

طب ورزشی - پاییز و زمستان ۱۳۹۴
دوره ۷، شماره ۲، ص: ۲۶۷-۲۷۸
تاریخ دریافت: ۹۳/۰۷/۰۱
تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۳/۰۲

اثر ماساژ ورزشی نوازشی بر برخی شاخص‌های ایمنی بسکتبالیست‌های نخبه با ویلچر پس از یک جلسه تمرین شدید

سامان یوسفی سقزی*^۱ - اکبر اعظمیان جزی^۲

۱. دانشجوی دکتری، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه شهر کرد، شهر کرد، ایران

۲. دانشیار، گروه فیزیولوژی ورزشی، دانشکده تربیت بدنی، دانشگاه شهر کرد، شهر کرد، ایران

چکیده

هدف این تحقیق، تعیین اثر ماساژ ورزشی نوازشی بر برخی شاخص‌های ایمنی بسکتبالیست‌های نخبه معلول با ویلچر پس از یک جلسه تمرین شدید ویژه بود. آزمودنی‌ها شانزده معلول جسمی بودند که براساس امتیاز معلولیت (IWBF)، همگن‌سازی شده، به دو گروه هشت نفره شامل گروه کنترل و گروه تجربی تقسیم شدند. آزمودنی‌ها یک جلسه تمرین شدید ویژه بسکتبال با ویلچر به مدت ۴۰ دقیقه با شدت بیشینه (با کنترل ضربان قلب)، انجام دادند. پس از تمرین، گروه تجربی ۲۰ دقیقه ماساژ دریافت کرد. گروه کنترل در این زمان استراحت کردند. نمونه‌های سرمی آزمودنی‌ها در چهار مرحله توسط کارشناس آزمایشگاه گرفته شد. نتایج نشان داد بلافاصله پس از ماساژ و ۲۴ ساعت بعد به ترتیب تفاوت معناداری در ایمونوگلوبولین A گروه تجربی نسبت به گروه کنترل مشاهده نشد ($P > 0.057$ و $P > 0.063$). تعداد نوتروفیل‌ها در گروه تجربی بلافاصله ($P < 0.008$)، و ۲۴ ساعت پس از ماساژ کاهش معناداری نشان داد ($P < 0.030$). به‌طور کلی، با توجه به کاهش نوتروفیل‌ها به‌نظر می‌رسد که ۲۰ دقیقه ماساژ ورزشی نوازشی می‌تواند تأثیر مفیدی بر سیستم ایمنی بسکتبالیست‌های با ویلچر داشته باشد. بنابراین، به مربیان و ورزشکاران توصیه می‌شود پس از اتمام تمرینات ورزشی شدید از ماساژ ورزشی نوازشی استفاده کنند.

واژه‌های کلیدی

ایمونوگلوبولین A، بسکتبال با ویلچر، تمرین شدید، ماساژ نوازشی، نوتروفیل.

