	۶.۳۹۶	۴	۰.۰۰۱	۱ با ۲	-۱.۲۱۰	۲۲
	ویلچرانی	۵.۸۳۶				۳ با ۱	-۰.۶۳۴	۲۲
	شنا	۵.۲۶۰				۴ با ۱	-۰.۴۵۷	۲۲
	بسکتبال با ویلچر	۵.۰۸۳				۵ با ۱	۰.۶۸۴	۲۲
	غیرورزشکار	۳.۹۴۱				۳ با ۲	۰.۵۷۶	۲۲
						۴ با ۲	۰.۷۵۳	۲۲
						۵ با ۲	۱.۸۹۵	۲۲
						۴ با ۳	۰.۱۷۶	۲۲
						۵ با ۳	۱.۳۱۸	۲۲
						۵ با ۴	۱.۱۴۱	۲۲

جدول ۴: مقایسه میزان FEV<sub>1</sub> در گروه‌های مختلف ورزشی ورزشکاران

نتایج مقایسه دو به دو (بن فرونی)				Sig	d.f	F	مقدار متوسط	شاخص گروه	شاخص اسپرومتری
sig	d.f	اختلاف میانگین	بین گروه ها						
۰.۰۱۲	۲۲	-۰.۹۸۶	۲ با ۱	۰.۰۰۱	۴	۱۱.۷۱۱	۳.۸۹۱	تیروکمان	FEV <sub>1</sub>
۰.۱۴۶	۲۲	-۰.۷۲۸	۳ با ۱						
۰.۸۹۵	۲۲	-۰.۴۹۹	۴ با ۱						
۰.۰۹۰	۲۲	۰.۷۸۱	۵ با ۱						
۱.۰۰۰	۲۲	۰.۲۵۸	۳ با ۲						
۰.۹۷۱	۲۲	-۰.۳۲۱	۴ با ۲						
۰.۰۰۱	۲۲	۱.۷۶۸	۵ با ۲						
۱.۰۰۰	۲۲	-۰.۲۲۹	۴ با ۳						
۰.۰۰۱	۲۲	۱.۵۱۰	۵ با ۳						
۰.۰۰۱	۲۲	۱.۲۸۰	۵ با ۴						

جدول ۵: مقایسه میزان PEF در گروه‌های مختلف ورزشی ورزشکاران

نتایج مقایسه دو به دو (بن فرونی)				Sig	d.f	F	مقدار متوسط	شاخص گروه	شاخص اسپرومتری
sig	d.f	اختلاف میانگین	بین گروه ها						
۱.۰۰۰	۲۲	-۰.۸۸۹	۲ با ۱	۰.۰۰۱	۴	۱۱.۶۷۰	۸.۳۲۷	تیروکمان	PEF
۱.۰۰۰	۲۲	۰.۳۱۰	۳ با ۱						
۱.۰۰۰	۲۲	۰.۶۵۸	۴ با ۱						
۰.۰۰۱	۲۲	۳.۲۵۸	۵ با ۱						
۰.۶۶۴	۲۲	۱.۲۱۰	۳ با ۲						
۰.۱۹۳	۲۲	۱.۵۵۷	۴ با ۲						
۰.۰۰۱	۲۲	۴.۱۵۷	۵ با ۲						
۱.۰۰۰	۲۲	۰.۳۴۷	۴ با ۳						
۰.۰۰۱	۲۲	۲.۹۴۷	۵ با ۳						
۰.۰۰۲	۲۲	۲.۶۰۰	۵ با ۴						

غیرورزشکار) تفاوت معناداری وجود دارد ( $p=0.008$ ).  
 آزمون تعقیبی نشان می‌دهد که این معناداری در  
 ویلچرانی و غیرورزشکار ( $p=0.046$ ) است.

با استناد به نتایج ارائه شده در جدول شماره ۶ مشاهده  
 می‌شود که بین FEV<sub>75%</sub> در رشته‌های ورزشی مختلف  
 (تیروکمان، ویلچرانی، شنا، بسکتبال با ویلچر و یک گروه

جدول ۶: مقایسه میزان FEV<sub>75%</sub> در گروه‌های مختلف ورزشی ورزشکاران

نتایج مقایسه دو به دو (بن فرونی)				Sig	d.f	F	مقدار متوسط	شاخص گروه	شاخص اسپرومتری
sig	d.f	اختلاف میانگین	بین گروه ها						
۰.۰۹۷	۲۲	-۰.۸۴۱	۲ با ۱	۰.۰۰۸	۴	۳.۸۵۷	۱.۹۷۸	تیروکمان	FEV <sub>75%</sub>
۰.۱۳۷	۲۲	-۰.۸۰۰	۳ با ۱						
۱.۰۰۰	۲۲	۰.۲۴۴	۴ با ۱						
۱.۰۰۰	۲۲	۰.۰۸۷	۵ با ۱						
۱.۰۰۰	۲۲	۰.۰۴۱	۳ با ۲						
۰.۸۲۰	۲۲	۰.۵۶۰	۴ با ۲						
۰.۰۴۶	۲۲	۰.۹۲۹	۵ با ۲						
۱.۰۰۰	۲۲	۰.۳۳۰	۴ با ۳						
۰.۰۶۶	۲۲	۰.۸۸۷	۵ با ۳						
۱.۰۰۰	۲۲	۰.۳۶۹	۵ با ۴						

### بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج این تحقیق، میزان شاخص‌های اسپرومتری در گروه ورزشکاران به مراتب بالاتر از گروه غیرورزشکار قرار داشت و همچنین در بین گروه‌های ورزشی این برتری برای شنا و ویلچررانان بیشتر مشاهده شد. این نتایج با نتایج تحقیقات عطری (۱۳۸۲)، یکه‌فلاح (۱۳۸۴)، برجسته (۱۳۸۸)، قاسمی (۱۳۸۸) و هافمن (۱۹۸۶) همخوانی دارد.

ویلچررانی از ورزش‌هایی است که استقامت شخص را زیاد می‌کند. این ورزش باعث افزایش قدرت عضلانی و ظرفیت ریوی می‌شود. انجام مستمر آن مخصوصاً در مسافت‌های طولانی باعث افزایش استقامت دستگاه گردش خون و تنفس و نیز اعتماد بنفس ورزشکار می‌شود. همچنین شنا مهارت‌هایی را به شخص آسیب دیده عرضه می‌کند که امنیت وی را داخل و کنار آب تامین می‌کند. شنا همچنین حضور معلول ضایعه نخاعی را همپای افراد سالم در فعالیت‌های ورزشی، تفریحی، امکان‌پذیر می‌کند و آنان را به سوی اجتماعی‌شدن سوق می‌دهد. اثرات ثمربخش شنا بر روی بدن از میزان و نوع فعالیت‌های انجام‌شده نشأت می‌گیرد حتی فعالیت ملایم در آب برای افراد قطع نخاع گردنی که از نظر حرکت به شدت محدود هستند اثرات خوبی دارد. از اثرات شنا می‌توان به بهبود عملکرد دستگاه گردش خون و افزایش قدرت عضلات اشاره کرد. از آنجا که حرکت مفاصل در آب بهتر امکان‌پذیر است از این رو افرادی که در اثر درد و سخت شدن مفاصل محدودیت حرکتی دارند از شنا بهره بسیار می‌برند.

با مشاهده نتیجه شاخص اسپرومتری  $FEV_1/FVC$  (نسبت حجم بازدم فعال در ثانیه اول به ظرفیت حیاتی اجباری) برتری این شاخص را به ترتیب در گروه شنا ۸۹.۲۸۵، ویلچررانی ۸۶.۶۱۶، تیروکمان ۸۲.۱۱۱، بسکتبال با ویلچر ۸۰.۴۶۵، و غیرورزشکار ۷۷.۱۹۵ درصد مشاهده می‌کنیم. این نتایج بیانگر تفاوت میانگین ۱۲۰.۸۹ بین گروه شنا با غیرورزشکار می‌باشد و نشان می‌دهد فعالیت بدنی و ورزش کردن برای این گروه بسیار حائز اهمیت می‌باشد.

بر پایه نتایج در شاخص  $FVC$  (ظرفیت حیاتی اجباری)، برخلاف شاخص قبلی برتری ویلچررانان را نسبت به شناگران مشاهده می‌کنیم. برتری این شاخص به ترتیب ویلچررانی ۵.۸۳۶، شنا ۵.۲۶۰، بسکتبال با ویلچر ۵.۰۸۳، تیروکمان ۴.۶۲۵، و غیرورزشکار ۳.۹۴۱ لیتر می‌باشد.

دلیل جابجایی این دو رشته در ظرفیت حیاتی اجباری احتمالاً بدلیل فعالیت مداوم ویلچررانان در مسافت‌های طولانی‌تر می‌باشد. همچنین در این شاخص نسبت به شاخص قبلی نتایج بیشتر توجه‌کننده می‌باشد زیرا در رشته تیروکمان که رشته‌ای ایستا می‌باشد برتری نسبت به گروه بسکتبال با ویلچر غیرمعمول‌تر خواهد بود البته این تفاوت می‌تواند احتمالاً به دلیل تقویت عضلات پشتی در این رشته باشد که با وجود صاف نشستن در اجرای رشته تیروکمان این عامل باعث تاثیر بر شاخص اسپرومتری می‌باشد.

نتایج در شاخص‌های اسپرومتری  $FEV_1$  (حجم بازدم فعال در ثانیه اول) و  $FEF_{75\%}$  (جریان بازدمی حداکثر در ۷۵٪ ظرفیت حیاتی)، مشابه هم می‌باشد، این برتری در  $FEV_1$  به ترتیب از آن: ویلچررانی ۴.۸۷۸، شنا ۴.۶۲۰، بسکتبال با ویلچر ۴.۳۹۰، تیروکمان ۳.۸۹۱ و غیرورزشکار ۳.۱۱۰ لیتر و در شاخص  $FEF_{75\%}$  ویلچررانی ۲.۸۲۰، شنا ۲.۷۷۸، بسکتبال با ویلچر ۲.۲۶۰، تیروکمان ۱.۹۷۸ و غیرورزشکار ۱.۸۹۰ لیتر بر ثانیه می‌باشد.

