

The effect of eight-week of interval training on plasma levels of melatonin in inactive elderly men

Mehdi Bostani*, Mohammad Reza Bagdeli

Department of Physical Education, Ahvaz Branch, Islamic Azad University, Ahvaz, Iran

* Corresponding author e-mail: Bostanim@yahoo.com

Citation: Bostani M, Bagdeli MR. The effect of eight-week of interval training on plasma levels of melatonin in inactive elderly men. Daneshvar Medicine 2021; 29(4):78-87. doi: 10.22070/DANESHMED.2021.14528.1085

Abstract

Background and Objective: Melatonin plays an important role in rhythmic processes that decreases its secretion due to aging. The aim of this study was to investigate the effect of eight-week of interval training on plasma levels of melatonin in inactive elderly men.

Materials and Methods: In this quasi-experimental study, 20 inactive elderly men were selected by available sampling and randomly divided into experimental (n=10) and control (n=10) groups. For evaluation of the effect of aging on melatonin levels, 10 inactive young men were selected by purposive sampling. The training protocol consisted of eight weeks of interval training with an intensity of 50% reserve heart rate (activity period) and 30% reserve heart rate (rest period). Plasma melatonin levels were measured by ELISA method in pre and post test. To compare the pre-test of the three groups the ANOVA test was used and to compare the post-test of the two groups of training elderly and control elderly the analysis of covariance at a significance level of 0.05 was used.

Results: The results showed that aging leads to a significant reduction in plasma melatonin levels ($p < 0.05$). There was a significant inverse relationship between age and melatonin levels ($r = -0.824$ and $p = 0.001$). Also, eight weeks of interval training significantly increased melatonin levels in older men in the training group ($p < 0.05$).

Conclusion: Physical activities especially interval training with increasing the melatonin levels, can reduce or slow down the changes caused by decreased melatonin secretion and related changes in the body systems in old age.

Keywords: Interval exercise, Melatonin, Aging

Received: 26 May 2021
Last revised: 18 Sep 2021
Accepted: 25 Sep 2021

تأثیر هشت هفته تمرین تناوبی بر سطوح پلاسمایی ملاتونین مردان مسن غیر فعال

نویسندگان: مهدی بوستانی*، محمدرضا بگدلی

گروه تربیت بدنی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، اهواز، ایران

Email: bostanim@yahoo.com

*نویسنده مسئول: مهدی بوستانی

مقاله پژوهشی

چکیده

مقدمه و هدف: ملاتونین نقش مهمی در فرآیندهای ریتمیک بدن دارد که بر اثر سالمندی میزان ترشح آن کاهش می یابد. هدف از تحقیق حاضر بررسی تأثیر هشت هفته تمرین تناوبی بر سطوح پلاسمایی ملاتونین مردان مسن غیر فعال بود.

مواد و روش ها: در پژوهش نیمه تجربی حاضر ۲۰ مرد مسن غیرفعال به صورت نمونه گیری در دسترس انتخاب و به شیوه نمونه گیری تصادفی به دو گروه تجربی (۱۰ نفر) و کنترل (۱۰ نفر) تقسیم شدند. جهت بررسی تأثیر سالمندی بر سطوح ملاتونین، ۱۰ مرد جوان غیرفعال به روش نمونه گیری هدفمند انتخاب شدند. پروتکل تمرینی شامل ۸ هفته تمرین تناوبی با شدت ۵۰ درصد ضربان قلب ذخیره (وهله فعالیت) و ۳۰ درصد ضربان قلب ذخیره (وهله استراحت) بود. سطوح پلاسمایی ملاتونین در دو مرحله پیش آزمون و پس آزمون به روش الیزا مورد اندازه گیری قرار گرفت. جهت مقایسه پیش آزمون سه گروه از آزمون تحلیل واریانس یک راهه (آنوا) و برای مقایسه پس آزمون دو گروه مسن تمرین و مسن کنترل از آزمون تحلیل کوواریانس در سطح معناداری ۰/۰۵ استفاده شد.

نتایج: نتایج نشان داد که سالمندی منجر به کاهش معنی دار سطوح پلاسمایی ملاتونین می شود ($p < 0/05$). بین افزایش سن و سطوح ملاتونین نیز رابطه معکوس و معنی داری یافت شد ($r = -0/824$ و $p = 0/001$). همچنین هشت هفته تمرین تناوبی باعث افزایش معنی دار سطوح ملاتونین در مردان گروه مسن تمرین شد ($p < 0/05$).

نتیجه گیری: فعالیت های ورزشی بویژه از نوع تناوبی با افزایش سطوح ملاتونین در سالمندی، می توانند تغییرات ناشی از کاهش ترشح ملاتونین در سالمندی و تغییرات وابسته به آن بر سیستم های بدن را کاهش دهند یا روند آن را کند کنند.