مقدمه

معلولان جسمی اعم از ضایعات نخاعی، فلج مغزی و قطع عضو، با تنوع و سطوح متفاوت فعالیت، اکنون به‌طور حرفه‌ای و فشرده در رقابت‌های ورزشی شرکت می‌کنند و همواره در معرض انواع آسیب‌دیدگی قرار دارند (۱،۲). یکی از رشته‌های ورزشی معلولان، بسکتبال با ویلچر است. تناوب تمرین‌ها و مسابقات این رشته در کنار تمرین در محل‌های خارج از زمین و جلسات بدنسازی ممکن است خسته‌کننده و فرساینده باشد و موجب آسیب‌های جسمانی در ورزشکاران و به‌خصوص این افراد شود (۲،۳). بازی بسکتبال با ویلچر ترکیبی از فعالیت تناوبی با شدت زیاد است که موجب ایجاد نیازهای جسمانی بالا در بدن می‌شود (۲). بازیکنان حرفه‌ای بسکتبال اغلب شش روز در هفته و به‌طور معمول دو بار در روز تمرین می‌کنند و در طول فصل مسابقات، هر هفته دو یا سه مسابقه دارند (۲،۴). برخی تحقیقات نشان داده‌اند که به‌دنبال فعالیت ورزشی شدید، علاوه بر آسیب‌های عضلانی، عملکرد سیستم ایمنی نیز به‌طور موقتی مختل می‌شود (۵،۷). ایمونوگلوبولین‌ها از شاخص‌های اثرگذار در سیستم ایمنی بدن هستند (۷،۱۲). شناخت تغییرات کمی آنها در پی فعالیت شدید، برای افزایش اطلاعات مربیان و ورزشکاران از چگونگی تأثیرات تمرین و شیوه‌های تمرین مهم به‌نظر می‌رسد (۸). برخی مطالعات نشان دادند که پس از ورزش‌های شدید در ترشح ایمونوگلوبولین A^۱ (IgA)، کاهش حاد و در دوره‌های تمرینی شدید، کاهش مزمن و در پی آن افزایش خطر بروز عفونت‌های تنفسی بیشتر می‌شود (۷،۱۲،۲۲). از طرف دیگر با در نظر گرفتن عوارض و عواقب ناشی از فشارهای تمرینی پس از هر جلسه و متعاقب آن در بلندمدت، آسیب‌هایی مانند عفونت‌های تنفسی و آسیب‌های عضلانی برای ورزشکاران زنده به‌خصوص افراد معلول پیش می‌آید که باید به روش‌های برگشت به حالت اولیه توجه بیشتری شود (۲،۳). یکی از این شیوه‌ها، برگشت به حالت اولیه که به‌صورت غیرفعال نیز است، ماساژ ورزشی است (۲۷). برخی مطالعات نشان دادند که ماساژ ورزشی در ورزشکاران آثار مفیدی بر برخی فاکتورهای ایمنی دارد (۱۰،۱۵،۱۹،۲۱،۲۶). در مطالعه‌ای مانوئل و همکاران (۲۰۰۹)، اثر دو شیوه ماساژ دستی و ماساژ الکتریکی پس از یک فعالیت کوتاه‌مدت بر واکنش ایمونولوژیک را مقایسه کردند، که در هر دو گروه موجب افزایش معناداری در سطوح IgA بزاقی شد، که این افزایش اثر مثبتی بر سیستم ایمنی دارد (۲۱). وانگ (۲۰۰۹) و گیوخیرن (۲۰۱۳)، نیز همین نتیجه را به‌دست آوردند (۲۶). اما برخی تحقیقات

دیگر عنوان کردند که ماساژ تأثیر مثبتی بر عوامل ایمنی ندارد (۱۱،۱۴،۱۷،۲۰،۲۸). کیم و همکاران (۲۰۱۲)، اثر ماساژ بر سطوح نوتروفیل‌های زنان میانسال کم‌تحرك را در دو گروه بررسی کردند و نشان دادند، ماساژ اثر معناداری بر نوتروفیل‌ها نسبت به گروه کنترل ندارد (۲۰). از طرف دیگر پس از فعالیت شدید تعداد نوتروفیل‌های^۱ در گردش خون عمومی به سرعت افزایش می‌یابد. ماندگاری این تغییرات در تعداد نوتروفیل‌ها پس از فعالیت به برداشت کم و اندک نوتروفیل‌های در گردش، تقریباً تا یک روز بعد مربوط است (۹،۱۸). نوتروفیل‌ها اولین سلول‌هایی هستند که در محل جراحت و التهاب حاضر می‌شوند. همچنین، نوتروفیل‌ها نقش مهمی در بیگانه‌خواری و تجزیه بافت‌های آسیب‌دیده، به خصوص آسیب‌های عضلانی ناشی از ورزش‌های شدید ایفا می‌کنند (۸). با توجه به اینکه پس از تمرین ورزشی شدید، علاوه بر آسیب‌های عضلانی، عملکرد سیستم ایمنی نیز ممکن است مختل شود و این امر ممکن است روی عملکرد ورزشی تأثیر منفی داشته باشد، هدف این مطالعه بررسی اثر ماساژ پس از یک وهله فعالیت شدید ویژه بر روی ایمونوگلوبولین A سرمی و نوتروفیل‌های در گردش خون افراد نخبه معلول رشته بسکتبال با ویلچر تعیین شد تا در صورت مؤثر بودن ماساژ بر بهبود عملکرد ایمنی آزمودنی‌های تحقیق حاضر، استفاده از آن به این گروه از ورزشکاران توصیه شود. بررسی این موضوع در این ورزشکاران بسیار حائز اهمیت است، زیرا آنها نسبت به افراد سالم توانایی‌های کمتری دارند و مختل شدن ایمنی آنها ممکن است آثار سوئی بر عملکرد ورزشی و حتی زندگی آنها داشته باشد. علاوه بر این، آثار ماساژ ورزشی نوازشی^۲، بر عملکرد ایمنی ورزشکاران در تحقیقات اندکی بررسی شده است.

