

## تأثیر تمرینات هوازی با شدت کم و متوسط بر کیفیت خواب سالمندان

۱. دکتر احمد علی اکبری کامرانی، مرکز تحقیقات مسائل روانی اجتماعی سالمندان، دانشیار دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران

۲. دکتر امیر شمس، استادیار پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی، تهران، ایران.\*

۳. دکتر بهروز عبدلی، دانشیار رفتار حرکتی دانشگاه شهید بهشتی .

۴. دکتر پروانه شمسی پور دهکردی، استادیار دانشگاه الزهرا (ص)، تهران، ایران.

۴. ربابه مهاجری، کارشناس ارشد رفتار حرکتی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.

**1. Akbari Kamrani, Ahmad Ali. (Associated professor). Iranian Research Center on Aging, University of Social Welfare and Rehabilitation Sciences, Tehran, Iran.**

**2. Shams, Amir. (Assistance Professor). Sport Science Research Center, Tehran, Iran.\***

**3. Abdoli, Behrouz. (Associated professor). Shahid Beheshti University, Tehran, Iran**

**4. Shamsipour Dehkordi, Parvaneh. (Assistance Professor). Al Zahra University, Tehran, Iran**

**5. Mohajeri Robabeh. (MS). Islamic Azad University, Tehran Research and Science Branch, Tehran, Iran.**

\*نویسنده مسئول: امیر شمس، تلفن: ۰۹۱۹۶۸۲۳۵۹۷

Email: amirshams85@gmail.com

\*آدرس نویسنده مسئول: تهران، خیابان میرعماد، پژوهشگاه تربیت بدنی و علوم ورزشی، پژوهشکده رفتار حرکتی

## چکیده فارسی

**هدف تحقیق:** تحقیق حاضر با هدف بررسی تاثیر تمرینات هوازی با شدت کم و متوسط بر کیفیت خواب سالمندان انجام شد. **روش تحقیق:** آزمودنی های آن شامل ۴۵ سالمند مرد با دامنه سنی ۶۰ تا ۷۰ سال بودند که به طور داوطلبانه انتخاب و به روش تصادفی در دو گروه آزمایش و یک گروه کنترل گمارده شدند. ابتدا تمامی سالمندان توسط یک پزشک متخصص ارزیابی شدند تا سلامت کامل جسمانی و روانی آنها مورد تایید قرار گیرد. سپس حداکثر ضربان قلب افراد با استفاده از کم کردن سن هر فرد از عدد ۲۲۰ به دست آمد. در ادامه بر اساس روش تمرینات هوازی با شدت کم و متوسط، حداکثر ضربان قلب هدف در هر یک از آزمودنی های گروه های تمرینی محاسبه شد. پروتکل تمرینی افراد شامل ۸ هفته (هفته ای دو جلسه) تمرین هوازی در قالب آزمون یک مایل پیاده روی/دویدن راکپورت بود. شدت تمرین کم تا متوسط نیز با استفاده از بلت های مخصوصی که به سینه آزمودنی ها متصل شده بود، اندازه گیری و کنترل شد. همچنین تمامی آزمودنی ها در مراحل پیش آزمون (قبل اعمال مداخله) و پس آزمون (پس از اعمال مداخله) پرسشنامه کیفیت خواب پیتزبرگ را تکمیل کردند. **نتایج تحقیق:** نتایج در مرحله پیش آزمون نشان داد کیفیت خواب و مولفه های آن در سالمندان مورد مطالعه اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشتند ( $P > 0.05$ ). نتایج تحلیل واریانس یک راهه در مرحله پس آزمون کیفیت خواب و مولفه های آن نشان داد گروه تمرین با شدت متوسط دارای کیفیت خواب بهتری نسبت به دو گروه دیگر بود ( $P < 0.05$ ). همچنین گروه تمرین با شدت کم نیز در کیفیت خواب و مولفه های آن دارای نمرات بهتری نسبت به گروه کنترل بودند ( $P < 0.05$ ). **بحث و نتیجه گیری:** به طور کلی تحقیق حاضر نشان داد تمرینات هوازی با شدت متوسط تاثیر مثبتی بر بهبود کیفیت خواب و مولفه های آنها دارد، لذا انجام تمرینات هوازی با شدت متوسط به عنوان یک روش مفید و درمانی به سالمندان و مدیران حوزه سلامت سالمندان جامعه توصیه می شود.

**واژه های کلیدی:** کیفیت خواب، سالمندان، تمرینات هوازی با شدت کم، تمرینات هوازی با شدت متوسط، حداکثر ضربان قلب

## **The effect of low and moderate intensity aerobic exercises on sleep quality in older adults**

### **Abstract:**

**Purpose:** The purpose of present research was to investigate the effect of low and moderate intensity aerobic exercises on sleep quality in older adults. **Methodology:** The research method was quasi-experimental with pre-test and post-test design. The statistical sample included 45 volunteer elderly men with age range of 60-70 years old that divided randomly in two experimental groups (aerobic exercise with low and moderate intensity) and one control group. First, all subjects were evaluated by a proficient doctor to confirm their physical and mental health. Also, the maximum heart rate (HR) of subjects was obtained by subtracting one's age from 220. Furthermore, based on aerobic exercise type, the target maximum HR was calculated for each subject. The exercise protocol consisted of 8 weeks aerobic exercises (2 sessions in per week) based on Rockport one-mile walking/running test. With uses specific chest belts, the exercise intensity was evaluated and controlled. All subjects in per-test and post-test stages were completed the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI). **Results:** In pre-test stage, results showed that there were no significant differences between control and experimental groups in sleep quality and its components ( $P>0.05$ ). On the other hand, results in post-test stage showed that there were significant differences between control and experimental groups in these variables ( $P<0.05$ ). Also, the Tukey Post Hoc showed that the moderate intensity group scores in sleep quality and its components were better than other groups ( $P<0.05$ ). Finally, the low intensity group scores were better than control group ( $P<0.05$ ). **Conclusion:** Generally, the present research showed that the aerobic exercises with moderate intensity (60-70% max HR) have a positive and significant effect on sleep quality and its components. Thus, based on these findings, the aerobic exercises with moderate intensity as a useful and medical method for improve the sleep quality and its components among community older adults were recommended.