واژه های کلیدی: تمرین تناوبی، ملاتونین، سالمندی

دریافت: ۱۴۰۰/۰۳/۰۵

آخرین اصلاح ها: ۱۴۰۰/۰۶/۲۷

پذیرش: ۱۴۰۰/۰۷/۰۳

مقدمه

سوپراکسیداز دیسموتاز، گلوکوتایون پراکسیداز، گلوکوتایون ردوکتاز و کاتالاز است و مهارکننده ی لیپواکسیژنازاست. ملاتونین با تثبیت غشاهای میکروزومی، سبب مقاومت در برابر آسیب اکسایشی می شود. همچنین ملاتونین جهش ناشی از اشعه X را مهار می کند (۱۳). ملاتونین به دلیل توانایی پاکسازی کردن، می تواند به طور مستقیم با گونه های اکسیژن و نیتروژن واکنشی تعامل برقرار کند. ملاتونین آنتی اکسیدانی است که فعالیت دیگر آنزیم های آنتی اکسیدانی را تنظیم می کند (۱۴، ۱۵).

در بیماران مسن مبتلا به آلزایمر، مشاهده شده است که سطح سرمی ملاتونین و آهنگ روزانه آن کاهش می یابد، همچنین سطح آن در مایع مغزی نخاعی با پیشرفت بیماری کاهش می یابد. بررسی ها نشان داده اند که التهاب از عوامل بروز آلزایمر است و افزایش خوراکی یا ترشحاتی ملاتونین با کاهش سیاتوکینهای پیش التهابی، به کاهش پیشرفت بیماری آلزایمر کمک می کند (۱۶).

نتایج مطالعات نشان داده است که هم فعالیت ورزشی حاد و هم فعالیت طولانی مدت بر سنتز، ترشح و ریتم بیولوژیکی ملاتونین تاثیرگذار هستند و یک ارتباط متقابل بین فعالیت بدنی و تولید ملاتونین وجود دارد، اما درباره چگونگی ترشح ملاتونین بر اثر فعالیت های ورزشی اختلاف نظرهایی وجود دارد. در برخی مطالعات نشان داده شده است که سطوح ملاتونین بر اثر فعالیت بدنی افزایش می یابد، درحالیکه برخی دیگر کاهش ملاتونین را بر اثر فعالیت بدنی گزارش کرده اند و عده ای دیگر نیز عدم تغییر ملاتونین بر اثر ورزش را نشان داده اند (۱۷). امروزه شواهدی وجود دارد که نشان می دهد فعالیت ورزشی بسته به مدت و شدت آن و مستقل از وضعیت بدنی فرد، نژاد، سن و نور می تواند موجب تعدیل پاسخ ترشح ملاتونین شود (۱۸). از آنجا که ملاتونین در پینه آل ذخیره نمی شود، میزان پلاسمایی آن منعکس کننده ی فعالیت پینه آل است (۱۹). با توجه به اعمال مختلف بیولوژیکی و آنتی اکسیدانی ملاتونین، در پژوهش حاضر محقق تاثیر هشت هفته تمرین تناوبی بر سطوح پلاسمایی ملاتونین مردان مسن غیر فعال را مورد بررسی قرار داد.

سالمندی یکی از مراحل حساس زندگی انسان است که رسیدگی به مسایل آن اهمیت خاصی دارد. سالمندی یا پیری بیولوژیکی (زیست شناختی) با زوال پیشرونده در عملکرد تمام بافت ها و اندام های بدن همراه است که منجر به کاهش توانایی بدن جهت حفظ هموستاز هنگام شرایط استرس زا می شود. این شرایط در ادامه، خطر توسعه بیماری های مرتبط با سن را در افراد سالمند افزایش می دهد. سالمندی همچنین بر عملکرد دستگاه نورواندوکرینولوژی با تغییر ترشح هورمونی، تغییر در تعداد و حساسیت گیرنده ها و نیز میزان پاسخ بافت ها به تحریکات هورمونی تاثیرگذار است (۱). غده پینه آل (صنوبری) و ملاتونین به عنوان میانجی بین پدیده های محیطی چرخه ای و فرآیندهای تنظیمی بیولوژیکی بدن عمل می کنند. ملاتونین هورمونی است که با تاریکی تحریک می شود و با نور مهار می گردد و در انسان ها تولید ملاتونین با افزایش سن کاهش می یابد (۲). همچنین ملاتونین علاوه بر تنظیم خواب در عملکردهای بیولوژیکی مهمی مانند محافظت در برابر پیری (۳)، سرطان (۴) و فشار خون (۵) نقش دارد. ملاتونین همچنین در هموستاز استخوان نیز اهمیت زیادی دارد، همچنان که نشان داده شده است که در تنظیم بالا دستی استتوپروتگرین (OPG) و مهار لیگاندهای فعال کننده گیرنده هسته ای نقش مهمی دارد (۶). همچنین ملاتونین نقش بیولوژیکی تنظیمی مهمی در متابولیسم انرژی، ترشح و عملکرد انسولین و بیان ژن انتقال دهنده گلوکز (GLUT4) ایفا می کند (۷-۹). ملاتونین با اصلاح گونه های اکسیژن فعال (ROS) و گونه های نیتروژن واکنش پذیر (RNS)، بهبود تنفس میتوکندریایی، افزایش سطح سنتز ATP و کاهش عوامل مضر و محرک آبشار آپوپتوزی در غشای میتوکندری نقش مستقیم در هموستاز میتوکندری بازی می کند (۱۰، ۱۱). ملاتونین بصورت گسترده برای جلوگیری از استرس اکسایشی ناشی از ایسکمی-ریپرفیوژن (ایسکمی-خون رسانی مجدد) در کبد و همچنین در اندام های دیگری مانند مخاط روده مورد استفاده قرار می گیرد (۱۲). از سال ۱۹۹۳ نقش آنتی اکسیدانی ملاتونین روشن شد. ملاتونین محرک آنزیمهای آنتی اکسیدانی شامل

