

مقایسه برخی از شاخص های سیستم ایمنی در سالمندان فعال و غیر فعال

دکتر سید صدرالدین شجاع الدین^۱، دکتر خسرو ابراهیم^۲، سید مجتبی حسینی^۳

۱- دانشگاه خوارزمی (تربیت معلم سابق)

۲- دانشگاه شهید بهشتی

۳- کارشناس ارشد تربیت بدنی

چکیده

هدف تحقیق حاضر، بررسی و مقایسه تعداد لکوسیت های خون و زیر گروه های آن و نیز میزان بیگانه خواری نوتروفیل ها در سالمندان فعال و غیر فعال بوده تا از طریق مقایسه، تاثیر فعالیت بدنی و ورزش در این سنین مورد بررسی قرار گیرد، لذا بدین منظور ۴۰ نفر سالمند بصورت تصادفی در دو گروه بیست نفره فعال با میانگین سنی ۶۷/۱ و غیر فعال با میانگین ۶۵/۶۵ انتخاب گردیده اند و برای اندازه گیری متغیرهای تحقیق مقدار ۵ میلی لیتر خون وریدی هر گروه در حالت ناشتا اخذ و با استفاده از دستگاه تمام اتوماتیک سیمسمکس، تعداد لکوسیت ها، مونوسیت ها، لنفوسیت ها، انوزینوفیل ها و نوتروفیل ها مشخص گردید، همچنین از روش NBT به منظور تعیین میزان بیگانه خواری نوتروفیل ها استفاده شده و داده های تحقیق به منظور توسط نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. یافته های تحقیق نشان داد که بین تعداد لکوسیت ها، نوتروفیل ها، لنفوسیت ها و انوزینوفیل ها و همچنین بین تعداد نوتروفیل های فعال بیگانه خوار خون سالمندان فعال و غیر فعال اختلاف معنی داری وجود ندارد، اما بین تعداد مونوسیت ها و میزان فعالیت بیگانه خواری نوتروفیل های فعال خون استراحتی سالمندان فعال و غیر فعال اختلاف معنی دار مشاهده گردیده است. بنابراین نتیجه تحقیق نشان داد که فعالیت های بدنی می توانند برخی از عملکرد های سیستم ایمنی سالمندان را تحت تاثیر قرار دهد.

واژه های کلیدی: سالمند - لکوسیت ها - مونوسیت - لنفوسیت - نوتروفیل ها - فعالیت بدنی.

مقدمه

سیر تکاملی زندگی و پیری، اجباری است که باید پذیرفته گردد لیکن به تعویق انداختن آن توام با نشاط، یک امتیاز مثبت است. هنر پیرنشدن و ادامه زندگی در دایره عقل و منطق انسانی حتی ارزشمند تر از هنر نیل به یک پیری خوب است (۴). آنچه دانش امروزی به آن توجه می کند تنها طولانی کردن دوران زندگی نیست بلکه باید توجه داشت که سال های اضافی عمر انسان در نهایت آرامش و سلامت جسمی و روانی سپری گردد. در این میان اکثر دولتها سن ۶۵ سالگی را آغاز ابتدای قانون پیری می دانند (۱-۳-۴-۱۵).

هدف از تحقیقات مربوط به طول عمر انسان، افزایش سالهای پیری همراه با بی‌حسی و بی‌حرکی نیست بلکه طولانی کردن دوران پویایی و بالندگی است (۲-۵).

با روند پیری، تغییراتی فیزیولوژیک در اکثر دستگاههای بدن صورت گرفته و کارایی بسیاری از آنها کاهش می‌یابد که از آن جمله می‌توان به کاهش حجم عضلات، پوکی استخوان، کاهش قابلیت اتساع کیسه‌های هوایی و از دست دادن نوترونهای حرکتی اشاره نمود (۲-۵-۷-۸-۹).

شواهد تحقیقی نشان می‌دهد که انجام ورزش‌های سبک در این دوره می‌تواند به نحو موثر از بسیاری، نارسایی‌ها جلوگیری نماید. زیرا همراه با افزایش سن عملکرد ایمنی انسان دچار تغییرات نامطلوب می‌یابد (مازلو^۱ ۱۹۹۴). شفارد^۲ طی تحقیقاتی در سال ۱۹۹۷ به این نتیجه دست یافت که احتمالاً تمرینات کوتاه مدت تعدادی از پارامترهای ایمنی را در خون محیطی تغییر می‌دهد. رال و همکاران (۲۰۰۰) تأثیر ۱۲ هفته تمرین قدرتی پیش‌رونده با وزنه را روی برخی پارامترهای ایمنی در سالمندان را مورد بررسی قرار داده و اعلام نمودند که استفاده از فعالیت بدنی در سالمندان باید با احتیاط همراه باشد.

ایلیا کیم^۳ و همکاران (۱۹۹۷) نشان دادند که ۲۰ دقیقه دویدن روی نوارگردان موجب افزایش قابل توجه در تعداد لکوسیت‌های خون می‌گردد (۴۶).

محققین دیگری چون نیومن و همکاران (۲۰۰۰) و بنونی^۴ و همکاران (۱۹۹۵) نیز نشان دادند که تمرین و رقابت باعث افزایش معنی‌دار در تعداد کل لکوسیت‌ها و زیررده‌های مختلف آن در بازیکنان حرفه‌ای بسکتبال می‌گردد (۴۹).

در خصوص مونوسیت‌ها و نوتروفیل‌ها نیز فیلد و همکاران (۱۹۹۱) نشان دادند که تمرین سبب افزایش قابل ملاحظه در لکوسیت‌ها به ویژه مونوسیت‌ها و نوتروفیل‌ها در مردان میان‌سال می‌گردد (۴۱).