روش تحقیق

این تحقیق در زمره تحقیقات نیمه تجربی و کاربردی و به لحاظ استفاده از نتایج به دست آمده کاربردی است. جامعه آماری تحقیق شانزده بازیکن سوپر لیگی بسکتبال با ویلچر مرد، از دو تیم شهرستان اصفهان بود. نحوه انتخاب و امتیازبندی افراد براساس دسته‌بندی فدراسیون جهانی بسکتبال با ویلچر^۳ (IWBF) بود (۱). در این دسته‌بندی، بازیکنان با توجه به توانایی‌های جسمانی خود بین ۰/۵ تا ۴/۵ امتیاز دریافت می‌کنند (۱). مجموع امتیازهای پنج بازیکن حاضر در زمین طی مسابقه نباید بیشتر از ۱۴ باشد (۱). قد، وزن و BMI آزمودنی‌ها اندازه‌گیری و امتیاز معلولیت آنها از پرونده پزشکی آنها

1. Neutrophils
2. Effleurage sports massage
3. Internationsl Wilchair Basketball Fiba

استخراج شد. سپس آزمودنی‌ها براساس امتیاز معلولیت همگن‌سازی شده و به‌طور تصادفی به دو گروه مساوی ۸ نفره، شامل گروه تجربی (با مجموع امتیاز ۲۲) و گروه کنترل (با مجموع امتیاز ۲۳) تقسیم شدند. آزمودنی‌ها در یک جلسه تمرینی شدید ویژه بسکتبال با ویلچر به مدت ۴۰ دقیقه و با شدت بیشینه (با کنترل ضربان قلب) شرکت کردند. این جلسه تمرینی براساس برنامه سالانه تیم ملی بسکتبال با ویلچر در مرحله آمادگی پیش از فصل مسابقه بود. پس از تمرین، گروه تجربی ۲۰ دقیقه ماساژ با روش نوازشی ورزشی دریافت کرد و گروه کنترل نیز در این زمان روی ویلچرها در حالت نشسته، استراحت کردند. به‌منظور اندازه‌گیری متغیرهای وابسته از آزمودنی‌ها نمونه‌های سرمی ۲۴ ساعت قبل از تمرین، بلافاصله پس از تمرین، بلافاصله پس از مداخله دوم (ماساژ و استراحت) و ۲۴ ساعت پس از مداخله توسط کارشناس آزمایشگاه گرفته شد. در هر مرحله ۵ سی‌سی خون از ورید قدامی ساعد در وضعیت نشسته (روی ویلچر) از آزمودنی‌ها گرفته شد. نمونه‌ها به دو لوله جداگانه تقسیم شدند. برای تمامی فاکتورها لوله‌های آزمایش حاوی خون در دستگاه سانتریفیوژ با دور متوسط ۲۰ دقیقه، سرم‌گیری شدند. برای اندازه‌گیری شاخص ایمونوگلوبولین A سرمی از دستگاه MININEPH، ساخت انگلستان استفاده شد. سپس، IgA با روش نفلومتری و بر حسب میلی‌گرم در دسی‌لیتر اندازه‌گیری شد. کیت مورد استفاده Binding Site، ساخت انگلستان با دقت (۴/ گرم در لیتر) بود. برای اندازه‌گیری CBC، از دستگاه Homolog H3، استفاده شد. این دستگاه ساخت کارخانه بایرن آلمان است و با روش فلوسیتومتری و براساس مقدار پراکسیداز، CBC خون را می‌سنجد.

برای تعیین تفاوت‌های بین گروهی از آزمون تی مستقل و برای اندازه‌گیری تغییرات درون‌گروهی از آنالیز واریانس با اندازه‌گیری مکرر استفاده شد. داده‌ها در سطح آماری کمتر از ۰/۰۵ بررسی شدند. برای تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS ۱۷ و برای رسم نمودارها از نرم‌افزار Excel، استفاده شد.

نتایج و یافته‌های تحقیق

داده‌های توصیفی مربوط به مشخصات و ویژگی‌های عمومی آزمودنی‌ها در جدول ۱، داده‌های مربوط به ایمونوگلوبولین A (آزمون آماری t-) در جدول ۲، آورده شده است.

جدول ۱. مشخصات و ویژگی‌های آزمودنی‌ها

ویژگی	قد (سانتی‌متر)	وزن (کیلوگرم)	BMI (کیلوگرم بر متر مربع)	نمره معلولیت (۰.۵ تا ۴.۵)
گروه کنترل	۱۷۹/۶±۲/۹	۷۹/۹±۳/۲	۲۵/۰۳±۱/۲	۲/۷۷±۰/۹
گروه تجربی	۱۸۱±۳/۳	۷۸/۳±۳	۲۴/۰۹±۰/۹	۲/۹۱±۰/۷

* اطلاعات براساس انحراف معیار ± میانگین است.