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر یک مطالعه نیمه تجربی با دو گروه کنترل و تجربی است که به وسیله طرح پیش آزمون و پس آزمون با گروه کنترل انجام شد. جامعه آماری اول این تحقیق را مردان مسن غیرفعال شهرستان اهواز با دامنه سنی ۵۵ تا ۷۰ سال تشکیل دادند که از میان افراد واجد معیارهای انتخاب (دامنه سنی، عدم مصرف سیگار و الکل، نداشتن سابقه ورزشی منظم، عدم مصرف دارو، نداشتن بیماری خاص)، ۲۲ نفر به روش نمونه‌گیری در دسترس انتخاب و به شیوه نمونه‌گیری تصادفی ساده به دو گروه مسن کنترل (۱۰ نفر) و مسن تمرین (۱۲ نفر) تقسیم شدند. همچنین ابتدا به بیماری، ضرورت مصرف دارو، عدم شرکت منظم در برنامه تمرین، مشکلات شخصی، درد و خستگی غیرطبیعی هنگام تمرین از معیارهای خروج از تحقیق بود. شایان ذکر است که ۲ نفر در گروه تمرین سالمند در طول برنامه تمرینی بنا به دلایل شخصی از مشارکت در ادامه تحقیق انصراف دادند و ۱۰ نفر در هر گروه به عنوان آزمودنی نهایی مورد ارزیابی قرار گرفتند. همچنین جامعه آماری دوم تحقیق شامل افراد جوان با دامنه سنی ۲۵ تا ۳۰ سال بودند که از بین آنها ۱۰ مرد جوان، سالم و غیرفعال بصورت نمونه‌گیری هدفمند انتخاب شدند و جهت تاثیر افزایش سن بر سطوح ملاتونین پلاسمایی فقط در یک مرحله (پیش آزمون) از آنها خون‌گیری به عمل آمد. این گروه در برنامه تمرین نیز شرکت داده نشدند. معیارهای ورود این گروه به استثنای سن، مشابه معیارهای انتخاب افراد سالمند بود، غیرفعال بودن، نداشتن بیماری، عدم مصرف سیگار و دارو. همچنین ۴۸ ساعت قبل از خون‌گیری اولیه با استفاده از پرسشنامه یادآمد غذایی، تغذیه گروه‌های جوان و سالمند حتی الامکان یکسان شد. همچنین مقاله فوق دارای تاییدیه اخلاق از کمیته اخلاق دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز (IR.IAU.AHVAZ.REC.1400.128) بود. آگاهی از روش کار، حق انصراف، محرمانه بودن نتایج، محیط ایمن و مناسب از جمله ملاحظات اخلاقی بود که محقق ملزم به رعایت آنها شد.

برنامه تمرین

گروه مسن تمرین در طول دوره تمرین سه جلسه در هفته

تمرینات تناوبی را با شدت ۵۰٪ ضربان قلب ذخیره در وهله فعالیت و ۳۰٪ ضربان قلب ذخیره در وهله استراحت فعال انجام دادند. تمرینات این گروه در سالن سرپوشیده و در ساعت ۱۸ عصر و در دمای حدود ۲۵ درجه سانتی‌گراد انجام شد. تناوب تمرین در ۴ هفته اول ۱۰ و در ۴ هفته دوم ۱۵ بود. تمرین تناوبی با نسبت تمرین به استراحت ۱ به ۱ دنبال شد (۲۰٪). ۱۰ دقیقه ابتدای شروع هر جلسه تمرین گرم کردن شامل دویدن ملایم با شدت ۳۰ درصد ضربان قلب ذخیره و انجام تمرینات کششی و نیز ۱۰ دقیقه انتهای هر جلسه تمرین، سرد کردن به شیوه ایستا و پویا انجام شد. شدت تمرین با محاسبه ضربان قلب آزمودنی‌ها بوسیله فرمول کاروونن تحت کنترل بود، به این صورت که پس از کسر ضربان قلب استراحتی آزمودنی‌ها از ضربان قلب بیشینه آنها (سن-۲۲۰)، عدد به دست آمده را در شدت تمرین (۵۰٪ هنگام تمرین) و (۳۰٪ هنگام استراحت فعال) ضرب و حاصل با ضربان قلب استراحتی جمع شد و به این ترتیب عدد متناسب برای ضربان قلب هنگام تمرین و استراحت مشخص شد. گروه سالمند کنترل به جز فعالیت‌های روزانه در هیچ برنامه تمرینی منظمی شرکت نداشتند.