در زمینه تعداد لنفوسیت‌ها گری و همکاران (۱۹۹۳) در مطالعه‌ای بر روی ورزشکاران استقامتی در یافتند که تعداد سلول‌های CD_8/CD_3 تقریباً ۱۰۰ درصد و تعداد سلول‌های CD_4 حدود ۵۰ درصد بلافاصله پس از وهله‌های تکراری دو سرعت یک دقیقه‌ای روی نوارگردان در ورزشکاران استقامتی مرد افزایش می‌یابد که نتایج فوق در تحقیقات ریکن و ریدر (۱۹۹۰) نیز مجدداً تأکید می‌گردد (۴۴-۱۴).

نیلسن و همکاران در سال ۱۹۹۶ نشان دادند که انجام یک نوبت فعالیت شش دقیقه‌ای با (۱۲+۳۹۴) وات روی ارگومتر پارونزی تعداد لکوسیت‌ها را به عنوان بازتابی از افزایش غلظت‌های لنفوسیت‌ها، مونوسیت‌ها و نوتروفیل‌ها افزایش می‌دهد (۲۰-۱۹).

1- Mazzeo

2- Shefard

3- Eliakim

4- Benon

در خصوص فعالیت های بیگانه خواری نوتروفیل ها نیز تحقیقات بلانین^۱ و همکاران (۱۹۹۶) حاکی از آن است که تمرین کوتاه مدت سبب افزایش در تعداد نوتروفیل ها می گردد لیکن بزرگی این افزایش در افراد تمرین کرده کوچک تر بوده هرچند لونیکی و همکاران (۱۹۷۸) نشان دادند که در ورزشکاران چسبندگی نوتروفیل ها به بافت های آندو تلیال عروق در پی یک برنامه تمرینی تا حد خستگی روی دوچرخه کار سنج کاهش می یابد (۳۵) و هک^۲ و همکاران (۱۹۹۲) نشان دادند که در نوتروفیل ها تعداد هدفهای بلعیده شده در حین یک دوره تمرین متوسط در دوندگان زبده استقامتی بطور قابل توجهی افزایش یافته (۴۸-۴۹-۵۰) و تحقیقات رودریگز^۳ و همکاران (۱۹۹۱) حاکی از آن بود که ایسونیازاسیون (C.D) در مردان و زنان به طور قابل توجهی پس از تمرین افزایش می یابد. تحقیقات شارپ (۱۹۹۲) نیز نشان داده که تمرینات ملایم و منظم سبب افزایش ظرفیت کشندگی میکروب توسط نوتروفیل ها در ارتباط با تولید پر اکسیداز های هیدروژن می گردد. محققان کشورمان نیز نتایج مشابهی را نشان داده اند به گونه ای که ملیجی (۱۳۷۸) اظهار داشته که فعالیت سبب افزایش سیستم ایمنی افراد غیر ورزشکار می شود. هم چنین امیر ساسان (۱۳۷۳) طی تحقیقی عنوان نمود که نسبت $CD4/CD8$ و میزان کل لنفوسیت های خون ورزشکاران متعاقب یک فعالیت شدید هوازی افزایش می یابد و نیز نتایج مشابهی توسط بیژه (۱۳۷۸) ارائه گردیده است. (۲۱-۲۰-۱۹-۷-۵)، لذا بر همین اساس انگیزه ای بوجود آمد تا با توجه به شیوه زندگی افراد سالم، سیستم های ایمنی در دو گروه فعال و غیر فعال مورد ارزیابی قرار گرفته تا از این طریق بتوان به نقش اهمیت فعالیت بدنی در به تأخیر انداختن فرایند پیری پی برد. در این میان توجه به این نکته ضروری است که در دوره سالمندی مقاومت بدن در مقابل بیماری ها کاهش یافته لذا حفظ سیستم ایمنی بدن در وضعیت مطلوب بر اساس قاعده «پیشگیری بهتر از درمان است» از اهمیت بسزایی برخوردار می باشد (۲۱-۱۱) و از آنجایی که تا حال حاضر در خصوص سیستم ایمنی سالمندان به ویژه در ایران تحقیقات اندکی صورت گرفته لذا محقق بر آن شده است برخی از شاخص های سیستم ایمنی در سالمندان فعال و غیر فعال را مورد بررسی قرار دهد.

روش تحقیق

جامعه آماری

جامعه آماری مورد مطالعه سالمندانی بودند که به منظور انجام ورزش و فعالیت بدنی در پارک ملت تهران حضور پیدا می کنند و نیز سالمندان غیر فعالی بود که ضمن حضور در همان محیط در هیچ نوع فعالیتی شرکت نکرده و صرفاً به نشستن و سپری کردن اوقات فراغت خود اکتفا می کنند. لذا نمونه آماری این تحقیق را چهل نفر سالمند تشکیل می دهند که بیست نفر فعال و بیست نفر غیر فعال می باشند که افراد گروه فعال حداقل بیست ماه به طور مرتب در ورزش صبحگاهی شرکت داشته اند و گروه غیر فعال نیز سالمندانی بودند که از نظر سنی مشابه

1-Blanin

2- Hack Rodrigues

3 - Rodrigues

گروه اول بوده لیکن تمایلی به انجام فعالیت ورزشی نداشته و صرفاً به حضور در پارک و گذراندن اوقات فراغت خود به اشکال دیگر بسنده می‌کردند. در این تحقیق، اطلاعات موردنیاز از طریق پرسشنامه و اندازه‌گیری تعداد کل لکوسیت‌ها، نوتروفیل‌ها، لنفوسیت‌ها، مونوسیت‌ها، نوزینوفیل‌ها، میزان فعالیت بیگانه‌خواری نوتروفیل‌ها و تعداد نوتروفیل‌های فعال بیگانه‌خوار از طریق نمونه‌گیری خون وریدی آنها به میزان ۵ میلی لیتر در ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه فعالیت بدنی بصورت ناشتا صورت پذیرفت.