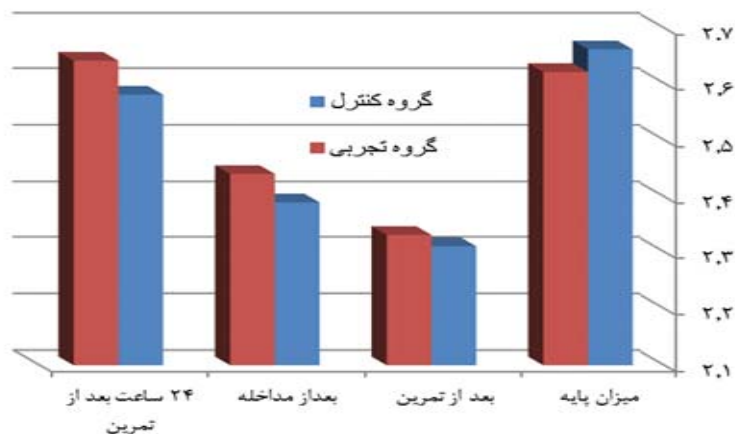
جدول ۲. نتایج آزمون t- برای سطوح ایمنوگلوبولین A در دو گروه مستقل

IgA (mg/dl)*	حالت پایه	پس از فعالیت	پس از مداخله	پس از ۲۴ ساعت
** گروه کنترل	۲/۶۲±۰/۲۶	۲/۳۱±۰/۱۶	۲/۳۹±۰/۲۶	۲/۵۸±۰/۲۹
** گروه تجربی	۲/۶۶±۰/۱۰	۲/۳۳±۰/۱۶	۲/۴۴±۰/۱۱	۲/۶۴±۰/۰۹
مقدار t	-۱/۱۸	-۱/۴۲	-۱/۹۳	-۱/۸۴
درجه آزادی	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴
سطح معناداری	۰/۰۷۴	۰/۰۹۱	۰/۰۶۳	۰/۰۵۷

*ایمنوگلوبولین A بر حسب میلی‌گرم بر دسی‌لیتر

**اطلاعات دو سطر اول بر اساس میانگین ± انحراف استاندارد است.

جدول ۲ نشان می‌دهد که تفاوت ایمنوگلوبولین A در بین دو گروه در حالت استراحتی ($P=۰/۰۷۴$)، و پس از فعالیت معنادار نبود ($P=۰/۰۹۱$)، همچنین تفاوت ایمنوگلوبولین A در بین دو گروه کنترل و تجربی در حالت پس از مداخله ($P=۰/۰۶۳$)، و ۲۴ ساعت پس از مداخله نیز معنادار نبود ($P=۰/۰۵۷$). استفاده از آنالیز واریانس با اندازه‌گیری مکرر برای مشخص کردن تفاوت تغییرات درون‌گروهی هر گروه در چهار مرحله، انجام گرفت. در نمودار ۱ مقایسه این تفاوت در دو گروه مشخص شده است.



نمودار ۱. تفاوت میانگین‌های درون گروهی IgA، در دو گروه (ایمونوگلوبولین A بر حسب میلی‌گرم بر دسی‌لیتر)

همان‌طور که در نمودار ۱ مشاهده می‌شود در هیچ‌کدام از مراحل، با وجود تفاوت اندک، از لحاظ آماری تفاوت معناداری بین دو گروه مشاهده نشد.

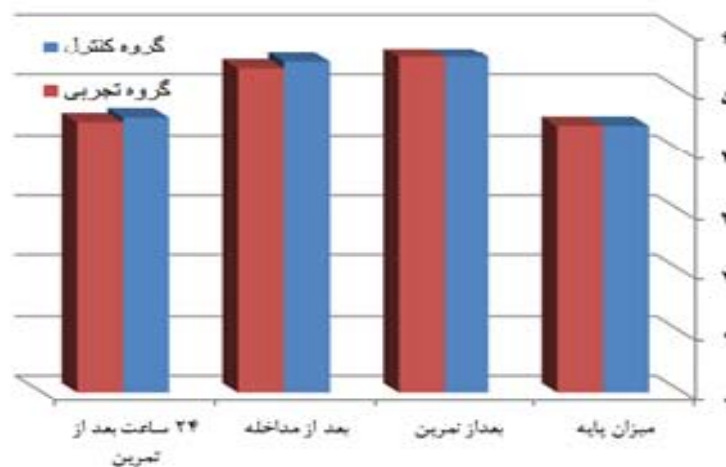
جدول ۳. توزیع داده‌های و نتایج آزمون t- سطوح نوتروفیل‌ها در دو گروه مستقل

