

تاثیر نور آفتاب بر فشارخون، غلظت پلاسمایی سدیم، پتاسیم، تیروکسین و تری یدوتیرونین

(^۱) دکتر بهرام یغمائی (^۲) دکتر حسین سندگل (^۳) زهراترک نژاد

خلاصه:

بررسیهای متعددی نشان داده است که تغییر مدت تابش نور خورشید منجر به تغییر اعمال بیولوژیکی انسان می‌گردد. این تحقیق بمنظور بررسی تاثیر طول مدت تابش نور بر میزان فشارخون، غلظت پلاسمایی سدیم، پتاسیم، T_4 , T_3 صورت گرفته است. در این تحقیق دو گروه از کارگران شرکت خانه سازی کرمان در نظر گرفته شده‌اند. گروه اول ($n=84$) که بطور متوسط ۸ ساعت در روز در آفتاب کار می‌کردند بعنوان گروه آزمایش و گروه دوم ($n=77$) که در سایه کار می‌نمودند بعنوان گروه کنترل انتخاب گردیدند. گروههای آزمایش و کنترل از نظر سن، جنس، نوع کار، تغذیه، محل جغرافیایی کار و میزان کل ساعات کار در روز یکسانند. فشارخون بوسیله فشارسنج عقربه‌ای و میزان سدیم و پتاسیم به روش فلیم فتومتر و میزان T_4 , T_3 به روش RIA در حالت ناشنا اندازه گیری شد. نتایج حاصله نشان داد که میانگین فشارخون سیستولی و دیاستولی در هر دو گروه در حد نرمال بوده ولی در گروه آزمایش کمتر از گروه کنترل در مورد فشارخون سیستولی اختلاف معنی داری رانشان می‌دهد ($P < 0.05$). میانگین غلظت پلاسمایی سدیم و پتاسیم در گروه شاهد کمتر از گروه کنترل بوده و در مورد سدیم تفاوت معنی داری رانشان می‌دهد ($P < 0.01$). میانگین غلظت پلاسمایی T_4 , T_3 در گروه آزمایش کمتر از گروه کنترل است و اختلاف معنی داری رانشان نمی‌دهد.

مقدمه:

یکی از مسائلی که در دهه اخیر توجه انسان را بخود معطوف داشته‌است، تغییرات آب و هوایی و تاثیرات آن بر سیستمهای بیولوژیکی می‌باشد. از جمله این تغییرات افزایش دمای زمین می‌باشد که بر طبق گزارشات هر سال رو به تزاید است. بدون تردید افزایش دمای سطح زمین می‌تواند منجر به برهم خوردن تعادل اکوسیستمهای طبیعی و تغییر در فعالیتهای بیولوژیکی موجود زنده گردد.

نتایج حاصل از مطالعات گوناگون نشان می‌دهد که نور آفتاب تاثیرات متعددی بر فعالیتهای بیولوژیکی موجود زنده دارد، این تاثیرات ممکن است از طرفی مربوط به تشعشع گرمای اشعه مادون قرمز و اشعه نزدیک به آن و تعریق ناشی از افزایش حرارت باشد. از طرف دیگر مربوط به اثرات شیمیایی ناشی از اشعه ماورای بنفش و نور مرئی نزدیک این اشعه باشد (۲، ۸، ۱۶). با توجه به این تاثیرات، بررسیهای گسترده در این زمینه وبخصوص تاثیرات افزایش حرارت بر فعالیتهای

۱- دانشجویار گروه بیوشیمی دانشگاه علوم پزشکی کرمان

۲- استادیار گروه فیزیولوژی دانشگاه علوم پزشکی تهران

۳- مربی فیزیولوژی

فیزیولوژیک انسان ضروری بنظر می رسد. مسئله دیگری که امروزه در بسیاری از محافل علمی مطرح است کاهش ضخامت لایه ازن استراتوسفر می باشد. لایه ازن پوششی بر سطح زمین ایجاد میکند که با جذب قسمت عمده اشعه ماوراء بنفش ساطع شده از خورشید، مانع رسیدن این اشعه زیان آور به سطح زمین می گردد. بدیهی است که کاهش ضخامت لایه ازن اتمسفر منجر به افزایش میزان اشعه ارسالی به سطح زمین می گردد که بدلیل عبور اشعه ماورای بنفش از پوست و نفوذ آن به لایه های زیر پوست می تواند آسیب های متعددی به بدن وارد کند، شایعترین اثر مضر این تشعشعات انواع سرطانهای پوست می باشد که امروزه بیشترین آمار سرطان را در جهان بخود اختصاص می دهد و علاوه بر آن امروزه تحقیقات متعدد نشان می دهد که نور آفتاب می تواند بر سیستمهای مختلف بدن اثر بگذارد این تاثیرات شامل اثر بر فعالیت سیستم ایمنی و میزان ایمونوگلوبولین ها اثر بر فعالیت های غدد درون ریز، کاهش فشارخون، تحریک مکانیسمهای تنظیم دمایی و بالاخره تغییر کاتیونهای پلاسمایی باشد (۱۰، ۱۵، ۱۶).