روش جمع‌آوری اطلاعات

در تحقیق حاضر از پرسش‌نامه به منظور جمع‌آوری اطلاعات فردی، سوابق ورزشی و پزشکی، ترازوجهت اندازه‌گیری وزن، مترجهت اندازه‌گیری قد، ابزار خون‌گیری (گارو-سرنگ ۵ میلی لیتر-سوزن استریل-لوله‌های آزمایش) لام جهت شمارش لکوسیت‌ها، EDTA جهت جلوگیری از انعقاد خون، رنگ کیسما، پودر NBT^۱، پودر آلومین، محلول PMA^۲، محلول PBC^۳ دستگاه شمارش گر تمام اتوماتیک سیسمکس جهت شمارش لکوسیت‌ها، دستگاه سانتریفوژ، آزمایش CBC جهت شمارش لکوسیت‌ها و آزمایش NBT به منظور اندازه‌گیری فعالیت بیگانه‌خواری نوتروفیل‌ها استفاده گردید.

روش آماری

در این تحقیق از روش‌های آمار توصیفی مانند میانگین، میانه، نما و انحراف استاندارد و برای مقایسه تغییرهای متغیرها در بین دو گروه از آزمون t استیودنت (t-Student) در گروه‌های مستقل استفاده شده و نیز برای تجزیه و تحلیل داده‌ها، برنامه کامپیوتری SPSS مورد استفاده قرار گرفت.

یافته‌های تحقیق

در این بخش برای یافته‌های تحقیق، ابتدا مشخصه‌های عمومی هر دو گروه شامل سن، قد و وزن بصورت میانگین در جدول شماره ۱ و نمودارهای شماره ۱ تا ۳ ارائه می‌گردد. سایر نتایج تحقیق در جداول ۲ تا ۴ و نمودارهای شماره ۴ تا ۱۰ آمده است. بر اساس یافته‌های تحقیق:

۱- تعداد لکوسیت‌های خون استراحتی سالمندان فعال ($\bar{X} = 7075$) از سالمندان غیر فعال ($\bar{X} = 6860$) بیشتر می‌باشد ولی این اختلاف معنی‌دار نیست (جدول شماره ۲).

۲- تعداد نوتروفیل‌های خون استراحتی سالمندان فعال ($\bar{X} = 3446$) از سالمندان غیر فعال ($\bar{X} = 3966$) کمتر می‌باشد لیکن این اختلاف معنی‌دار نمی‌باشد (جدول شماره ۲).

¹ - Nitroblue Tetrazolim

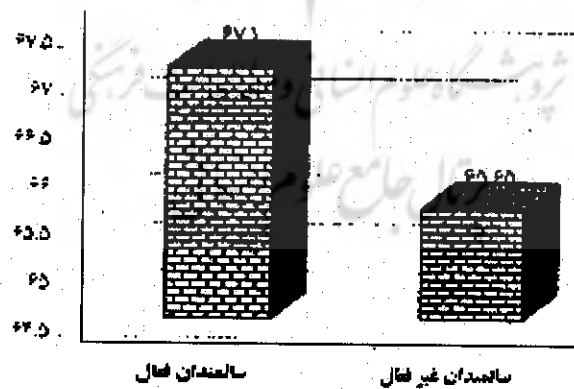
² - Phosphat Buffered saline

³ - Phorbol Mirstate Asetate.

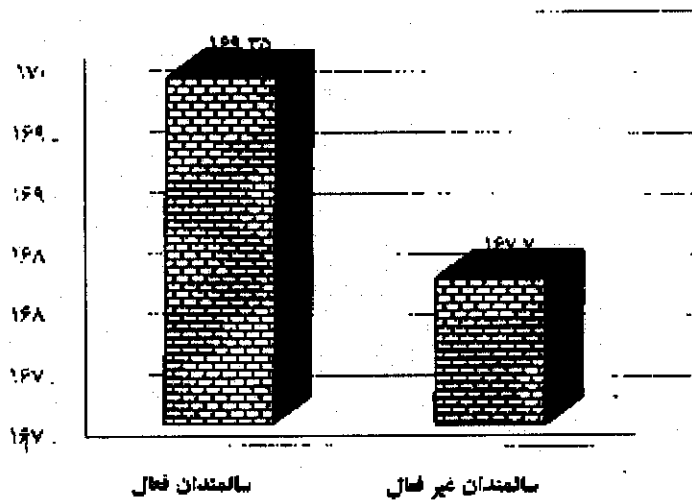
- ۳- تعداد لنفوسیت های خون استراحتی سالمندان فعال ($\bar{X} = 2724$) از سالمندان غیر فعال (۲۲۵۷) بیشتر می باشد ولی اختلاف معنی دار نمی باشد (جدول شماره ۲).
- ۴- تعداد مونوسیت های خون استراحتی سالمندان فعال ($\bar{X} = 498$) از سالمندان غیر فعال ($\bar{X} = 390$) بیشتر می باشد و این اختلاف معنی دار می باشد (جدول شماره ۲).
- ۵- تعداد اتوزینو فیل های خون استراحتی سالمندان فعال ($\bar{X} = 335$) از سالمندان غیر فعال ($\bar{X} = 207$) بیشتر است ولی این اختلاف معنی دار نیست (جدول شماره ۲).
- ۶- میزان فعالیت بیگانه خواری نوتروفیل های خون استراحتی سالمندان فعال ($\bar{X} = 97/15\%$) از سالمندان غیر فعال ($\bar{X} = 97/95\%$) کمتر و این اختلاف معنی دار است (جدول شماره ۳).
- ۷- تعداد نوتروفیل های فعال بیگانه خوار استراحتی سالمندان فعال ($\bar{X} = 3350$) از سالمندان غیر فعال ($\bar{X} = 3885$) کمتر است لیکن این اختلاف معنی دار نیست (جدول شماره ۴).