IgA (mg/dl)*	حالت پایه	پس از فعالیت	پس از مداخله	پس از ۲۴ ساعت
** گروه کنترل	۴/۴۳±۰/۷۵	۵/۵۶±۰/۷۲	۵/۴۸±۰/۲۹	۴/۵۷±۰/۲۵
** گروه تجربی	۴/۴۳±۰/۷۲	۵/۵۶±۰/۷	۵/۳۷±۰/۷۱	۴/۴۹±۰/۷
مقدار t	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	-۲/۰۳۰	۲/۱۸۰
درجه آزادی	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴
سطح معناداری	۱/۰۰	۱/۰۰	*۰/۰۰۸	*۰/۰۳۰

*نوتروفیل‌ها بر حسب، تعداد واحد/ میلی‌لیتر

**اطلاعات دو سطر اول براساس میانگین ± انحراف استاندارد است.

نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که تفاوت نوتروفیل‌ها در بین دو گروه در حالت استراحتی ($P=1/00$)، و پس از فعالیت معنادار نیست ($P=1/00$). ولی تفاوت نوتروفیل‌ها در بین دو گروه در حالت پس از مداخله ($P=0/008$) و ۲۴ ساعت پس از مداخله نیز معنادار است ($P=0/030$). تفاوت تغییرات درون‌گروهی میزان نوتروفیل‌های هر گروه در چهار مرحله، با آنالیز واریانس با اندازه‌گیری مکرر، در نمودار ۲ نشان داده شده است.



نمودار ۲. تفاوت میانگین‌های درون‌گروهی نوتروفیل‌ها، در دو گروه
 (* کاهش معنادار سطوح نوتروفیل‌ها پس از مداخله و پس از ۲۴ ساعت.
 (نوتروفیل‌ها بر حسب، تعداد واحد/ میلی لیتر)

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که بلافاصله پس از ماساژ و ۲۴ ساعت پس از ماساژ ورزشی افزایش معناداری در ایمونوگلوبولین A گروه تجربی نسبت به گروه کنترل مشاهده نشد ($P>0/057$ و $P>0/063$). نتایج حاضر با نتایج مانوئل (۲۱)، گیوخن (۱۹)، وانگ (۲۶)، بیل‌هالت (۱۰) و همیمنگ (۱۵) مغایر است. با توجه به نتایج تحقیق، علت مغایرت آن با نتایج دیگر پژوهش‌ها را می‌توان در چند زمینه بررسی کرد. روش کار پژوهش حاضر با نتایج برخی تحقیقات متفاوت بود. برای مثال در برخی از آنها دو