در آخرین شاخص  $PEF$  (حداکثر جریان بازدمی) برتری به ترتیب برای ویلچررانی ۹.۲۲۶، تیروکمان ۸.۳۲۷، شنا ۸.۰۱۶، بسکتبال با ویلچر ۷.۶۶۹ و غیرورزشکار ۵.۰۶۹ لیتر بر ثانیه می‌باشد. در رشته تیروکمان ورزشکاران در هنگام کشش زه کمان برای بهتر انجام‌شدن حرکت نیاز به تمرکز بالایی دارند و همزمان با این تمرکز نفس خود را در سینه حبس کرده و بعد از رهاشدن کمان عمل بازدم عمیق را انجام می‌دهند همانند حرکتی که وزنه‌برداران در هنگام بلندکردن وزنه انجام می‌دهند. این حرکت خود می‌تواند احتمالاً باعث این برتری در شاخص حداکثر جریان بازدمی نسبت به رشته‌های شنا و بسکتبال با ویلچر باشد هر چند که باید به دنبال دلایل مختلف این برتری باشیم.

حفظ آمادگی جسمانی برای افراد دارای ضایعه نخاعی همانند افراد عادی مهم است. آمادگی قلبی-عروقی و قدرت برای همه افراد لازم است. قدرت و استقامت بالاتنه برای جابجایی و انتقال فوق‌العاده برای افرادی که دچار درجه‌ای از فلجی عضلات ناشی از ضایعه نخاع هستند، مهم است. در پایان به این نتیجه می‌رسیم که جانبازان معلولین ضایعه نخاعی بدلیل عوارض ناشی از مجروحیت که از مهم‌ترین آن‌ها اضافه وزن و بدنبال آن کاهش حجم ریوی و بیماری‌های قلبی-عروقی می‌باشد می‌توانند از

باشند دو رشته شنا و بسکتبال با ویلچر خواهد بود و این دو رشته می‌تواند رشته‌های مکملی برای این عزیزان در برنامه‌های ورزشی باشد.

### نقدیر و تشکر

پژوهشگران مراتب سپاس خود را نسبت به تمامی جانبازان ضایعه نخاعی واقع در آسایشگاه امام خمینی (ره) خراسان رضوی که به عنوان آزمودنی در این تحقیق نهایت همکاری را با پژوهشگران داشتند، اعلام می‌دارند.

نقش ورزش و فعالیت بدنی منظم و در قالب یک رشته ورزشی در پیشگیری از رسیدن به عوارض ثانویه استفاده کنند. برنامه‌های آمادگی نقش مهم در حفظ سلامتی افراد دارای ضایعه نخاعی دارند از این رو این تحقیق تفاوت زیاد شاخص اسپرومتری ورزشکاران و غیرورزشکاران را نشان می‌دهد و همچنین رشته‌های متناسب با نوع مجروحیت معلولین ضایعه نخاعی را معرفی می‌کند. در پایان و با توجه به نتایج این تحقیق به جانبازان و معلولین دارای ضایعه نخاعی توصیه می‌شود، بهترین رشته‌ها از لحاظ آمادگی قلبی و عروقی و ریوی که هم دارای آسیب کمتری باشد و هم رشته‌های مفرح

### منابع

1. Porsoltani H. Sokhangoei Y., Ardestani A., Disability, spinal injury, spinal cord injuries Publishing Center, 2007.
2. Rezaei S., Disability Sport and Physical Education, Teacher Training University of Sabzevar, 2006.
3. Michaels, RD., Benefits of Physical Activity for Children with Chronic Health Conditions, 2005.
4. Ebrahimi etri A. Hoseni F. KHaledan A. Naderi A., Effects of aerobic training on lung function and asthma Patients tolerated the activities, Fifth Congress of Sports Medicine, Sports Medicine Federation of Iran, Tehran 2007.
5. Yekefalah L. The effect of exercise on clinical protests and spirometric indices in patients with asthma, Qazvin University of Medical Sciences and Health Services, Nursing, Nursing 2004 .
6. Barjaste mohebi B. Nikbakht H, Effects of aerobic training on cardiac structure and function of spinal Zayh disabled, magazine moves, Number 30, Pages 39-27, 2007.
7. Ghasemi A. Momeni M. KHanga H Disabled and non disabled athletes with physical disabilities compared to image non-athlete male, Journal of Rehabilitation Research, Number 4, 2009.
8. Mehri S. Pashandi SH. Mahmoodi H. Ebadi A. Ghanei M, The relationship between fatigue levels in veterans with spirometric parameters in patients with respiratory disorders, Journal of Medicine, Veteran, second year, Number 8, 2010.
9. Hoffman MD, Cardiorespiratory fitness and training in quadriplegics and paraplegics Sports Med, Sep-Oct; 3(5) , Pages: 312-30, 1986.