**Key words:** Sleep Quality, Older Adults, Aerobic Exercise, Low Intensity, Aerobic Exercises, Moderate Intensity, Maximum Heart Rate

تحول از یک جامعه جوان به جامعه ای سالخورده در کشورهای در حال توسعه در حال وقوع است که تطابق با این روند سریع تحول، نیازمند تغییرات اساسی در سیاست گذاری های بهداشتی، فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی است تا ضمن غلبه بر مشکلات ناشی از آن بتوان بستر مناسبی برای سلامتی و رفاه افراد جامعه ایجاد نمود (۱). بر اساس سرشماری عمومی سال ۱۳۹۰ مشخص گردید که نزدیک به ۶.۲ میلیون نفر از جمعیت کشور را افراد بالای ۶۰ سال تشکیل می دهند و پیش بینی می شود تا سال ۱۴۰۵ این میزان به بیش از ۱۵.۵ میلیون نفر افزایش یابد (۲). لذا با در نظر گرفتن رشد فزاینده سالمندان در ایران و تاثیرات نامطلوب اقتصادی، اجتماعی و بهداشتی آن، توجه به نیازهای جسمانی، روانی و اجتماعی قشر سالمند از اهمیت خاصی برخوردار است. براین اساس، محققان اظهار نموده اند یکی از مشکلاتی که به موازات کهولت سن ایجاد می شود اختلال در خواب افراد است. خواب یکی از عناصر مهم در چرخه های شبانه روزی است که با بازسازی قوای جسمانی و روانی همراه است (۳). خواب با کیفیت نازل یا خواب آلودگی در طول روز به اختلال در وضعیت سلامت، کاهش عملکرد جسمانی و روانی، تأخیر در بهبود زخم و تسکین درد، افزایش خطر ابتلا به بیماری های روانی، اختلال در عواطف و ارتباط با دیگران و مریض شدن و مرگ و میر در افراد سالمند منجر می شود (۴-۶). تحقیقات نشان داده اند خواب با کیفیت ضعیف، بعد از سردرد و اختلالات گوارشی در رتبه سوم مشکلات سالمندان قرار دارد (۷). بیش از ۴۰ درصد افرادی که سن بالاتر از ۶۰ سال دارند کیفیت خوابشان ضعیف است (۸). شیوع مشکلات خواب در سالمندان، بالا و شامل مشکل در به خواب رفتن (۳۹-۱۰ درصد)، بیدار شدن در طول شب (۶۰-۱۸ درصد)، بیدار شدن زود هنگام در صبح (۳۳-۱۲ درصد) افزایش احتیاج به چرت روزانه (۳۶-۱۸ درصد) است (۹). در واقع اگرچه با افزایش سن، زمانی که فرد در بستر طی می کند افزایش می یابد، ولی میزان واقعی خواب کاهش می یابد. همچنین، عمیق ترین قسمت های خواب (مراحل سوم و چهارم خواب بدون حرکات سریع چشم) که کیفیت خواب به طور عمده به آن بستگی دارد، کاهش می یابد. اختلال خواب در

سالمندان ممکن است منجر به افسردگی، از دست دادن تعادل و سقوط، اختلالات حافظه، اشکال در تمرکز، تحریک پذیری، کیفیت پایین زندگی، دمانس، خستگی، خلق ناپایدار و اضطراب شود (۹-۱۱).

محققان نقش داروهای مختلف برای درمان اختلالات خواب در سالمندان را مورد بررسی قرار داده اند اما تفاوت معنی داری را در کیفیت خواب بیماران استفاده کننده و افرادی که از آن ها استفاده نکرده اند مشاهده نکرده اند. بیش از نیمی از بیماران مصرف کننده داروی خواب آور، بیدار شدن در شب و مشکل در به خواب رفتن مجدد را گزارش کرده اند (۱۲). علاوه بر این، استفاده طولانی مدت از داروهای خواب آور در بازگشت و اصلاح تغییرات الگوی خواب هیچ گونه اثری ندارد (۱۳). به تازگی مداخلات غیر دارویی به عنوان روشی بهتر و مقدم بر سایر روش های موجود در درمان اختلالات خواب سالمندان مطرح شده است (۱۴).

اثر بخشی روش های درمانی بدون استفاده از دارو، کندتر از اثربخشی مصرف داروهای خواب آور است؛ اما دوام بیشتری دارند و خطرهای جانبی مصرف دارو را مانند اعتیاد در بر ندارند. یکی از این روش ها، فعالیت بدنی منظم است که موجب آرامش بیشتر و افزایش دمای مرکزی بدن می شود و به عنوان راهی برای آغاز و حفظ خواب خوب، مفید شناخته شده است (۱۵). محققان معتقدند فعالیت های هوازی با شدت کم تا متوسط یکی از موثر ترین روش ها برای درمان مشکلات مربوط به خواب در سالمندان می باشد (۱۶). بر این اساس، کینگ و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۸) در مطالعه ای اثر ۱۲ ماه فعالیت هوازی با شدت متوسط بر کیفیت خواب سالمندان با دامنه سنی ۵۰ سال به بالا را مورد بررسی قرار دادند. آنها دریافتند سالمندان کاهش معنی داری را در مرحله اول خواب و همچنین افزایشی را در مرحله دوم خواب نسبت به گروه کنترل نشان دادند (۱۶). در مطالعات دیگری پاسوس و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۱۱)، الاوسکی و مک آولی<sup>۳</sup> (۲۰۰۷) و رحمانی و همکاران (۱۳۸۸) با استفاده از تمرینات هوازی با شدت متوسط به روش پیاده روی دریافتند کیفیت و کمیت خواب سالمندان بهبود معنی داری یافت (۱۰، ۱۷، ۱۸). همچنین حسینی و همکاران (۲۰۱۱) با استفاده از تمرینات تای چی، رو ودا و

<sup>1</sup>. King et al.

<sup>2</sup>. Passos et al.