ساعت پس از فعالیت آزمودنی‌ها ماساژ دریافت کردند (۱۳). نوع تمرین و فعالیت ورزشی ارائه شده (۱۸)، روش مورد استفاده ماساژ و زمان ماساژ نیز متفاوت بود. مورد بعدی شرایط جسمانی آزمودنی‌ها بود که معلولیت دائمی داشتند. این وضعیت ممکن است در نتایج تحقیق مؤثر باشند. از طرفی بسیاری از تحقیقاتی که افزایش میزان ایمونوگلوبولین توسط ماساژ را نشان داده‌اند، سازوکار آن را ناشناخته اعلام کرده (۲۶، ۲۱) و احتمال داده‌اند که ماساژ با تحریک سیستم عصبی ارادی موجب افزایش ترشح ایمونوگلوبولین A می‌شود. این در حالی است که تحقیقات نسبتاً زیادی آثار مثبت ماساژ را بر سیستم سمپاتیک گزارش کرده‌اند (۲۷، ۲۵، ۱۰). نوع، زمان ماساژ و تکنیک ماساژ نیز می‌تواند بر نتایج تحقیقات اثرگذار باشد. نتایج حاضر با نتایج و روش‌های تحقیقات بیل هالت (۱۱)، گروپر (۱۴)، جاکلین (۱۷)، زیلین (۲۸) و کیم (۲۰) همخوانی دارد. این همخوانی و عدم تأثیر ماساژ ممکن است به سبب تکنیک و نوع ماساژ باشد، زیرا تکنیک ماساژ نوازشی به تنهایی، به سبب سطحی بودن، و حداقل فشار بر بدن، ممکن است تأثیر چشمگیری روی فاکتور IgA افراد نداشته باشد. برای مثال در تحقیقی از تکنیک ماساژ تایلندی استفاده شد (۱۹). معمولاً در ماساژ تایلندی همزمان با ماساژ از کشش عضلات نیز استفاده می‌شود. خود این کشش، در تسریع زمان بازگشت به حالت اولیه ورزشکاران می‌تواند مؤثر باشد. همان‌طور که عنوان شد، مدت زمان ماساژ نیز می‌تواند در نتایج تأثیرگذار باشد. در چندین تحقیق از ۴۰ دقیقه ماساژ پس از تمرین استفاده شد (۲۶، ۲۱)، این در حالی است که زمان بیشتر ماساژ، ممکن است مؤثرتر باشد. زمان ماساژ ۲۰ دقیقه تحقیق حاضر و برخی تحقیقات (۱۴)، احتمال دارد برای ایجاد تأثیرات لازم بر ایمونوگلوبولین A، کافی نبوده باشد. از طرفی ممکن است چون آزمودنی‌های تحقیق حاضر افراد معلول هستند و بیشتر فعالیت آنها به صورت نشسته روی صندلی چرخ‌دار است، این افراد برای انجام دادن کارهای روزانه خود مجبور به استفاده از این وسیله برای جابه‌جایی هستند و این خود نوعی فعالیت است که آنها استراحت مطلق نداشته باشند و موجب شده که IgA، در هر دو گروه حتی پس از ۲۴ ساعت نیز به سطوح پایه خود باز نگردد.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تعداد نوتروفیل‌ها در گروه تجربی بلافاصله ($P < 0/008$) و ۲۴ ساعت پس از ماساژ ($P < 0/030$)، نسبت به گروه کنترل کاهش معناداری یافت. در مورد نوتروفیل‌ها هم به مانند ایمونوگلوبولین‌ها سازوکار تحریک، از طریق ماساژ بر میزان نوتروفیل‌ها هنوز به طور کامل شناخته نشده است (۱۹، ۱۸، ۱۵)، برخی یافته‌ها حکایت از آن دارد که ماساژ موجب کاهش نوتروفیل‌ها نمی‌شود (۲۴، ۲۰، ۱۹، ۱۶). این نتایج با نتیجه تحقیق حاضر همخوانی ندارد. گیوخن در تحقیق خود

ماساژ را به همراه شیمی‌درمانی در بیماران سرطانی استفاده کرد و ممکن است این تفاوت، نتیجه اثر داروها باشد (۱۹). از طرف دیگر با توجه به تغییرات فیزیولوژیکی نوتروفیل‌ها که در بیشتر تحقیقات ذکر شده است، میزان آنها تقریباً ۳۰ دقیقه تا دو ساعت پس از فعالیت به حالت استراحت نزدیک می‌شوند (۲۳،۲۴). ممکن است عدم کاهش نوتروفیل‌ها در برخی تحقیقات همین مسئله باشد، که آنها، دو ساعت پس از اتمام فعالیت ماساژ را شروع کرده‌اند (۱۳). از طرف دیگر ورزش‌های برون‌گرا، ممکن است به علت ایجاد آسیب، موجب حضور بیشتر و بادوام‌تر در نوتروفیل‌ها شود (۱۸). از آنجا که بازی بسکتبال با ویلچر همان‌طور که عنوان شد یک ورزش ترکیبی است، یعنی تمام انقباضات ایستا و پویا، جابه‌جایی‌های سریع، استارت‌های سریع، درگیری‌های فیزیکی در بعضی شرایط با بازیکنان حریف در حین حرکت و غیره... وجود دارد، احتمال اینکه شاهد آسیب‌های بیشتر درون‌سلولی باشیم، زیاد است. این عامل هم می‌تواند حضور بالای نوتروفیل‌ها در تحقیق حاضر پس از تمرین در هر دو گروه را توجیه کند. نکته جالب در تحقیق حاضر این بود که میزان نوتروفیل‌ها پس از فعالیت در افراد سنگین‌وزن تحقیق، بیشتر بود. این نکته ممکن است در حجم توده عضلانی بیشتر افراد و در نهایت آسیب بیشتر باشد. در نتیجه مدت زمان طولانی‌تری برای ترمیم بافت‌های آسیب‌دیده لازم است و نوتروفیل‌ها مجبورند که زمان بیشتری در محل آسیب باقی بمانند. همچنان که هیلبرت نیز علت مغایرت نتایج خویش را با نتایج اسمیت در حجم توده عضلانی آسیب‌دیده ذکر کرد (۱۶). برخی دیگر، علت افزایش تعداد نوتروفیل‌ها در ۸ و ۲۴ ساعت پس از ماساژ، نسبت به گروه کنترل را افزایش تعداد نوتروفیل‌ها ناشی از عمل مکانیکی ماساژ به وسیله برش و برداشتن نوتروفیل‌ها از دیواره عروق ذکر شده است و بیان کردند که افزایش جریان خون ناشی از سازوکار ماساژ ممکن است از انتقال نوتروفیل‌های در گردش در محل‌های آسیب‌دیده جلوگیری کند. بنابراین، تعداد نوتروفیل در خون افزایش خواهد یافت (۹،۱۶). این نکته می‌تواند قوی‌ترین دلیل برای مغایرت نتیجه تحقیق حاضر با تحقیقات غیرهمسو باشد. از طرف دیگر، نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات همینگ (۱۵)، زیلین (۲۸) و هیبرت (۱۶) همخوانی دارد. همینگ نیز به مانند تحقیق حاضر بلافاصله پس از فعالیت ۲۰ دقیقه ماساژ نوازشی استفاده کرد که می‌توان علت همخوانی تحقیق را مشابهت روش و زمان مداخله دانست.