اندازه‌گیری‌های بیوشیمیایی

از سه گروه آزمودنی‌ها ۴۸ ساعت قبل از اولین جلسه تمرینی در وضعیت ۱۲ ساعت ناشتایی و در شرایط آزمایشگاهی توسط تکنیسین آزمایشگاه، ۵ سی‌سی خون از سیاهرگ بازویی سمت چپ آنها گرفته شد و نمونه خونی بلافاصله درون لوله‌های ضد انعقاد حاوی اتیلن دی‌آمین تترا استیک اسید ریخته شد، سپس به وسیله دستگاه سانتریفیوژ با دور ۳۰۰۰ و به مدت ۲۰ دقیقه پلاسمای خون نمونه‌ها جدا گردید. بلافاصله پس از استریل در دمای ۸۰- درجه سانتی‌گراد تا زمان انجام آزمایشات بیوشیمیایی نگه‌داری شد. پس از پایان دوره تمرین و جهت جلوگیری از تاثیر حاد تمرین، ۴۸ ساعت بعد از آخرین جلسه تمرینی از دو گروه سالمند کنترل و سالمند تمرین مطابق پیش‌آزمون نمونه خونی گرفته شد. نمونه‌های خونی مانند پیش‌آزمون پس از سانتریفیوژ و نگه‌داری در دمای ۸۰- درجه سانتی‌گراد به آزمایشگاه منتقل شد. با توجه به اینکه سطوح ملاتونین متأثر از ریتم شبانه

جهت مقایسه دو گروه سالمند تمرین و سالمند کنترل از آزمون تحلیل کوواریانس (آنکوا) با تعدیل مقادیر اثر پایه استفاده شد. تمامی داده ها در سطح معنی داری ۰/۰۵ مورد بررسی قرار گرفتند.

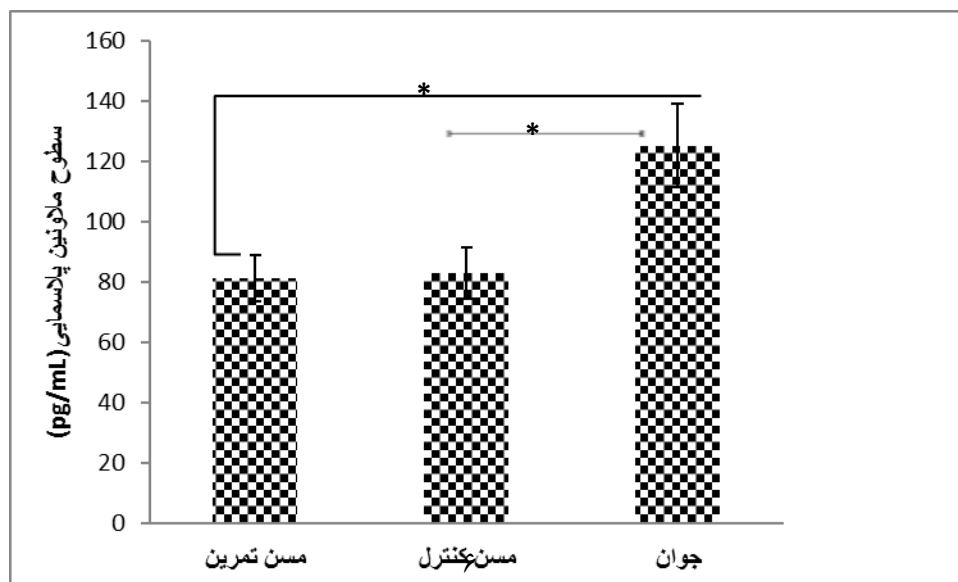
نتایج

جهت بررسی تأثیر سالمندی بر سطوح ملاتونین پلاسمایی، در پژوهش حاضر گروه های مسن با گروه جوان مقایسه شدند. نتایج نشان داد که سطوح ملاتونین پلاسمایی در پیش آزمون گروه های مسن نسبت به گروه جوان به طور معناداری کمتر است ($P < 0/05$)؛ ولی بین سطوح این هورمون در گروه مسن تمرین و مسن کنترل تفاوت معناداری مشاهده نشد ($P > 0/05$). یعنی اینکه سالمندی و افزایش سن در این پژوهش منجر به کاهش معنی دار سطوح ملاتونین پلاسمایی شده است (نمودار ۱).