جدول (۱) مشخصات آزمودنی ها

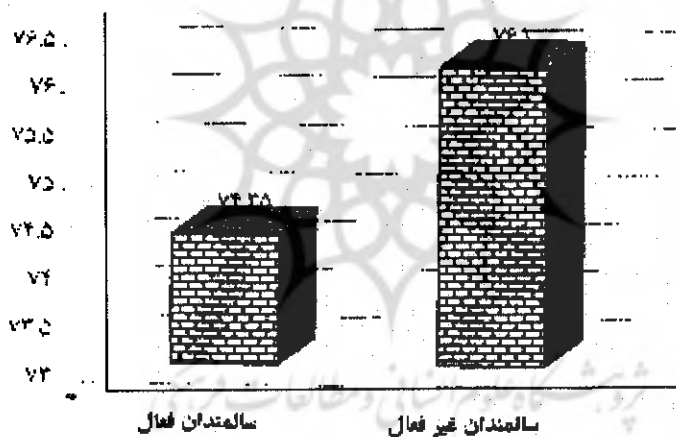
گروه	شاخص های آماری	میانگین سن	میانگین قد	میانگین وزن
سالمندان فعال		۶۷/۱۰	۱۶۹/۳۵	۷۴/۳۵
سالمندان غیر فعال		۶۵/۶۵	۱۶۷/۷۰	۷۶/۱۰



نمودار شماره ۱- میانگین سن آزمودنی ها



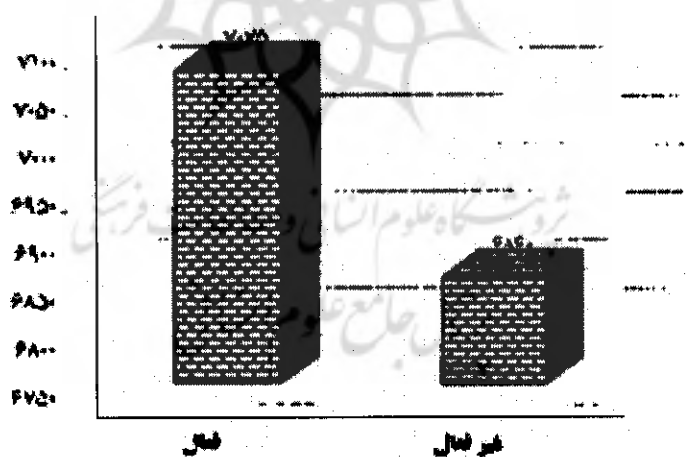
نمودار شماره ۲- میانگین قد آزمودنی ها



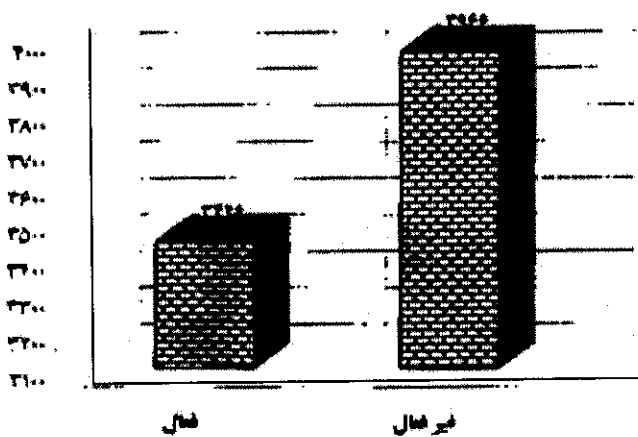
نمودار شماره ۳- میانگین وزن آزمودنی ها

جدول (۲) شاخص های تعداد لکوسیت های خون زیر گروه های آن در آزمودنی های فعال و غیر فعال

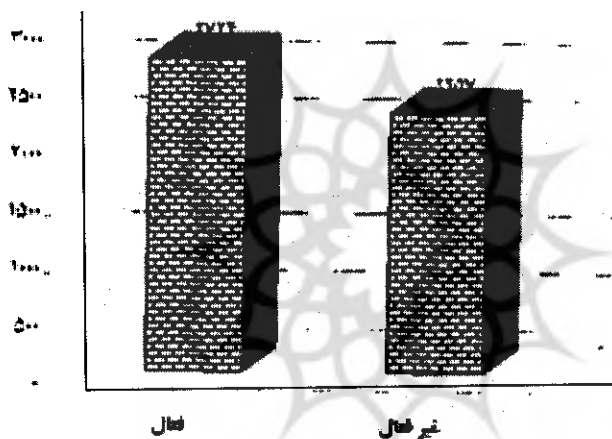
انحراف معیار	میانگین	شاخص های آماری	
		فعال	غیر فعال
۱۵۸۸/۷۴	۷۰۷۵	فعال	لکوسیت ها
۱۶۴۹/۶۹	۶۸۶۰	غیر فعال	لکوسیت ها
۹۶۵/۰۶	۳۴۴۶	فعال	نوتروفیل ها
۹۳۸/۴۶	۳۹۶۶	غیر فعال	نوتروفیل ها
۷۵۴/۶۰	۲۷۲۴	فعال	لنفوسیت ها
۹۶۸/۷۴	۲۲۵۷	غیر فعال	لنفوسیت ها
۱۴۹/۱۲	۴۹۸	فعال	مونوسیت ها
۱۰۵/۱۵	۳۹۰	غیر فعال	مونوسیت ها
۳۸۲/۴۸	۳۳۵	فعال	اتوزینوفیل ها
۱۷۷/۲۸	۲۰۷	غیر فعال	اتوزینوفیل ها