در نهایت، با اینکه سطح IgA تغییر معناداری نداشت، با توجه به کاهش میزان نوتروفیل‌ها به نظر می‌رسد که ۲۰ دقیقه ماساژ ورزشی نوازشی می‌تواند تأثیر مفیدی بر سیستم ایمنی بسکتبالیست‌های نخبه با ویلچر داشته باشد. اگرچه لزوم انجام تحقیقات بیشتر در این زمینه حس می‌شود، براساس نتایج

پژوهش حاضر به مربیان و ورزشکاران توصیه می‌شود که پس از اتمام تمرینات ورزشی شدید از ماساژ ورزشی نوازشی استفاده کنند.

منابع و مآخذ

۱. اسد، محمدرضا. (۱۳۸۴). "تربیت بدنی و ورزش معلولین". انتشارات دانشگاه پیام نور، ص ۳۸-۱۹.
۲. داگلاس، بی. مک کیگ. احمدی طباطبایی، رسول. (۱۳۸۷). "راهنمای پزشکی و علوم ورزشی بسکتبال". انتشارات کمیته ملی المپیک، ص ۲۰۱-۱۵۶.
۳. دانشمندی، حسن. سخنگویی، یحیی. (۱۳۸۷). "مطالعه تنوع و شیوع آسیب‌های ورزشی در ورزشکاران معلول رده ملی". نشریه پژوهش در علوم ورزش، بهار، ش ۱۸، ص ۴۶-۳۱.
۴. دستجانی، فرهاد. (۱۳۸۱). "بررسی علل شیوع و انواع آسیب‌های ورزشی در والیبالیست‌های نشسته و بسکتبالیست‌های با ویلچر جانباز و معلول تهران". کتاب خلاصه مقالات نخستین همایش سراسری جانباز، تربیت بدنی و ورزش، ص ۲۸-۱۹.
۵. رویا، علی. میرشفیعی، علی‌رضا. (۱۳۸۷). "اثر یک جلسه فعالیت شدید هوازی (۹۰ درصد بیشینه) بر میزان ایمونوگلوبین IgG و سیستم بیگانه‌خواری در مردان ورزشکار". فصلنامه تخصصی فیزیولوژی ورزش زمستان، ص ۳۳-۲۷.
۶. جلالی فراهانی، مجید. (۱۳۸۸). "تربیت بدنی و ورزش معلولان". انتشارات پژوهشکده تربیت بدنی و علوم ورزشی، ص ۱۲۱-۹۸.
۷. فرامرزی، محمد. گایینی، عباسعلی. رواسی، علی اصغر. (۱۳۸۴). "تأثیر مصرف مکمل کربوهیدرات و پاسخ سلول‌های سیستم ایمنی به سه جلسه فعالیت تناوبی شدید ۹۰ دقیقه‌ای ویژه فوتبال". نشریه پژوهش در علوم ورزش، ص ۴۱-۳۴.
۸. مکینون لارل. موسوی، طاها. عبدالهی، مهدی. (۱۳۸۲). "ایمونولوژی و ورزش". انتشارات دانشگاه امام حسین، ص ۱۷۶-۵۶.
9. Albená, Nunes-Silva. Priscila, T. Bárbara, M. (2014). "Treadmill Exercise Induces Neutrophil Recruitment into Muscle Tissue in a Reactive Oxygen Species-Dependent Manner. An Intravital Microscopy Study". Journal Of Published online May 5, doi: 10.1371/journal.PP: 99-108.