نور آفتاب سبب تحریک گردش خون پوستی، افزایش تشکیل هموگلوبین و حتی کاهش فشارخون می گردد (۵۴). افزایش طول مدت تابش نور منجر به کاهش میزان تیروکسین و تستوسترون پلاسمای شده است (۸ و ۱۱ و ۱۳ و ۱۷).

نظر باینکه بخش عمده تحقیقات در این زمینه بر روی جانوران و بخصوص پستانداران صورت گرفته است و پژوهشهای انجام شده در رابطه با تاثیرات نور آفتاب بر بدن انسان بسیار اندک است. با توجه به اهمیتی که شرایط جوی و بخصوص نور خورشید بر فعالیتهای حیاتی دارد درصدد برآمدیم تا تحقیقی از تاثیرات نور آفتاب بر گروهی از فاکتورهای بدن انسان بعمل آوریم.

وسایل و روش کار:

در این تحقیق از مردان کارگر سالمی که در شرکت

خانه سازی کرمان مشغول بکار بودند استفاده شد. این افراد در دو گروه انتخاب شدند. گروه اول (گروه آزمایش $n=84$) که بین ۲ تا ۱۲ ساعت در آفتاب کار می کردند و گروه دوم (گروه کنترل $n=77$) که در سایه و دور از آفتاب مشغول بکار بودند. گروههای آزمایش و کنترل از نظر سن، جنس، نوع کار، تغذیه، محل جغرافیایی کار و میزان کل ساعت کار در روز یکسان بودند افراد دو گروه بر اساس اطلاعات حاصل از کارگزینی شرکت بر اساس ساعت حضور در آفتاب انتخاب شدند در ضمن جهت تکمیل اطلاعات به هر فرد پرسشنامه خاصی داده شد پس از گرفتن اطلاعات و پر نمودن پرسشنامه و توزین افراد بوسیله ترازو با استفاده از فشارسنج عقربه ای فشارخون افراد در حال نشسته و در محیطی آرام گرفته شد و سپس نمونه های خون و ریدی جمع آوری و پس از لخته شدن سرم آنها جدا گردید و بر روی یخ جهت انجام آزمایشات به آزمایشگاه ارسال گردید. برای اندازه گیری غلظت پلاسمائی سدیم و پتاسیم از دستگاه فلیم فتومتر و بمنظور تعیین مقدار تیروکسین و تیری دوتیرونین از روش رادیو ایمنی نواسی (۷) استفاده نمودیم. پس از جمع آوری اطلاعات از روشهای آماری آنالیز واریانس و آنالیز همبستگی جهت بررسی تغییرات داده ها در رابطه با عوامل تغییر دهنده آنها بهره گرفتیم.

نتایج:

با توجه به اطلاعات موجود، گروه نمونه از نظر ساعت کار در محیط آفتابی به چهار گروه تقسیم شدند که این چهار گروه عبارتند از:

- ۱- گروهی که بین ۳ - ۵ ساعت در محیط آفتابی کار می کردند و حدود ۹/۵۲ درصد افراد را تشکیل میدادند.
- ۲- گروهی که بین ۶ - ۳ ساعت در محیط آفتابی کار می کردند حدود ۲۷/۴ درصد افراد را تشکیل می دادند.
- ۳- گروهی که بین ۹ - ۶ ساعت در محیط آفتابی کار می کردند و حدود ۲۲/۶ درصد افراد را تشکیل میدادند.
- ۴- گروهی که بین ۱۲ - ۹ ساعت در محیط آفتابی کار