<sup>3</sup>. Elavsky & McAuley

همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۱) با استفاده از تمرینات استقامتی و قدرتی و فریس و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۰۵) با استفاده از تمرینات مقاومتی تاثیر معنی داری را در کمیت و کیفیت خواب سالمندان گزارش نمودند (۱۹-۲۱). اما کینگ و همکاران (۱۹۹۷) در پژوهشی به مدت ۱۶ هفته تمرین هوازی به روش پیاده روی- دویدن، کیفیت و کمیت خواب سالمندان را مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعه آنها نشان داد طول خواب افراد ۴۲ دقیقه بهبود یافته است در حالی که در کیفیت خواب سالمندان (بر اساس نسبت طول مدت خواب بر کل زمان سپری شده در بستر) تغییر معنی داری مشاهده نشد (۲۲). در مطالعه دیگری جوزف و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۰۰) پس از ۶ ماه تمرین ورزشی دراز مدت دریافتند اگرچه کیفیت خواب افراد بهبود یافته بود اما تغییر معنی داری در مرحله سوم خواب و NREM/REM (نسبت خواب بدون حرکات سریع چشم<sup>۴</sup> به خواب با حرکات سریع چشم<sup>۵</sup>) مشاهده نشد (۲۳). اودا و موریای<sup>۶</sup> (۲۰۰۱) نیز تغییر معنی داری را در کیفیت و کمیت خواب سالمندان با استفاده از تمرینات اجرا شده در آب مشاهده نکردند (۲۴). بر این اساس، شناسایی عواملی که منجر به افزایش کیفیت خواب سالمندان می شود از اهمیت بالایی برخوردار است. با توجه به نتایج متضاد تحقیقات ارائه شده در این زمینه و همچنین توجه به این موضوع که اکثر پژوهش های انجام شده صرفاً یک نوع شدت تمرینات هوازی را مد نظر قرار داده اند، لذا پژوهش حاضر با هدف مقایسه تاثیر تمرینات هوازی با شدت کم و متوسط بر کیفیت و مولفه های آن در سالمندان انجام شد.

### روش تحقیق

روش تحقیق حاضر از نوع نیمه تجربی با طرح پیش آزمون-پس آزمون می باشد. جامعه آماری تحقیق حاضر را تمامی سالمندان منطق یک تهران تشکیل دادند. نمونه آماری نیز شامل ۴۵ سالمند مرد با دامنه سنی ۶۰ تا ۷۰

<sup>۱</sup> . Roveda et al.

<sup>۲</sup> . Ferris et al.

<sup>۳</sup> . Joseph et al.

<sup>۴</sup> . Non-Rapid Eye Movement

<sup>۵</sup> . Rapid Eye Movement

<sup>۶</sup> . Oda & Moriya

و میانگین سنی  $2.70 \pm 65.88$  سال بودند که به طور داوطلبانه انتخاب و به روش تصادفی در دو گروه آزمایش و یک گروه کنترل گمارده شدند.

### روش اجرای تحقیق

ابتدا تمامی سالمندان توسط یک پزشک متخصص ارزیابی شدند تا سلامت کامل جسمانی و روانی آنها را مورد تایید قرار دهد. این مرحله جهت کنترل موارد ایمنی و احتمال ایجاد خطرات مرتبط با تمرینات هوازی در سالمندان انجام شد. سپس حداکثر ضربان قلب افراد با استفاده از کم کردن سن هر فرد از عدد ۲۲۰ به دست آمد (۲۵). در ادامه بر اساس روش تمرینات هوازی با شدت کم (۴۰ تا ۵۰ درصد حداکثر ضربان قلب) و شدت متوسط (۶۰ تا ۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب)، حداکثر ضربان قلب هدف در هر یک از آزمودنی های گروه های تمرینی محاسبه شد (۱۶، ۲۲). پروتکل تمرینی افراد شامل ۸ هفته (هفته ای دو جلسه) تمرین هوازی در قالب آزمون یک مایل پیاده روی/دویدن راکپورت بود. شدت تمرین کم (۴۰ تا ۵۰ درصد حداکثر ضربان قلب) تا متوسط (۶۰ تا ۷۰ درصد حداکثر ضربان قلب) نیز با استفاده از بلت های مخصوصی که به سینه آزمودنی ها متصل شده بود، اندازه گیری و کنترل شد. گروه اول گروه کنترل بود که به فعالیت های عادی زندگی خود ادامه می دادند. گروه دوم، به عنوان گروه فعالیت های هوازی با شدت کم (۴۰ تا ۵۰ درصد) بودند که فعالیت خود را براساس پروتکل تمرینی در نظر گرفته شده تمرین کردند. همچنین گروه سوم نیز گروه فعالیت های هوازی با شدت متوسط (۶۰ تا ۷۰ درصد) بودند (۲۵، ۲۶). تمامی جلسات از ساعت ۷ تا ۱۰ صبح انجام شد و تمامی شرایط آزمون به جزء شدت تمرین برای تمامی آزمودنی های گروه های آزمایش یکسان بود. تمامی جلسات آزمون نیز توسط دو آزمونگر که دارای تخصص در زمینه علم تمرین و فیزیولوژی ورزشی بودند، انجام شدند. این مطالعه دو سو کور بود و هیچ یک از آزمودنی ها و آزمونگر ها از هدف اصلی تحقیق آگاهی نداشتند. همچنین، در تمامی مراحل آزمون یک پزشک متخصص برای کنترل موارد ایمنی و احتمال ایجاد خطرات مرتبط با تمرینات هوازی در سالمندان در کنار آزمودنی ها حضور داشت. برنامه تمرینی سالمندان شامل ۱۰ دقیقه گرم کردن (۲۰ تا ۳۰ درصد ضربان قلب)، ۳۵ دقیقه تمرین هوازی با شدت های کم و متوسط برای هر گروه و ۱۰

دقیقه سرد کردن بود (۱۶، ۲۰). ذکر این نکته دارای اهمیت است که جهت جلوگیری از هر گونه گرفتگی، کوفتگی و آسیب عضلانی به سالمندان مورد مطالعه، تمامی مراحل مختلف گرم کردن، تمرین و سرد کردن به دقت توسط آموزگاران و پزشک متخصص کنترل شد. همچنین تمامی آزمودنی ها در مراحل پیش آزمون (قبل اعمال مداخله) و پس آزمون (پس از اعمال مداخله) پرسشنامه کیفیت خواب پیتزبرگ تکمیل کردند.