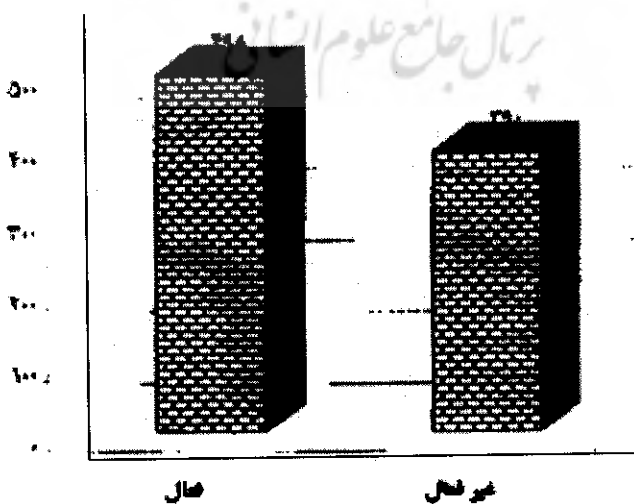
نمودار شماره ۴- میانگین لکوسیت ها



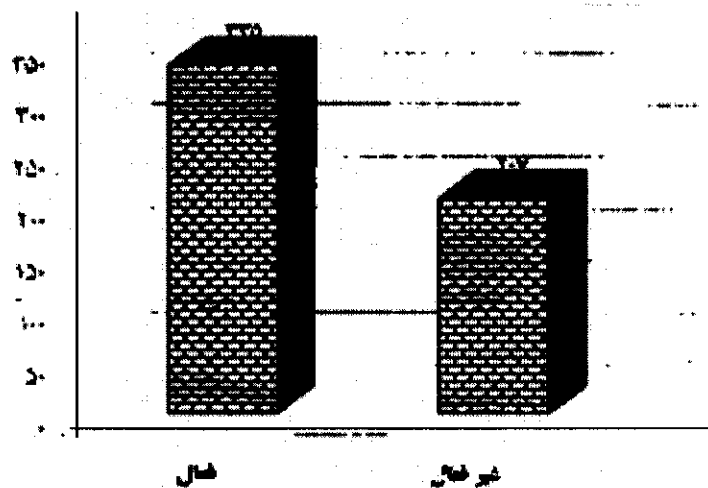
نمودار شماره ۵- میانگین نوتروفیل ها



نمودار شماره ۶- میانگین لکوسیت ها



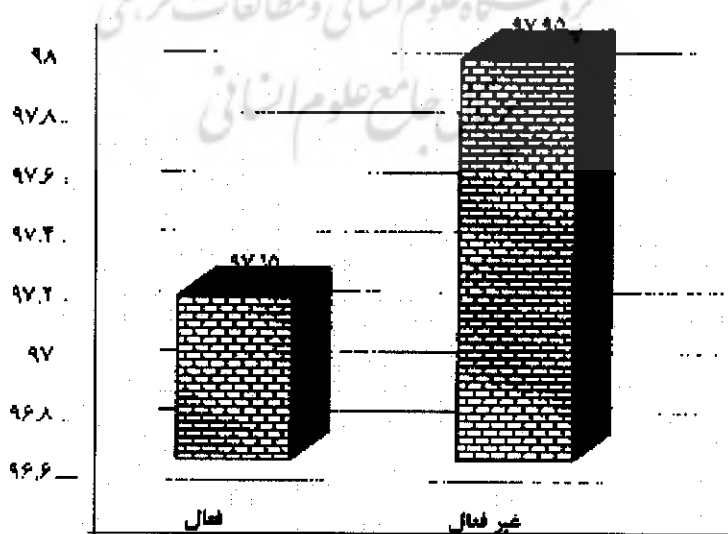
نمودار شماره ۷- میانگین مونوسیت ها



نمودار شماره ۸ - میانگین انوزینوفیل ها

جدول شماره (۳) شاخص فعالیت بیگانه خواری نوتروفیل ها

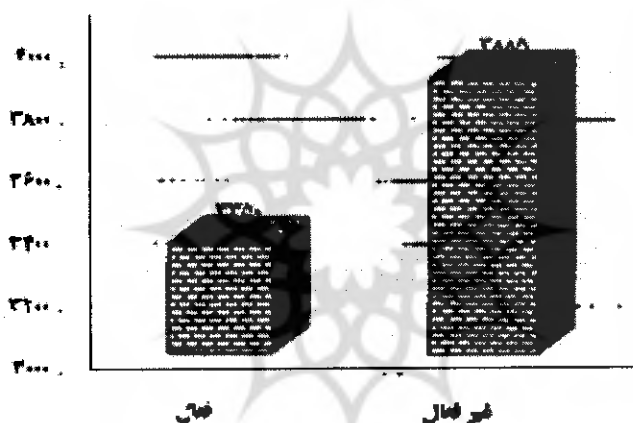
شاخص های آماری	میانگین	انحراف معیار
فعال	۹۷/۱۵%	۰/۹۹%
غیر فعال	۹۷/۹۵%	۰/۷۶%



نمودار شماره ۹ - میانگین فعالیت بیگانه خواری نوتروفیل های آزمودنی

جدول شماره (۴) شاخص تعداد نوتروفیل های فعال بیگانه خوار

انحراف معیار	میانگین	شاخص های آماری
		گروه
۹۴۷/۹۴	۳۳۵۰	فعال
۹۲۳/۱۱	۳۸۸۵	غیر فعال



نمودار شماره ۱۰- میانگین نوتروفیل های فعال بیگانه خوار آزمودنی ها

بحث و نتیجه گیری

بطور کلی سیستم ایمنی یکی از مهمترین سیستم های بدن می باشد. که از بدن انسان علیه عوامل بیماری زا محافظت می نماید. این سیستم از مجموعه ایی از سلول ها و عوامل مختلف تشکیل شده است که به دو بخش ایمنی ذاتی و اکتسابی تقسیم می گردد. لکوسیت ها (گلبولهای سفید خون) واحد های متحرک دستگاه حفاظتی بدن بوده که به منظور دفاع سریع و موثر در برابر هر عامل عفونی از طریق خون به بخش های مختلف بدن روانه گشته و بکار گرفته می شوند و شامل نوتروفیل ها، لنفوسیت ها، مونوسیت ها، انوزینوفیل ها و بازوفیل ها می گردد که در این میان نوتروفیل ها ۶۵-۶۰ درصد لکوسیت ها را تشکیل می دهد و وظیفه اصلی آنان بیگانه خواری و آغازگر پاسخ های ایمنی اکتسابی بوده که در تولید ایمونوگلوبین ها نقش دارند (۱۰) ، همچنین مونوسیت ها در زمره سلولهای بیگانه خوار به شمار می آیند (۱۲)، لذا در این خصوص بررسی تعداد