10. Billhult, A. Lindholm, C. Gunnarsson, R. (2009). "Stener-Victorin E. The effect of massage on immune function and stress in women with breast cancer--a randomized controlled trial". *Journal Of Auton Neurosci* , Oct 5,150(1-2), PP: 111-5.
11. Billhult, A. Lindholm, C. Gunnarsson, R. Stener-Victorin, E. (2008). "The effect of massage on cellular immunity, endocrine and psychological factors in women with breast cancer - a randomized controlled clinical trial". *Journal Of Auton Neurosci*, Jun;140(1-2), PP: 88-95.
12. Engles, HJ. Fahlman, MM. (2003). "Effects of ginseng on secretory IgA, performance, and recovery from interval exercise". *Journal of Med Sci Sports Exerc*, 35, PP: 690-696.
13. Farr, T. Nottle, C. Nosaka, K. et al. (2002). "The effect of therapeutic massage on delayed onset muscle soreness and muscle function following downhill walking". *Journal of Sci Med Sport*, 5, PP: 297-306.
14. Groer, M. Mozingo, J. Droppleman, P. et al. (1994). "Measures of salivary secretory immunoglobulin A and state anxiety after nursing back rub". *Journal Of Appl Nurs Res*, 7, PP: 2-6.
15. Hemming, B. (2000). "Psychological and immunological effects of massage after sport. *Journal of Br J Ther Rehabil*". *Journal Of Br Ther Rehabil* ,7 (12) , PP: 516-9.
16. Hilbert, J. Sforzo, G. Swensen, T. (2003). "The effects of massage on delayed onset muscle soreness". *Journal of Br Sports Med*,37,PP: 72-5.
17. Jocelyn, Y. Ang, Jorge L. Lua, Ambika Mathur.(2012). "Sureyya Savasan, Steven Buck, Michael Long, Seetha Shankaran. A Randomized Placebo-Controlled Trial of Massage Therapy on the Immune System of Preterm Infants, *Pediatrics*". *Journal Of Sports Med* ,130(6), PP: e1549–e1558.
18. Kakanis, MW. Peake, J. Brenu, EW. Simmonds, M. et al. (2010). "The open window of susceptibility to infection after acute exercise in healthy young male elite athletes". *Journal of Exercise Immunology Review*, 16, PP: 119–37.
19. Khiewkhern, S. Promthet, S. Sukprasert, A. (2013). "Eunhpinitpong W, Bradshaw P. Effectiveness of aromatherapy with light thai massage for cellular immunity improvement in colorectal cancer patients receiving chemotherapy *Journal Of Asian Pac J Cancer Prev*, 14(6),PP: 3903-7.
20. Kim, JO. Kim, IS. (2012). "Effects of aroma self-foot reflexology massage on stress and immune responses and fatigue in middle-aged women in rural areas". *Journal of Korean Acad Nurs*, Oct,42(5), PP: 709-18.
21. Manuel, Arroyo - M, Nicolas, O. Concepcion, R. et al. (2009). "Massage After Exercise-Responses of Immunologic And Endocrine Markers: A Randomized Single-Blind Placebo - Controlled Study". *Journal of Strength and Conditioning Research*,23(2), PP: 638-644.
22. Pawlow, LA. Jones, GE. (2005). "The impact of abbreviated progressive muscle relaxation on salivary cortisol and salivary immunoglobulin A (sIgA)". *Journal Of Appl psychophysiol Biofeedback* ,30: PP: 357-387.

23. Rodenberg, J. Steenbeek, D. Schierreck, P. et al. (1994). "Warm-up stretching and massage diminish harmful effects of eccentric exercise". *Int Journal of Sports Med*, 15, PP: 414-9.
24. Smith, LL. Keating, MN. Holbert, D. et al. (1994). "The effects of athletic massage on delayedonset muscle soreness, creatine kinase, and neutrophil count: a preliminary report". *Journal of Orthop Sports Phys Ther*, 19, PP: 93-99.
25. Tiidus, P. Shoemaker, J. (1995). "Effleurage massage, muscle blood flow and long term post-exercise recovery". *Int Journal of Sports Med*, 16 (7), PP: 478-83.
26. Wang, JH. Chai, TQ. Lin, GH. (2009). "Effects of the intelligent-turtle massage on the physical symptoms and immune functions in patients with chronic fatigue syndrome". *Journal of Tradit Chin Med*, Mar,29(1), PP: 24-8.
27. Weerapong, P . Hume Patria, A. et al. (2005). "The mechanisms of massage and effect on performance muscle recovery and injury prevention". *Journal of Sports Med*, 35, PP: 235-256.
28. Zeitlin, D. Keleer, S. Shifet, S. et al. (2000). "Immunological effects of massage therapy during academic stress". *Journal of Psychosom Med*, 62, PP: 83-7.