معیار های ورود سالمندان به مطالعه حاضر شامل (۱) داشتن سن بین ۶۰ تا ۷۰ سال، (۲) داشتن سلامت کامل جسمانی و ذهنی مورد تایید پزشک متخصص، (۳) نداشتن سابقه شکستگی در اندام های فوقانی و تحتانی در پنج سال گذشته، (۴) استفاده از وسایل کمک حرکتی مانند عصا و ویلچر و (۵) نداشتن فعالیت هوازی منظم در ۵ سال گذشته بود. همچنین معیار های خروج آزمودنی ها از مطالعه نیز شامل (۱) استفاده از داروهای اعصاب، (۲) داشتن بیماری هایی نروژویکی، پارکینسون و MS، (۳) داشتن هر گونه معلولیت جسمانی و ذهنی و (۴) عدم همکاری سالمند در حین آزمون بود. تمامی موارد ذکر شده توسط پزشک متخصص و پرسشنامه جمعیت شناختی کنترل شد. همچنین با توجه به روش نمونه گیری داوطلبانه و جایگزینی تصادفی آزمودنی ها در گروه های تحقیق، لذا افت آزمودنی در مطالعه حاضر مشاهده نشد و سالمندان مورد مطالعه در تمامی جلسات آزمون شرکت کردند.

### ابزار جمع آوری داده ها

ابزارها و پرسشنامه های مورد استفاده در این تحقیق شامل موارد زیر می باشند.

۱. بلت های مخصوص کنترل ضربان قلب، مارک تکنو جیم<sup>۱</sup> که ساخت کشور آلمان بودند.
۲. پرسشنامه استاندارد کیفیت خواب پیتزبرگ: این پرسشنامه شامل ۱۸ سوال است و دارای ۷ مولفه شامل کیفیت ذهنی خواب، تاخیر در به خواب رفتن، طول مدت به خواب رفتن، کارایی و موثر بودن خواب، اختلالات خواب، مصرف دارو های خواب آور و عملکرد نامناسب در طول روز و همچنین یک نمره کلی می باشد. امتیاز هر سوال بین صفر تا ۳ و امتیاز هر مولفه نیز حداکثر ۳ می باشد. همچنین مجموع میانگین نمرات تمامی مولفه ها نمره کل پرسشنامه را تشکیل می دهد که دامنه آن از صفر تا ۲۱ است. نمره کلی ۵ یا بیشتر به معنای نامناسب بودن کیفیت خواب فرد می باشد (۲۷). این پرسشنامه توسط بویس و همکاران (۱۹۸۹) اعتبار یابی شده است.

<sup>۱</sup> Technogym

آنها پایایی این پرسشنامه را با استفاده از آلفای کرونباخ  $0/83$  و اعتبار آن را نیز  $0/75$  گزارش نمودند (۲۷). در مطالعه دیگری اسپیرا و همکاران (۲۰۱۲) نیز پایایی این پرسشنامه را روی سالمندان مرد با میانگین سنی  $74.6$  سال با استفاده از آلفای کرونباخ  $0/69$  گزارش نمودند (۲۸). در ایران نیز حسین آبادی و همکاران در تحقیق خود روی سالمندان  $60$  سال به بالا، پایایی آن را با استفاده از ضریب کاپا  $0/87$  گزارش نمودند (۲۹). همچنین، در این تحقیق نیز با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ پایایی این پرسشنامه و مولفه های آن بین  $0/73$  تا  $0/79$  به دست آمد.

۳. پرسشنامه جمعیت شناختی: این پرسشنامه شامل اطلاعاتی مانند سن، وضعیت تاهل، میزان تحصیلات، میزان درآمد ماهیانه، نوع دارو های مصرفی و همچنین معیار های ورود و خروج به مطالعه بودند.

۴. آزمون هوازی یک مایل دویدن/پایاده روی راکپورت: این آزمون یکی از روش های غیر مستقیم ارزیابی و اندازه گیری حداکثر اکسیژن است و از معتبر ترین آزمون ها جهت ارزیابی استقامت هوازی افراد می باشد (۲۵).

### روش های تحلیل داده ها

برای تحلیل داده ها از روش های آماری توصیفی (فراوانی ها و محاسبه شاخص های پراکندگی و مرکزی) و آمار استنباطی نظیر تحلیل واریانس یک راهه و آزمون تعقیبی توکی در سطح  $P < 0/05$  استفاده شد. همچنین، تمامی داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

### نتایج تحقیق

#### توصیف ویژگی های جمعیت شناختی سالمندان

سالمندان مطالعه حاضر با دامنه سنی  $60-70$  سال بودند که  $36$  نفر از آنها متاهل و  $9$  نفر دیگر آنها مجرد بودند. سطح تحصیلات سالمندان مورد مطالعه نیز براساس دیپلم، کاردانی، کارشناسی و کارشناسی ارشد مورد بررسی قرار گرفت. براین اساس، بیشترین تعداد دارای مدرک کارشناسی  $25$  نفر و کمترین تعداد نیز دارای مدرک دیپلم  $4$  نفر بودند. در نهایت، میزان درآمد ماهیانه سالمندان مورد مطالعه تحقیق حاضر در سه طبقه

مورد بررسی قرار گرفت که براین اساس، تعداد ۷ نفر کمتر از یک میلیون، ۲۴ نفر تا ۱.۵ میلیون و ۱۴ نفر نیز بیشتر از ۱.۵ میلیون تومان درآمد ماهیانه داشتند. اطلاعات توصیفی مربوط به کیفیت خواب و مولفه های آن در هر سه گروه مورد مطالعه در مراحل پیش آزمون و پس آزمون در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. اطلاعات توصیفی مربوط به کیفیت خواب و مولفه های آن در پیش آزمون و پس آزمون