لکوسیت ها ، نوتروفیل ها ، لنفوسیت ها ، مونوسیت ها و ائوزینوفیل های خون سالمندان فعال و غیرفعال نشان داد که تعداد لکوسیت ها ، مونوسیت ها ، ائوزینوفیل های خون استراحتی سالمندان فعال بیشتر از سالمندان غیرفعال بوده لیکن تعداد نوتروفیل ها در سالمندان غیرفعال بیش از سالمندان فعال می باشد و در موارد ذکر شده فوق صرفاً در مورد مونوسیت ها این اختلاف از نظر آماری معنی دار بوده است که در برخی از موارد نتایج تحقیقات گذشته (۴۱- ۴۸- ۲۲) با نتایج تحقیق حاضر هماهنگی نداشته که به نظر می رسد ناشی از شدت و نوع فعالیت باشد و در پاره ای از موارد از جمله تعداد نوتروفیل ها (۴۹) ، مونوسیت ها (۱۹)، و لکوسیت ها (۱۸-۳۶) با نتایج تحقیق گذشته هماهنگ می باشد که در این میان ممکن است آسیب های عضلانی ناشی از فعالیت های بدنی علت افزایش معنی دار مونوسیت در سالمندان فعال نسبت به سالمندان غیرفعال باشد، در خصوص اهمیت بیگانه خواری نیز باید اذعان داشت که هر سه نوع سلول نوتروفیل ها ، مونوسیت ها و ائوزینوفیل ها در این فرایند نقش دارند لیکن در این میان نقش نوتروفیل ها از سایرین بیشتر است (۶) به گونه ای که نقش مهمی در فاگوسیتوز و آزادسازی مولکولهای تعدیل کننده ایمنی ایفا می کند و سبب چسبندگی ، فاگوسیتوز باکتری ها یا خرده های بافت ها ، دگرانولاسیون گرانولهای سیتوپلاسم و سرانجام فعالیت انفجار تنفسی می گردد (۴۸) .

در مجموع می توان اذعان داشت که کمتر تحقیقی به مقایسه نمونه های خونی زمان استراحت دو گروه سالمند ورزشکار و غیر ورزشکار پرداخته است که در این میان رال و همکاران (۲۰۰۰) هیچ تفاوتی در مقدار سلول های تک هسته ای خون محیطی (مونوسیت ها) آزمودنی های خود نیافتند که با نتایج تحقیق حاضر مغایر است که به نظر می رسد به علت نوع فعالیت باشد، همچنین سگری (۱۳۷۳) در تحقیق خود در بین ورزشکاران و غیر ورزشکاران در خصوص نوتروفیل ها تفاوت معنی داری مشاهده نمود که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد که در این خصوص پلاتین و همکاران (۱۹۹۶) نیز نتایج مشابهی را ارائه داده اند که با نتایج تحقیق حاضر همخوانی دارد، در خصوص افزایش مونوسیت ها نیز نتایج تحقیق حاضر با تحقیقات نیومن و همکاران (۲۰۰۰) و نیز ملیجی (۱۳۷۸) مطابقت دارد. در زمینه افزایش تعداد نوتروفیل ها نتایج تحقیق حاضر حاکی از افزایش تعداد نوتروفیل ها می باشد ، که با نتایج تحقیق نیومن و همکاران (۲۰۰۰) نیز مطابقت دارد که این نتایج در تحقیق امیرساسان (۱۳۷۳) و لیکامت و همکاران (۱۹۹۳) نیز تأیید گردیده است.

نتایج تحقیق حاضر در خصوص فعالیت بیگانه خواری نوتروفیل ها نشان داده که میزان فعالیت بیگانه خواری نوتروفیل های سالمندان غیر فعال بیش از سالمندان فعال بود که این اختلاف از نظر آماری نیز معنی دار بوده که با نتایج تحقیق اورتگا و همکاران (۱۹۹۳) و ملیجی (۱۳۷۸) مغایرت دارد که به نظر می رسد علت آن شدت فعالیت باشد، هر چند نتایج تحقیق پلاتین و همکاران (۱۹۹۶) که میزان فعالیت بیگانه خواری نوتروفیل ها را در بین دوچرخه سواران و گروه غیر ورزشکار مورد بررسی قرار داده بودند با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد، از دیگر یافته های این تحقیق که در تحقیقات زیادی به آن اشاره نگردیده است . تعداد نوتروفیل های فعال

بیگانه خوار در گردش خون می باشد که نشان می دهد که تعداد نوتروفیل های فعال بیگانه خوار سالمندان فعال از سالمندان غیر فعال کمتر بوده است که با نتایج ملیجی (۱۳۷۸) و بلاین و همکاران (۱۹۹۶) مطابقت ندارد بنظر می رسد که تناقض در یافته های تحقیقی ممکن است ناشی از تفاوت در نوع فعالیت های ورزشی، زمان نمونه گیری، سطح آمادگی جسمانی آزمودنی ها و شدت تمرینات و فعالیت های بدنی در روز های پیش از آزمون باشد. (۲۴-۲۶-۲۸-۲۹)