روزی می باشد نمونه گیری در دو مرحله پیش آزمون و پس آزمون و در همه گروه ها در ساعات یکسانی (ساعت ۹ صبح) انجام شد. لازم به ذکر است که جهت اندازه گیری سطوح پلاسمایی ملاتونین از روش الیازی ساندریچ با استفاده از کیت شرکت Cusabio و با حساسیت ۱.۵۶ pg/mL در آزمایشگاه بیوشیمی زیست تجهیزات استفاده شد.

تجزیه و تحلیل آماری

داده های جمع آوری شده با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ تجزیه و تحلیل شدند. ابتدا مفروضات تحلیل واریانس تک متغیره با استفاده از آزمون شاپیرو و ویلک برای نرمال بودن داده ها و آزمون لون برای بررسی همگنی واریانس ها استفاده شد. با توجه به طبیعی بودن توزیع داده ها جهت مقایسه پیش آزمون گروه ها در متغیرهای مورد مطالعه از آزمون تحلیل واریانس یک راهه (آنوا) همراه با آزمون تعقیبی توکی استفاده گردید. همچنین



نمودار ۱. مقایسه سطوح ملاتونین پلاسمایی در پیش آزمون گروه های مسن و گروه جوان

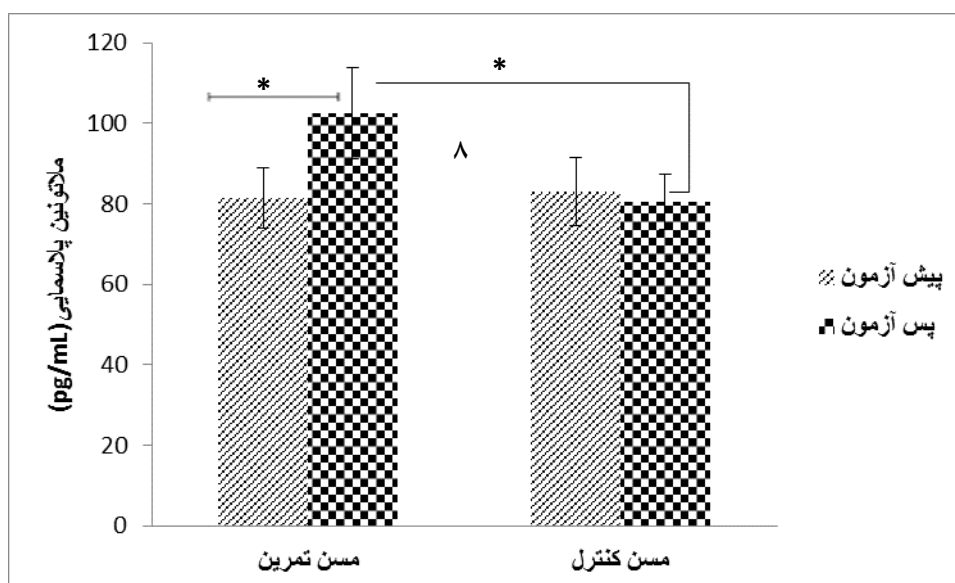
* تفاوت معنی دار بین سطوح ملاتونین گروه مسن تمرین و گروه جوان و نیز بین گروه مسن کنترل و گروه جوان

تجزیه و تحلیل داده ها با آزمون تحلیل واریانس یک راهه (آنوا) نشان داد که بین پیش آزمون سه گروه در سطوح پلاسمایی ملاتونین تفاوت معنی داری وجود دارد جدول ۱. نتایج آزمون پیگردی توکی برای مقایسه سطوح پلاسمایی هورمون ملاتونین در سه گروه (Sig=۰,۰۰۱ و F=۲۳۸,۹۳۲). جهت تعیین جایگاه این تفاوت از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد که گزارش آن در جدول ۱ ارائه شده است.

متغیر	گروه i	گروه j	تفاوت میانگین ها	خطای استاندارد	Sig
ملاتونین پلاسمایی (pg/ml)	جوان	مسن کنترل	۴۲/۲۰	۲/۲۶۴	۰/۰۰۱
		مسن تمرین	۴۳/۵۰	۲/۲۶۴	۰/۰۰۱
	مسن کنترل	مسن تمرین	۱/۳۰	۲/۲۶۴	۰/۸۳۵

بعد از تایید پیش فرض های آزمون، جهت مقایسه دو گروه مسن تمرین و مسن کنترل برای ارزیابی تأثیر هشت هفته تمرین تناوبی بر سطوح پلاسمایی ملاتونین از آزمون تحلیل کوواریانس (آنکوا) استفاده شد. نتایج این آزمون نشان داد که تفاوت معنی داری در سطوح پلاسمایی ملاتونین بین پس آزمون دو گروه مسن تمرین و مسن کنترل وجود دارد (F=۳۰۵/۱۹۳ و Sig=۰/۰۰۱) و سطوح پلاسمایی این آنزیم در گروه سالمند تمرین به طور معنی داری بیشتر از گروه سالمند کنترل است. همچنین بین پیش آزمون و پس آزمون گروه مسن تمرین نیز تفاوت معنی داری وجود دارد (نمودار ۱).