متغیرها	گروه ها	پیش آزمون	پس آزمون
کیفیت ذهنی خواب	گروه شدت متوسط	۰.۶۷±۰.۱۳	۰.۲۲±۰.۰۷
	گروه شدت کم	۰.۷۳±۰.۱۲	۰.۵۳±۰.۱۴
	گروه کنترل	۰.۷۷±۰.۰۸	۰.۷۹±۰.۰۶
تاخیر در به خواب رفتن	گروه شدت متوسط	۰.۷۰±۰.۱۸	۰.۲۵±۰.۱۰
	گروه شدت کم	۰.۶۷±۰.۱۵	۰.۴۶±۰.۱۶
	گروه کنترل	۰.۶۸±۰.۱۶	۰.۷۴±۰.۱۷
طول مدت به خواب رفتن	گروه شدت متوسط	۰.۷۷±۰.۱۵	۰.۲۹±۰.۰۹
	گروه شدت کم	۰.۷۴±۰.۱۶	۰.۶۱±۰.۱۳
	گروه کنترل	۰.۸۰±۰.۱۵	۰.۸۱±۰.۱۴
کارایی و موثر بودن خواب	گروه شدت متوسط	۰.۷۱±۰.۱۲	۰.۲۷±۰.۰۹
	گروه شدت کم	۰.۷۰±۰.۱۳	۰.۵۳±۰.۱۰
	گروه کنترل	۰.۶۹±۰.۱۱	۰.۷۰±۰.۱۲
اختلالات خواب	گروه شدت متوسط	۰.۷۳±۰.۱۵	۰.۳۳±۰.۰۸
	گروه شدت کم	۰.۶۹±۰.۱۴	۰.۵۸±۰.۱۱
	گروه کنترل	۰.۷۲±۰.۱۶	۰.۷۱±۰.۱۳
مصرف دارو های خواب آور	گروه شدت متوسط	۰.۸۱±۰.۱۱	۰.۲۶±۰.۰۷
	گروه شدت کم	۰.۷۹±۰.۱۲	۰.۵۴±۰.۰۹
	گروه کنترل	۰.۷۴±۰.۱۰	۰.۷۲±۰.۱۰
عملکرد نامناسب در طول روز	گروه شدت متوسط	۰.۸۱±۰.۲۲	۰.۳۵±۰.۱۲
	گروه شدت کم	۰.۷۴±۰.۲۴	۰.۵۱±۰.۱۰
	گروه کنترل	۰.۷۲±۰.۱۹	۰.۷۲±۰.۱۷
کیفیت خواب کلی	گروه شدت متوسط	۵.۲۰±۱.۰۶	۲.۴۷±۰.۶۲
	گروه شدت کم	۵.۰۶±۱.۰۷	۳.۷۶±۰.۸۳
	گروه کنترل	۵.۱۲±۰.۹۵	۵.۱۹±۰.۸۹

همچنین، نمرات مراحل پیش آزمون و پس آزمون کیفیت خواب و مولفه های آن در سالمندان با استفاده از روش تحلیل واریانس یک راهه مورد آزمون قرار گرفت. نتایج مربوط به این آزمون در مرحله پیش آزمون نشان داد گروه های مورد مطالعه اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشتند ( $P > 0.05$ ). از سوی دیگر، در مرحله پس آزمون، تحلیل واریانس یک راهه نشان داد اختلاف معنی داری ( $P < 0.05$ ) بین کیفیت خواب و مولفه های آن در سالمندان وجود دارد (جدول ۲).

جدول ۲. نتایج تحلیل واریانس یک راهه کیفیت خواب و مولفه های آن آزمودنی ها در مرحله پس آزمون

متغیرها	نوع واریانس	مجذور مجذورات	F	میانگین مجذورات	F	P
کیفیت خواب کلی	بین گروهی	۲۴۶/۷۱۱	۲	۱۲۳/۳۵۶	۱۱۰/۰۷۶	*./۰۰۱
	درون گروهی	۴۷/۰۶۷	۴۲	۱/۱۲۲		
	کل	۲۹۳/۷۷۸	۴۴			
کیفیت ذهنی خواب	بین گروهی	۴/۸۰	۲	۲/۴۰	۱۵/۷۵۰	*./۰۰۱
	درون گروهی	۶/۴۰	۴۲	۰/۱۵۱		
	کل	۱۱/۲۰	۴۴			
تاخیر در به خواب رفتن	بین گروهی	۴/۸۲	۲	۲/۴۲	۹/۶۹۰	*./۰۰۱
	درون گروهی	۱۰/۴۰	۴۲	۰/۱۵۲		
	کل	۱۵/۲۲	۴۴			
طول مدت به خواب رفتن	بین گروهی	۵/۶۴	۲	۲/۸۲	۱۶/۱۶۵	*./۰۰۱
	درون گروهی	۷/۳۳	۴۲	۰/۱۷۵		
	کل	۱۲/۹۷	۴۴			
کارایی و موثر بودن خواب	بین گروهی	۴/۰۴	۲	۲/۰۲	۱۱/۷۹	*./۰۰۱
	درون گروهی	۷/۲۰	۴۲	۰/۱۷۱		
	کل	۱۱/۲۴	۴۴			
اختلالات خواب	بین گروهی	۵/۶۴	۲	۲/۸۲	۱۲/۷۱	*./۰۰۱
	درون گروهی	۹/۳۳	۴۲	۰/۲۲۲		
	کل	۱۴/۹۷	۴۴			
مصرف دارو های خواب آور	بین گروهی	۴/۸۱	۲	۲/۴۱	۱۵/۷۵	*./۰۰۱
	درون گروهی	۶/۴۵	۴۲	۰/۱۵۲		
	کل	۱۱/۲۶	۴۴			
عملکرد نامناسب در طول روز	بین گروهی	۵/۶۶	۲	۲/۸۳	۱۰/۴۵	*./۰۰۱
	درون گروهی	۱۱/۳۳	۴۲	۰/۲۷۰		
	کل	۱۶/۹۹	۴۴			

\*معنی داری در سطح  $P < 0.05$

در ادامه جهت تعیین تفاوت زوجی بین گروه ها از آزمون تعقیبی توکی استفاده شد. نتایج این آزمون نشان داد بین گروه شدت متوسط با دو گروه دیگر تفاوت معنی داری وجود دارد ( $P < 0.05$ )، به طوری که گروه شدت متوسط دارای میانگین کیفیت خواب بهتری نسبت به دو گروه دیگر بودند. گروه شدت کم نیز دارای میانگین کیفیت خواب بهتری نسبت به گروه کنترل بود ( $P < 0.05$ ). همچنین نتایج مشابهی نیز برای مولفه های کیفیت خواب به دست آمد. جهت مشاهده و درک بهتر نتایج به دست آمده به جدول ۱ مراجعه نمایید.