به عنوان يك نتیجه گیری کلی می توان اذعان نمود که فعالیت های بدنی و ورزش از جمله عواملی هستند که می توانند به طور مستقیم یا غیرمستقیم بر اجزا و عملکرد سیستم ایمنی بدن تاثیر بگذارند و موجب تغییراتی در روند کار این سیستم گردند و در مجموع می توان چنین نتیجه گرفت که تغییرات در سیستم ایمنی به نوع، شدت و مدت فعالیت، سن، جنس و میزان آمادگی جسمانی آزمودنی ها، روش نمونه گیری و اندازه گیری، زمان فعالیت بدنی و نمونه گیری خون بستگی داشته (۲۷-۲۵-۲۳) و حتی با وجود نتایج متناقض، بیشتر محققان بر این باورند که تمرینات سبک باعث تقویت و افزایش عملکرد جنبه هایی از سیستم ایمنی بدن می گردد (۳۳-۳۴-۵۰-۴۱-۴۳-۴۸) لیکن تمریناتی که برای فرد طاقت فرسا می باشد ممکن است به آسیب دیدگی پاسخ های سیستم ایمنی منجر شود (۳۰-۳۱-۳۵) و آسیب پذیری افراد را نسبت به التهاب های حاد و مزمن در توده ی عضلانی و مجاری تنفسی فوقانی افزایش دهد (۴۴-۴۶-۴۷). نتایج حاصله حاکی از آن است که تمرینات سنگین و کوتاه مدت شدید می تواند اثرات تضعیف کنندگی موقت بر سیستم ایمنی داشته که در صورت تکرار در دراز مدت احتمالاً باعث تضعیف سیستم ایمنی نسبت به عوامل بیماری زا می شود (۱۷) و چنین ورزشکارانی نسبت به بیماری های عفونی در مقایسه با افراد غیر ورزشکار از حساسیت بیشتری برخوردار می باشند.

منابع

- ۱- آقا علی نژاد، حمید، "مقایسه تاثیر مصرف ویتامین C, E و ترکیب C, E بر پاسخ های ایمنی سلولی و هومورال پس از يك فعالیت بدنی تا سر حد و اماندگی"، رساله دوره دکتری، دانشگاه تربیت معلم ۱۳۷۹
- ۲- ادینگتون و ادگرتون، ترجمه نیکبخت، حجت الله، "بیولوژی فعالیت بدنی"، چاپ اول، انتشارات سمت ۱۳۷۲
- ۳- ادینگ ویزارد، ترجمه رضایی پورکار دوست، ربابه، "اصول ایمونولوژی پزشکی"، انتشارات اشارت، ۱۳۷۱
- ۴- الی بنیامینی، سیدنی لسکوتیس، ترجمه ایزدیار، شهرام و همکاران "چکیده ایمونولوژی"، چاپ دوم، انتشارات سپهر ۱۳۷۲
- ۵- امیر ساسان، رامین "بررسی سیستم ایمنی سلولی و ارزیابی زیر رده های لنفوسیتی متعاقب يك فعالیت شدید هوازی (HR%۹۰) در ورزشکاران مرد و مقایسه آن با غیر ورزشکاران" پایان نامه دوره کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران، ۱۳۷۳

- ۶- جبرایان ال میشارا، روبرت جی، رایدل، ترجمه گنجی، حمزه "روانشناسی پیری" چاپ اول، انتشارات اطلاعات ۱۳۶۵
- ۷- بیژه، ناهید، "تاثیر دو الگوی ورزشی اکسنتریک و کانسنتریک بر شاخص های ویژه سیستم ایمنی زنان ورزشکار" رساله دوره دکتری، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۷۹
- ۸- پیری، مقصود، "رابطه ورزش صبحگاهی با زمان لخته شدن خون پایان نامه دوره کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۳۷۱
- ۹- تاج بخش حسن، ایمنی شناسی بنیادی، چاپ سوم انتشارات دانشگاه تهران خرداد ۱۳۶۴
- ۱۰- خامسون، ترجمه علی یار زوز، نوید، چکیده ایمونولوژی، چاپ اول، انتشارات تیمور زاده بهار ۱۳۷۶
- ۱۱- رضایی، حمید رضا و همکاران "آشنایی با ایمنی شناسی" انتشارات نشر دانشگاهی ۱۳۶۳
- ۱۲- رویت، ترجمه قاضی جهانی، بهرام "ایمونولوژی رویت" چاپ اول، انتشارات سماط ۱۳۷۷
- ۱۳- شاملو، غلامعلی "پیری چیست؟ چرا پیر می شویم" چاپ اول انتشارات چهر ۱۳۶۴
- ۱۴- عسگری، رویا "بررسی اثر یک فعالیت شدید هوازی (۹۰٪HR بیشینه) بر میزان IgC سرم و سیستم بیگانه خواری در مردان ورزشکار" پایان نامه دوره کارشناسی ارشد دانشگاه تهران ۱۳۷۳
- ۱۵- عشقیپور، مجتبی "مشکلات دوران پیری" چاپ اول، انتشارات مهتاب ۱۳۷۰
- ۱۶- خاکس و ماتیوس، ترجمه خالدان، اصغر "فیزیولوژی ورزش" جلد اول، چاپ چهارم، انتشارات دانشگاه تهران شهرپور ۱۳۷۵
- ۱۷- فرید حسینی، رضا و همکاران "ایمونولوژی" انتشارات آستان قدس رضوی، چاپ ششم ۱۳۷۶
- ۱۸- گایتون، ترجمه نیاورانی احمد رضا "فیزیولوژی پزشکی" جلد اول، چاپ سوم انتشارات تیمور زاده پاییز ۱۳۷۸
- ۱۹- ملیجی، مرتضی "تاثیر فعالیت بدنی فزاینده تا سرحد خستگی روی لکوسیت ها و زیر رده های آن و فعالیت بیگانه خواری نوتروفیل ها در کشتی گیران نخبه و مردان غیر ورزشکار" پایان نامه دوره کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت معلم ۱۳۷۸
- ۲۰- نیک سرشت، اصغر "بررسی تغییر ترکیبات خونی در جریان ۹۰ دقیقه بازی فوتبال" پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت معلم ۱۳۷۳
- ۲۱- وادی خیل، نادر "مقایسه سیستم ایمنی سلولی ورزشکاران زنده دوهای استقامت با غیر ورزشکاران" پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی ۱۳۷۴
- 22-Benoni.C.,et Al, "changes in several neutrophil functions in basketball plyer befor during and after the sports seasen".In.t J sport. Med 1995,16(1),pp:34-37
- 23-Benoni G., Bellavite. P., adami.A. chirumbolo.S., lippi.G.,Brocco. Cazzolin,L.European journal of applied physiology and accupational physiology, 1995 ,70 (2) , PP:187-191