نتایج جدول ۱ نشان می دهد که بین گروه های جوان و مسن به لحاظ سطوح پلاسمایی ملاتونین تفاوت معنی داری وجود دارد، یعنی سالمندی باعث کاهش معنی دار هورمون ملاتونین شده است (p=۰/۰۰۱). قابل ذکر است که بین پیش آزمون دو گروه مسن تمرین و مسن کنترل تفاوت معنی داری مشاهده نمی شود، یعنی توزیع آزمودنی ها در این دو گروه کاملاً تصادفی بوده است (p=۰/۸۳۵). همچنین جهت بررسی رابطه بین سن و سطوح پلاسمایی ملاتونین از همبستگی پیرسون استفاده شد و مشاهده شد که رابطه معکوس و معنی داری بین این دو وجود دارد (Sig=۰/۰۰۱ و r=-۰/۸۲۴، n=۳۰).



نمودار ۱. تأثیر هشت هفته تمرین تناوبی بر سطوح پلاسمایی ملاتونین در گروه های مسن تمرین و مسن کنترل * تفاوت معنی دار بین پس آزمون دو گروه مسن تمرین و مسن کنترل و نیز بین پیش آزمون و پس آزمون گروه مسن تمرین

بحث

ملاتونین و تمام متابولیت های آن توانایی پاکسازی و خنثی نمودن گونه های اکسیژن و نیتروژن واکنشی را دارند و می توانند بعنوان آبشار آنتی اکسیدانی عمل کنند. ملاتونین نه تنها فشار اکسایشی را در عضلات و بدن کاهش می دهد بلکه آنزیم های آنتی اکسیدانی مانند سوپراکسید دیسموتاز (SOD) را در بدن افزایش می دهد (۱۴).

نشان داده شده است که فعالیت بدنی با افزایش سطوح ملاتونین باعث کاهش تولید استروژن و رسیک ابتلا به سرطان شده و متابولسیم چربی ها را افزایش می دهد. همچنین را کاهش می دهد. این نتایج هم از فعالیت های بدنی کوتاه مدت و هم بلندمدت به دست آمده است و تفاوت چندانی در سطوح ملاتونین بین این نوع فعالیت های مشاهده نشده است (۲۳). ملاتونین به عنوان یکی از هورمون های تنظیم کننده بدن، اعمال فیزیولوژیکی متنوعی دارد که می توانند از کاهش ایمنی بدن متعاقب فشار اکسایشی یا سالمندی جلوگیری کند یا آن را کاهش دهد (۲۴). ورزش اثرات فوری و تاخیری بر ترشح ملاتونین دارد که نوع ورزش، مدت آن، زمان آن در روز، وضعیت آمادگی بدنی و سن از عوامل اثرگذار بر پاسخ ترشح ملاتونین بر اثر فعالیت ورزشی هستند (۲۲).

در تحقیق حاضر نشان داده شد که هشت هفته تمرین تناوبی باعث افزایش پلاسمایی ملاتونین می شود. در خصوص مکانیسم این افزایش می توان به این صورت توضیح داد که دستگاه عصبی از طریق فعال سازی سیستم سمپاتیک بعنوان روش اصلی کنترل ملاتونین عمل می کند. نوراپی نفرین ترشح شده از دستگاه عصبی سمپاتیک تغییرات روزانه در سنتز ملاتونین را تنظیم و کنترل می کند. همچنین فعالیت بدنی منجر به افزایش فعالیت دستگاه عصبی سمپاتیک می شود و ترشح کاتکول آمین ها سطوح ملاتونین را کنترل می کند (۱۷). ترشح ملاتونین تحت تاثیر چرخه روزانه و به طور ویژه فعالیت دستگاه عصبی قرار دارد. تمرینات ورزشی باعث تحریک سیستم عصبی سمپاتیک و در نتیجه ترشح نورآدرنالین می شوند. نوراپی نفرین سطوح ترپیتوفان را افزایش می دهد (۲۴). ترپیتوفان توسط غده پینه آل جذب شده و دکربوکسیله می شود تا سروتونین یا ۵-هیدروکسی