## بحث و نتیجه گیری

تحقیق حاضر با هدف بررسی تاثیر تمرینات هوازی با شدت کم و متوسط بر کیفیت خواب و مولفه های آن در سالمندان انجام شد. براساس نتایج به دست آمده در مرحله پس از آزمون (بعد از اعمال مداخله) تفاوت معنی داری ( $P < 0.05$ ) در کیفیت خواب سالمندان سه گروه مشاهده شد. نتایج آزمون تعقیبی توکی نیز جهت تعیین تفاوت زوجی بین گروه ها نشان داد بین گروه شدت متوسط با دو گروه دیگر تفاوت معنی داری وجود دارد ( $P < 0.05$ )، به طوری که گروه شدت متوسط دارای میانگین کیفیت خواب بهتری نسبت به دو گروه دیگر بود. همچنین گروه شدت کم نیز دارای میانگین کیفیت خواب بهتری نسبت به گروه کنترل بود ( $P < 0.05$ ).

نتایج به دست آمده در این قسمت از تحقیق با نتایج تحقیقات داداش پور و همکاران (۱۳۹۲)، پاسوس و همکاران (۲۰۱۱)، رو ودا و همکاران (۲۰۱۱)، کینگ و همکاران (۲۰۰۸)، الاوسکی و مک اولی (۲۰۰۷) و رحمانی نیا و همکاران (۱۳۸۸) همسو است (۱۰، ۱۶-۱۸، ۲۰، ۳۰). کینگ و همکاران (۲۰۰۸) در مطالعه خود به بررسی تاثیر ۱۲ ماه فعالیت هوازی با شدت متوسط بر کیفیت خواب سالمندان پرداختند. آنها دریافتند سالمندان کاهش معنی داری را در مرحله اول خواب و همچنین افزایشی را در مرحله دوم خواب نسبت به گروه کنترل نشان دادند (۱۶). رحمانی نیا و همکاران (۱۳۸۸) نیز با استفاده از تمرینات هوازی با شدت متوسط به روش پیاده روی دریافتند کیفیت و کمیت خواب سالمندان بهبود معنی داری یافت. آنها اظهار نمودند هشت هفته تمرین پیاده روی برای درمان مشکلات خواب در سالمندان مفید می باشد، به طوری که باعث شده است کیفیت خواب سالمندان مورد مطالعه آنها ۳۱ درصد و کمیت آن نیز ۴۵ دقیقه افزایش پیدا کند (۱۰). پاسوس و همکاران (۲۰۱۱) و الاوسکی و مک اولی (۲۰۰۷) نیز اظهار نمودند فعالیت های هوازی روی کنترل خودکار سیستم قلبی-عروقی نقش مهمی را ایفا می کند و منجر به افزایش کنترل پاراسمپاتیک و کاهش کنترل سمپاتیک قلب می شود. این امر نیز به نوبه خود تاثیر مثبتی بر مکانیزم های فیزیولوژیک فرآیند خواب می گذارد به طوری که باعث افزایش کیفیت خواب و به طبع آن طول مدت خواب در سالمندان می شود (۱۷، ۱۸). اما نتایج تحقیق حاضر با نتایج تحقیقات کینگ و همکاران (۱۹۹۷)، جوزف و همکاران (۲۰۰۰) و اودا و موری

(۲۰۰۱) که تغییر معنی داری را با استفاده از تمرینات هوازی بر کیفیت خواب سالمندان مشاهده نکردند، ناهمسو می باشد (۲۲-۲۴). از علل ناهمسو بودن نتایج این تحقیقات با تحقیق حاضر می توان به دامنه سنی مورد مطالعه، تفاوت های فرهنگی و همچنین نوع تمرینات هوازی و طول مدت و شدت آنها اشاره نمود.

از سوی دیگر نتایج به دست آمده در ارتباط با مولفه های کیفیت خواب خواب سالمندان با نتایج تحقیقات داداش پور و همکاران (۱۳۹۲)، حسینی و همکاران (۲۰۱۱)، پاسوس و همکاران (۲۰۱۱)، رید و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۱۰)، الوسکی و مک آولی (۲۰۰۷)، حسین آبادی و همکاران (۱۳۸۷) و فریس و همکاران (۲۰۰۵) همسو است. براین اساس، رید و همکاران (۲۰۱۰) در تحقیق خود روی سالمندان با میانگین سنی ۶۱.۶ سال دریافتند ۱۶ هفته تمرینات هوازی با شدت متوسط تاثیر معنی داری بر تمامی مولفه های کیفیت خواب (کیفیت ذهنی خواب، طول مدت به خواب رفتن، اختلالات خواب، مصرف داروی خواب آور، عملکرد نامناسب در طول روز، تاخیر در به خواب رفتن و کارایی و موثر بودن خواب) داشت (۳۱).

اما نتایج به دست آمده در این قسمت با نتایج تحقیقات جوزف و همکاران (۲۰۰۰) و اودا و موری (۲۰۰۱) ناهمسو است. براین اساس، جوزف و همکاران (۲۰۰۰) دریافتند پس از ۶ ماه تمرینات ورزشی دراز مدت تغییر معنی داری در مولفه های کیفیت خواب مشاهده نشد (۲۳). کینگ و همکاران (۱۹۹۷) نیز در پژوهش خود به مدت ۱۶ هفته تمرین هوازی به روش پیاده روی- دویدن به مدت ۳۰-۴۰ دقیقه، کیفیت و کمیت خواب سالمندان با میانگین سنی ۶۳ سال را مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعه آنها نشان داد که در مولفه های کیفیت خواب سالمندان (طول مدت به خواب رفتن و کل زمان خواب مفید) تغییر معنی داری مشاهده نشد (۲۲).

محققان معتقدند یکی از مشکلاتی که به موازت افزایش سن در انسان ایجاد می شود اختلال در خواب افراد است. با افزایش سن تغییرات نامناسبی در ساختار خواب، سیکل خواب و بیداری ایجاد می شود. کیفیت خواب ضعیف در سالمندان با آسیب های جسمانی، بیماری های روانی و کاهش عملکرد روزانه رابطه ای مستقیم دارد

<sup>1</sup> Reid et al.