- 24-Blanin,a.k, chatvin,L.j.,Cave,R., Gleeson,M, "Effects of submaximal cycling and long-term endurance training on neutrophil phagocytic activity in middle aged men".BrJ- sports Med.1996.30(2) .PP:125-9
- 25-Bousquet , J.,Chanez ,P., Mercier , j.,perfout ,C., "Monocytes-exercise and the inflammatory response".Exercise immunology reviw.1996 , PP:35-44
- 26-Deuster, P.A.M, curlat , M.L.,cowan., F.D., Finkelman."Exercise induced changes in populations of peripherol blood mono nuclear cells".med sci. sport . Exer.1988,PP:276-280
- 27-Eliakim,A.,wolach , B., kodash , E.,Gavrieti , R., Rodnoy, J.,Bentovim,t.,yarom,y.,folk , B,"cellular and homoral immune response to exercise among gymnasts and untrained girls".Int.j sport .Med .1997.18(3),PP:208-212
- 28-Field ,c.j.,cougeon,R., Morlis ,E,B,"circulating mono nuclear cell number and function during intense exercise and recovery ".jurnal of Applied phisology .1991,PP:124-127
- 29-Frisina ,J.P.,caudieri,S.,coble,T., keast,D.,palmer , T.N,"Effects of acute exercise on lymphocyte subsets and metabolic activity".In.t J.sports Med .1994, 15 (1),PP:36-41
- 30-Gabriel ,H.A, urhausen , W., kindermann,"Mobilization of circulating leukocyte and lymphocyte subpopulations during and after short anaerobic exercise "Eur j Appl,physiol,1992-65,PP:164-170.
- Gabriel , H,L.,schwarz , P.,Born,W., kinderman, "Differential mobilization of leukocyte subpopulations into the circulation during endurance exercise "Eur.J.Appl. physiol,1992, 65, PP:529-534
- 32-Gary ,A.B., telford,M.,collins, M.J.,weidemann , "the response of leukocyt subsets and plasma hormones to interval exercise "Med.sci.sports.Exer.1993,15.PP:1252-1258
- 33-Hack, A., ali Hussein, K,lee J.O.L., seditairg, S,"changes in periphiral blood lymphocyte subsete associated with marathon running "Med sci sport Exercise,1993.15.PP:186-190
- 34-Back, B., strobels,M., weiss,H., Neicker, F , "PMN cell counts and phagocytic activity of highly trained athleted depend on training period "J.Appl.physiol,1994.77,PP:1731-1735

- 35-Hack, B.,strobels,G.,Rou JP weicker , H. "the effect of Maximal exercise on the activity of neutrophil granulocytes in highly trained athletes in a moderate training period "Eur.J.Appl physiol 1992 , 65,PP:520-524
- 36-Lecomte,J., zuinen,C., Collart.E,"Immune response during the training of soccer 10.PP:317-323
- 37-Nimean , D.C., et al ,"Effects of high -VS moderat- intensity exercise on natural killer cell activity "Med , sci.sport exere ,1993,25,PP:1126-34
- 38-Ortega , E., Barriga , C., De . La . fuente , M, "stady of the phagocytic process in neutrophils from elite sports women "European J. app. Physio . occapolitional physiology, 1993,66(1),PP:37-42
- 39-Ortega, E.. Gollazos, M . E., Monar, M.. Barriga, C.,De.La., fuentem European journal of applied physiology and accupational physiology.1993,66(1),PP:60-64
- 40-pyne , D.B."Regulation of neutrophil function during exercise "sports. Med , 1994,17(4)PP:255-258
- 41-Ralli, L,C.,et at ."Effects of progressive resistance on immune response in aging and chronic in flammation "Med and sci sport and exe.2000 , 28 (11), PP:1356-1365
- 42-Riken, K.H.,Rieder , T.,et al ."changes in lymphocyte subpopulatin after prolonged exercise "In.t J.sports. Med .1990.11(2).PP:132-135
- 43-sharp,N C koutedakis , g "sport and the over training syndrom:Immunological aspects "B. Mecl bull.1992,42(3), PP: 518-33
- 44-shek,P.N., sabiston.A, "strenuous exercise and immunological changes: A,multiple- tim - point analysis of leukocyte subsets,CD4/CD8 ratio immunoglobulin production and NK cell response "Int. J sport. Med.1995.16.PP:460-474
- 45-shephard,R,J,"physiology and Bio chemistry of of exercise by proge publishers U.S.A"1982- ,P:305-307
- 46-shephard, R.J., shek, P.N ,"Exercise , aging and immune function"Int. J.sport.Med 1995.PP:1-6
- 47-shinkai, s., konishi, M.,shephard ,R,j,"Aging, exercise, training, and the immune system"Exercise immonology review, 1997,PP:98-99

48-Smith, J.A,"Exercise immunology and neutrophils "In.t J.sport Med 1997 , PP:46-55

49-Tved, N., kappel ,M,"the effect of light moderate and several bicycle exercise on lymphocute subsects , natural and lymphokine activated killer celles Lymphocyte proliferative response and inter leu kin 2 production"Int J . sports .Med ,1993,14(5), PP:275-282

50-wolach, B., Falk , B., kodesh, E.,Rodnag, J.,shapiro ,H., Yarom, Eliakim,A.,"cellura immune response to anaerobic exercise among gymnasts and untrained girls"pediatric,exer sci, 1998,10(3), PP:227-235