در تحقیق حاضر نشان داده شد که سالمندی منجر به کاهش معنی دار سطوح ملاتونین پلاسمایی می شود. بر اساس نتایج تحقیقات پیشین، اوج ترشح ملاتونین از دهه دوم زندگی به تدریج کاهش می یابد و در دهه هشتم زندگی به یک چهارم حدود جوانی می رسد. در سنین پیری روند کاهش ملاتونین حتی می تواند تصاعدی شود. کالسیفیکاسیون (تجمع کلسیم) ناشی از افزایش سن در غده پینه آل بر اثر کاهش بافت ترشحی غده، از عوامل موثر بر کاهش ترشح ملاتونین بر اثر سالمندی است. کاهش ترشح شبانه ملاتونین احتمالاً در ایجاد اختلالات ریتمیک بدن تاثیرگذار است و به همین دلیل معمولاً با افزایش سن اعمال ریتمیک بدن از جمله چرخه خواب و بیداری مختل می شود (۲۱). با این حال در پژوهش حاضر هشت هفته تمرین تناوبی منجر به افزایش معنی دار سطوح ملاتونین شد، نشان داده شده است که ورزش در بسیاری از سیستم های هوموستاتیک بدن، از جمله پاسخ به استرس تأثیر می گذارد. تغییر روزانه در سنتز ملاتونین توسط نوراپی نفرین ترشح شده از اعصاب سمپاتیک پس گانگلیونی که در غده پینه آل وجود دارد، کنترل می شود. ورزش باعث افزایش قابل توجهی در فعالیت دستگاه عصبی سمپاتیک و ترشح کاتکول آمینی می شود. این افزایش فعالیت در سیستم عصبی سمپاتیک می تواند به طور بالقوه ترشح ملاتونین را کنترل و تنظیم نماید. در انسان افزایش ترشح ملاتونین می تواند یک تغییر فاز اساسی از طریق غده پینه آل با عمل مستقیم بر سلول های SCN که گیرنده های ملاتونین دارند، ایجاد کند (۱۷).

ملاتونین بعنوان یک آنتی اکسیدان طبیعی که از بدن ترشح می شود، می تواند از همه موانع و غشاها عبور کند و آسیب اکسایشی را تقریباً در کل محیط بدن کاهش دهد. نشان داده شده است که ملاتونین فعالیت عامل هسته ای کاپای B (NFkB) را مهار می کند که از آتروفی ناشی از ترشح سایتوکین ها و در نتیجه تخریب بافت عضلانی جلوگیری می کند. ملاتونین همچنین بیان سایتوکاین های پیش التهابی مانند فاکتور نکروز توموری آلفا (TNF- α) و اینترلوکین ۶ (IL-6) را در عضلات کاهش می دهد (۲۲).

فعالیت های ورزشی بویژه از نوع تناوبی می توانند با افزایش سطوح ملاتونین روند سالمندی و تغییرات وابسته به آن بر سیستم های بدن را کاهش دهند یا روند آن را کند کنند.

تقدیر و تشکر

مقاله فوق برگرفته از پایان نامه دانشجویی کارشناسی ارشد از دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز می باشد که در اینجا از مجموعه دانشگاه، افراد کمک کننده در پژوهش و بویژه آزمودنی های تحقیق تقدیر و تشکر می شود.

تعارض منافع

تعارض منافع وجود ندارد.

تریپتوفان تشکیل شود. سروتونین در طول روز در غده پینه آل ذخیره می شود. تاریکی باعث می شود نورایی نفرین آنزیم سروتونین-N-استیل ترانسفراز را فعال کرده و در نهایت سروتونین را به ملاتونین تبدیل کند (۲۵). با توجه به اهمیت پیش سازهای ملاتونین پیشنهاد می شود که محققین در آینده تاثیر ورزش بر این پیش سازها را نیز در سالمندی مورد مطالعه قرار دهند.

نتیجه گیری

بر اساس نتایج تحقیق حاضر، سالمندی منجر به کاهش سطوح ملاتونین و در نتیجه اختلال در مکانیسم های ریتمیک بدن و نیز موجب بروز واکنش هایی می شود که زمینه را برای ایجاد فشار اکسایشی در بدن فراهم می کند،

منابع

1. Puzianowska-Kunika M. Endokrynologia Okresu Starzenia.(W) MilEwicz A (red): Endokryologia Klinicza. Polskie Towarzystwo Endokry Noloiczne, wroclow. 2012;111:223-47.
2. Stehle JH, Saade A, Rawashdeh O, Ackermann K, Jilg A, Sebestény T, et al. A survey of molecular details in the human pineal gland in the light of phylogeny, structure, function and chronobiological diseases. *Journal of Pineal Research* 2011;51(1):17-43.
3. Esteban Valdés SC, Garau C, Aparicio Martínez S, Moranta Moranta D, Barceló P, Fiol de Roque MA, et al. Chronic melatonin treatment and its precursor L-tryptophan improve the monoaminergic neurotransmission and related behavior in the aged rat brain. *Journal of Pineal Research* 2010;48(2):170-177.
4. Martínez-Campa C, González A, Mediavilla M, Alonso-González C, Alvarez-García V, Sánchez-Barceló E, et al. Melatonin inhibits aromatase promoter expression by regulating cyclooxygenases expression and activity in breast cancer cells. *British Journal of Cancer* 2009;101(9):1613-9.
5. Baker J, Kimpinski K. Role of melatonin in blood pressure regulation: An adjunct anti-hypertensive agent. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology* 2018;45(8):755-66.
6. Histing T, Anton C, Scheuer C, Garcia P, Holstein JH, Klein M, et al. Melatonin impairs fracture healing by suppressing RANKL-mediated bone remodeling. *Journal of Surgical Research* 2012;173(1):83-90.
7. Campos LA, Cipolla-Neto J, Amaral FG, Michelini LC, Bader M, Baltatu OC. The angiotensin-melatonin axis. *International Journal of Hypertension* 2013;521783. doi: 10.1155/2013/521783..
8. Ghosh G, De K, Maity S, Bandyopadhyay D, Bhattacharya S, Reiter RJ, et al. Melatonin protects against oxidative damage and restores expression of GLUT4 gene in the