به طوری که مطالعات نشان داده اند کیفیت خواب نامناسب سبب ایجاد تغییراتی در عملکرد سیستم ایمنی و متابولیسم افراد می شود (۱۹). فریس و همکاران (۲۰۰۵) نیز معتقدند در بین مشکلات مربوط به خواب شروع به خواب رفتن، طول مدت خواب، بیدار شدن صبح بسیار زود از خواب و ناتوانی در به خواب رفتن مجدد در بین سالمندان رایج است (۲۱). لذا معمول ترین راه درمانی مقابله با مشکلات و اختلالات خواب استفاده از دارو های خواب آور می باشد، اما استفاده از این نوع داروها در دراز مدت منجر به اختلال در سلامت روانی و جسمانی سالمندان می شود. لذا محققان استفاده از روش های درمانی دیگری را مورد بررسی قرار داده اند. مونتومری و دنیس (۲۰۰۲) اظهار نمودند یکی از راه ها و روش های درمانی مفید و موثر در کنترل کیفیت و کمیت خواب سالمندان استفاده از تمرینات هوازی در طول روز می باشد. آنها معتقدند استفاده از این نوع تمرینات موجب آرامش بیشتر، افزایش دمای مرکزی بدن و همچنین شروع و حفظ خواب مفید می شود (۱۵). محققان نظریه ها و مدل های مختلفی را در ارتباط با مکانیزم اثرگذاری تمرینات هوازی بر کیفیت خواب ارائه نموده اند. براین اساس، نظریه تنظیم گرمایی در ارتباط با پیوند بین خواب و افزایش دمای مرکزی بدن ارائه شده است. براساس این نظریه با افزایش سن، میزان بیدار شدن ها پس از به خواب رفتن عمیق و پایین آمدن دمای مرکزی بدن به وجود می آید (۱۵). لذا فعالیت های هوازی موجب افزایش ترشح ملاتونین در بدن می شود. در نتیجه ملاتونین نیز باعث افزایش در دمای مرکزی بدن می شود که این امر به نوبه خود باعث افزایش طول مدت خواب در سالمندان خواهد شد (۳۲). شایان ذکر است محققان دریافته اند که میزان ترشح ملاتونین از غده پینئال به شدت و نوع تمرین، سن و زمان تمرین بسیار وابسته است (۳۳). براین اساس در تحقیق حاضر ۸ هفته تمرین هوازی در نظر گرفته شد که این مدت زمان تاثیر معنی داری بر کیفیت خواب و مولفه های آن در سالمندان داشت. درحالی که چنین تاثیر معنی داری در تحقیقات الاوسکی و همکاران (۲۰۰۷) و جوزف و همکاران (۲۰۰۰) به ترتیب در ۴ ماه (۱۶ هفته) و ۶ ماه (۲۴ هفته) مشاهده شد (۱۸، ۲۳). لذا می توان موثر بودن برنامه تمرینی تحقیق حاضر بر کیفیت خواب و مولفه های آن را در میزان شدت تمرینات و تفاوت های فردی آزمودنی

های این تحقیق با تحقیقات دیگر عنوان نمود. از سوی دیگر درایور و تیلور<sup>۱</sup> (۲۰۰۰) نظریه بازسازی مجدد ذخایر بدن را مطرح نمودند. آنها اظهار نمودند این نظریه بر این پایه استوار است که فعالیت آنابولیکی هنگام خواب بهتر و فعالیت کاتابولیکی در زمان شب زنده داری بیشتر صورت می گیرد. لذا برای تعادل مناسب انرژی و حفظ شرایط مناسب بدن، باید انرژی زیادی که در حین فعالیت بدنی تخلیه شده است، در حالت استراحت تامین شود، به همین دلیل بدن تمایل بیشتری به خواب خواهد داشت (۳۴). همچنین ولمن و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۰۳) نظریه حفظ انرژی بدن را ارائه نمودند. آنها اظهار نمودند که فعالیت هوازی تغییرات مطلوبی در ریتم شبانه روزی و افزایش سطوح آدنوزین ایجاد می کند. تمامی این موارد تنظیم خواب را بهبود می بخشد و از این راه موجب حفظ انرژی بدن خواهند شد. در این زمینه آنها دریافتند هورمون رشد در هنگام خواب موجب ذخیره سازی منابع از دست رفته بدن می شود (۳۵). فریس و همکاران (۲۰۰۵) نیز دریافتند آزاد شدن هورمون رشد در طی فعالیت های هوازی در سالمندان موجب بهبود چشمگیری در کمیت و کیفیت خواب می شود (۲۱). براساس نتایج به دست آمده در تحقیق حاضر و بسیاری از تحقیقات مرتبط در این زمینه می توان چنین استنباط نمود که پرداختن به تمرینات هوازی می تواند به عنوان رویکردی مناسب، سهل الوصول و ارزان در حفظ بهداشت روانی و تندرستی، همچنین در پیشگیری و درمان اختلالات و بیماری های مختلف سالمندان مد نظر قرار گیرد، لذا انجام تمرینات هوازی با شدت متوسط به عنوان یک روش مفید و درمانی به سالمندان و مدیران حوزه سلامت سالمندان جامعه توصیه می شود. از سوی دیگر با توجه به آنکه تحقیق حاضر صرفاً روی مردان سالمند انجام شده است لذا پیشنهاد می شود در تحقیقات دیگری روی زنان سالمند با دامنه سنی مشابه با این تحقیق انجام و نتایج آن با نتایج مطالعه حاضر مورد بحث و بررسی دقیق قرار گیرد. همچنین با توجه به آنکه تحقیق حاضر در دامنه سنی ۶۰-۷۰ سال انجام شده است لذا پیشنهاد می شود در تحقیقات آینده سنین بالای ۷۰ سال نیز مورد مطالعه و بررسی قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

<sup>1</sup> Driver & Taylor

<sup>2</sup> Welman et al.

بدین وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی که حمایت مالی طرح پژوهشی مقاله حاضر را تقبل نمودند و همچنین از تمامی سالمندان مورد مطالعه نهایت سپاس و قدردانی خود را ابراز می‌داریم.

## References

- .1 Zeitlhofer J S-RA, Tribl G, Rosenberger A, Bolitschek J, Kapfhammer G et al. . Sleep and quality of life in the Austrian population. . Acta Neurologica Scandinavica 2000;2000:249-57.
- .2 Management and Planning Organization Isc. 2011.
- .3 Harrington JJ AA. Treatment of sleep disorders in elderly patients. Curr Treat Options Neurol. 2005;5(7): 339-52.
- .4 Raymond I NT, Lavigne G, Manzini C, Choinière M. . Quality of sleep and its daily relationship to pain intensity in hospitalized adult burn patients. . Pain. 2001;92(3):381-8.
- .5 Newman AB SC, Enright P, Lefkowitz D, Manolio T, Reynolds CF et al. . Daytime sleepiness predicts mortality and cardiovascular disease in older adults. J Am Geriatr Soc 2000;48(2):115–23.
- .6 Brassington GS KA, Bliwise DL. Sleep problems as a risk factor for falls in a sample of community dwelling adults aged 64–99 years. J Am Geriatr Soc 2000;8(10):1234–40.
- .7 Cotroneo A GP, Lacava R, Cabodi S. . Use of zolpidem in over 75-year-old patients with sleep disorders and co morbidities . .Arch Gerontology Geriatric. 2004;9(1): 93-6.
- .8 M. B. Self-reported sleep disturbance among African-American elderly: the effects of depression, health status, exercise, and social support. . International journal of aging & human development 1996;42.4-143:(2)
- .9 Krishnan P HP. Diagnosis and management of geriatric insomnia (guide for nurse practitioner). Journal of American academy of nurse practitioners 2008;20(12):590-9.
- .10 Rahmani Nia F, Mohebi, A., and Saberian, M. . The effect of walking on quality, quantity and some of physiologic parameters related to sleep in elderly men. . Journal of Sport Biosciences. 2009;3:111-16.
- .11 Nejati Safa A. investigation of researches about sleep in Iran. Journal of Advances in Cognitive science,. 2001;5(1):34-8.
- .12 Ersser S WA, Taylor H, Wade S, Walsh R, Bentley T. . The sleep of older people in hospital and nursing homes. J Clin Nurs 1999;8:360-8.
- .13 Glass J LK, Herrmann N, Sproule BA, Busto UE. . Sedative hypnotics in older people with insomnia: metaanalysis of risks and benefits. BMJ 2005;331: 1169-75.
- .14 Petit L AN, Byszewski A, Sarazan F, Power B. . Nonpharmacological management of primary and secondary insomnia among older people: review of assessment tools and treatments. . Age Ageing. 2003;32: 19-25.
- .15 Montgomery p, and Dennis. J. . Physical exercise for sleep problems in adults aged 60+. The Cochrane Database of systematic reviews, . 2002;4:CD003404.

- .16 King C, Leslie, A., Pruitt, S., Cynthia, M., David, K., Michael, V., Steven, H. & Donald, L.B . .Effects of moderate – intensity exercise on polysomnographic and subjective sleep quality in older adults with mild to moderate sleep complaints *The journal of gerontology series*, . 2008;63:997-1004.
- .17 Passos G.S. PD, Santana M, Rodrigues c., Shawn D. Youngstedt d,e, Sergio T., Marco M. Effects of moderate aerobic exercise training on chronic primary insomnia. *Sleep Medicine*; . 2011;12:1018–27.
- .18 Elavsky SM, E. . Lack of perceived sleep improvement after 4 month structured exercise programs *The Journal of the north American menopause society*. 2007;14:535-40.
- .19 Hosseini H, Fakhari, M., Marandi, S. M., Rezaei, A. . The effect of Ti Chi exercise on the sleep quality of the elderly residents in Isfahan, Sadeghieh elderly home. *IJNMR* 2011;16(1):55-60.
- .20 Roveda E, Sciolla, C., Montaruli, A., Calogiuri, G., Angeli, A., Carandente, F. Effects of endurance and strength acute exercise on night sleep quality. . *International SportMed Journal*, . 2011;12(3):113-24.
- .21 Ferris L, Williams J., Shen L, O’Keefe, K., & Hale, B. . Resistance training improves sleep quality in older adults: A pilot study. . *Journal of Sports Science and Med*; . 2005;4:354-60.
- .22 King AC, Oman, R.F. Brassington, G.S., Bliwise, D.L. and Haskell, W.L. . Moderate – intensity exercise and self – rated quality of sleep in older adults. A randomized controlled trial *The journal of the American medical association*, . 1997;277:32-7.
- .23 Joseph FNS, G. von, E, Robert, H.F. and Maxine, M. . Exercise training effect on obstructive sleep Apnea syndrome *Sleep research online*,. 2000;3: 121-9.
- .24 Oda S, & Moriya, K. . The effects of recreational underwater exercise in early evening on sleep for physically untrained male subjects. *Psychiatry and Clinical Neurosciences* 2001;55:179–81.
- .25 Kenney WL, Wilmore, J.H., & Castill, D.L. . *Physiology of sport and exercise*. : Human Kinetics Publisher.; 2012.
- .26 ICF international classification of functioning dahGWHO, 2001, available from: <http://www.who.int/icf>.
- .27 Buysse D.J. RCF, Monk T.H., Berman S.R ,.and Kupfer D.J. . The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. . *Psychiatry Res* 1989;28(2):193-213.
- .28 Spira AP BS, Stone KL, Kezirian EJ, Lui LY, Redline S, Ancoli-Israel S, Ensrud K, and Stewart A. R. reliability and validity of the Pittsburgh Sleep Quality Index and the Epworth Sleepiness Scale in older men. . *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2012;67(4): 433-9.
- .29 Hosain Abadi R, Norozi, K., Por Smaeel, Z., Karimlou, M., and Madah, B. . The effect of pressure massage on quality of life in older adults. . *Rehabilitation Journal* 2009;9(2):52-8.
- .30 Dadashpour A, Mohamadi, R., and Dadashpour, A. . The effect of a period exercise in water on quality of life in men elderly. . *Journal of Yazd Shaeed Sdoughi University of Medical Sciences* 2013;21(3):300-10.
- .31 Reid KJ BK, Lu B, Naylor E, Wolfe L, Zee PC. Aerobic exercise improves self-reported sleep and quality of life in older adults with insomnia. . *Sleep Medicin* 2010;11(9):934-40.

- .32 Krauchi K, Cajochen, C, Werth, E., and Wirz-Justice, A. . Functional link between distal vasodilation and sleep onset latency. *American Journal of Physiology*, . 2000;278:741-8.
- .33 Atkinson G, & Davenne, D. . Relationships between sleep, physical activity and human health. *Journal of Physiology and Behavior*. 2007;90:229-35. .
- .34 Deriver HS, and Taylor, R.S. . Exercise and sleep *Sleep Medicine Reviews*, . 2000;4: 378-402.
- .35 Weltman AW, L., Weltman, J.Y., and Veldhuis, J.D. Neuro-endocrine control of GH release during acute aerobic exercise. *Journal of Endocrinological Investigation*, . 2003;26:843-50.