- hyperthyroid rat heart. *Journal of Pineal Research* 2007;42(1):71-82.
9. Korkmaz A, Ma S, Topal T, Rosales-Corral S, Tan D-X, Reiter RJ. Glucose: a vital toxin and potential utility of melatonin in protecting against the diabetic state. *Molecular and Cellular Endocrinology* 2012;349(2):128-37.
 10. Acuna Castroviejo D, C Lopez L, Escames G, López A, A Garcia J, J Reiter R. Melatonin-mitochondria interplay in health and disease. *Current Topics in Medicinal Chemistry* 2011;11(2):221-40.
 11. López A, García JA, Escames G, Venegas C, Ortiz F, López LC, et al. Melatonin protects the mitochondria from oxidative damage reducing oxygen consumption, membrane potential, and superoxide anion production. *Journal of Pineal Research* 2009;46(2):188-98.
 12. Bekyarova G, Tzaneva M, Hristova M. Melatonin modulates the expression of Bcl-2 family proteins in liver after thermal injury in rats. *Advances in Bioscience and Biotechnology* 2013;4(11):41.
 13. Anisimov VN. Effects of exogenous melatonin—a review. *Toxicologic Pathology* 2003;31(6):589-603.
 14. Leonardo-Mendonça RC, Ocaña-Wilhelmi J, de Haro T, de Teresa-Galván C, Guerra-Hernández E, Rusanova I, et al. The benefit of a supplement with the antioxidant melatonin on redox status and muscle damage in resistance-trained athletes. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism* 2017;42(7):700-7.
 15. Maldonado M, Manfredi M, Ribas-Serna J, Garcia-Moreno H, Calvo J. Melatonin administrated immediately before an intense exercise reverses oxidative stress, improves immunological defenses and lipid metabolism in football players. *Physiology & Behavior* 2012;105(5):1099-103.
 16. WANG Jz, WANG Zf. Role of melatonin in Alzheimer-like neurodegeneration 1. *Acta Pharmacologica Sinica* 2006;27(1):41-9.
 17. Escames G, Ozturk G, Baño-Otálora B, Pozo MJ, Madrid JA, Reiter RJ, et al. Exercise and melatonin in humans: reciprocal benefits. *Journal of Pineal Research* 2012;52(1):1-11.
 18. Atkinson G, Edwards B, Reilly T, Waterhouse J. Exercise as a synchroniser of human circadian rhythms: an update and discussion of the methodological problems. *European Journal of Applied Physiology* 2007;99(4):331-41.
 19. Farhud D, Tahavorgar A. Melatonin hormone, metabolism and its clinical effects: a review. *Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism* 2013;15(2):211-23.
 20. Hayes LD, Herbert P, Sculthorpe N, Grace F. High intensity interval training (HIIT) produces small improvements in fasting glucose, insulin, and insulin resistance in sedentary older men but not masters athletes. *Experimental Gerontology* 2020;140:111074. doi: 10.1016/j.exger.2020.111074.
 21. Jonas M, Kuryłowicz A, Puzianowska-Kuźnicka M. Aging and the endocrine system. *Postępy Nauk Medycznych*. 2015.
 22. Mansouri MRM, Abbasian S, Khazaie M. Melatonin and Exercise: Their Effects on Malondialdehyde and Lipid Peroxidation. *Melatonin-Molecular Biology, Clinical and Pharmaceutical*

Approaches: IntechOpen; 2018.
doi:10.5772/intechopen.79561

23. Thrift AP, Xiao L, Patel SR, Tworoger SS, McTiernan A, Duggan C. Effects of physical activity on melatonin levels in previously sedentary men and women. *Cancer Epidemiology and Prevention Biomarkers*. 2014;23(8):1696-9.
24. Israa F, Jassim HA, Hussein AG. Effect of moderate exercise on the level of melatonin hormone and lymphocyte apoptosis in healthy subjects. *Iraqi Postgraduate Medical Journal* 2010;9(1).
25. Wurtman R, Cooper D. Physiology and available preparations of melatonin. Dostupno: www.uptodate.com.