بعلاوه طول موج ماورای بنفش خورشید می تواند باعث فعال شدن آنزیم های هیستیدینازپوستی شده که این آنزیم هیستیدین رابه هیستامین تبدیل می کند. هیستامین خود یک عامل اتساع دهنده عروق بوده و باعث انقباض عروق و کاهش مقاومت عروقی می گردد (۴ و ۱۶). از سوی دیگر تغییر مدت حضور در محیط آفتابی ممکن است از طریق تغییر در غلظت پلاسمائی ملاتونین باعث تغییر فعالیت های قلبی و عروقی گردیده و در نتیجه باعث کاهش فشار خون گردد. (۳)

مطالعه حاضر نشان داد افزایش مدت حضور در محیط آفتابی منجر به کاهش غلظت پلاسمایی سدیم می گردد. در تحقیقی که Cardinal در سال ۱۹۸۱ بر روی گوسفندانی که در معرض تابش اشعه ماورای بنفش بودند انجام داد مشاهده کرد که با افزایش روزهای تابش اشعه غلظت پلاسمایی سدیم و پتاسیم در گوسفندان کاهش می یابد (۲). در انسان نیز حفظ هموستاز دمایی بدن پس از قرار گرفتن در مقابل تابش گرما زا از طریق تبخیر پوستی صورت می گیرد. افزایش تبخیر باعث از دست دادن سدیم و پتاسیم پلاسمای شده که کاهش پتاسیم معمولاً در شرایط حاد ایجاد می گردد (۹) این افزایش میزان تعریق بدلیل سازش غدد عرق بوده و یکی از مکانیسم های سازش با محیط گرم می باشد (۶ و ۱۴). در مطالعه ای که توسط Morton و همکارانش در سال ۱۹۹۰ انجام گرفت مشخص شد که افزایش مدت حضور در معرض تابش نور منجر به تغییراتی در میزان کاتیون های پلاسمای از جمله سدیم و پتاسیم می گردد، که تغییرات سدیم پلاسمای نسبت به پتاسیم در مقابل افزایش نور فاحش تر است. بنظر میرسد که تاثیر افزایش مدت تابش نور از طریق تغییر غلظت پلاسمائی ملاتونین و احتمالاً وجود یک بازتاب منفی بین غلظت این هورمون و غلظت پلاسمایی کاتیون های باشد (۱۲).

گزارشات موجود نشان می دهد که افزایش مدت تابش اشعه ماورای بنفش یا حضور در محیط آفتابی منجر به

می گردند و حدود ۴۰ درصد افراد را تشکیل می دادند. گروه های شاهد و نمونه از نظر کلیه فاکتورها (سن، جنس، نوع کار، محل جغرافیائی کار و میزان کل ساعت کار در روز) به غیر از ساعت حضور محیط آفتابی یکسان بودند. نتایج بدست آمده از این تحقیق در چهار جدول بشرح زیر خلاصه می گردد:

جدول شماره ۱: بررسی فاکتورهای سدیم، پتاسیم، فشار دیاستولی، فشار سیستولی، فشار متوسط سرخرگی، سن، هورمون های تیروکسین و تری یدو تیرونین پلاسمای در ۸۴ نفر افراد نمونه (آفتاب) و ۷۷ نفر افراد شاهد (سایه) کارگران کارخانه خانه سازی کرمان.

جدول شماره ۲: توزیع افراد نمونه (آفتاب) و شاهد (سایه) کارگران کارخانه خانه سازی کرمان در محدوده های مختلف فشار شریانی.

جدول شماره ۳: رابطه بین ساعات حضور در آفتاب و غلظت پلاسمایی سدیم، فشار خون سیستولی، فشار خون دیاستولی و فشار متوسط سرخرگی در گروه نمونه (آفتاب) کارگران کارخانه خانه سازی کرمان.

جدول شماره ۴: رابطه بین غلظت پلاسمایی سدیم و فشار خون سیستولی، فشار خون دیاستولی و فشار متوسط سرخرگی در افراد نمونه و شاهد کارگران کارخانه خانه سازی کرمان.

بحث و نتیجه گیری: نتایج حاصل از این تحقیق نشان می دهد که نور آفتاب باعث کاهش فشار خون سیستولی و فشار خون دیاستولی و غلظت پلاسمایی سدیم، پتاسیم، T3، T4 می گردد. (جدول شماره ۱)

بنظر میرسد که حضور در محیط آفتابی بدلیل تاثیرات اشعه گرمازا منجر به تحریک مکانیسم های تنظیم دمایی و افزایش تعریق میشود که این افزایش تعریق خود منجر به کاهش حجم مایعات بدن (هیپوولمی) شده و این امر احتمالاً خود منجر به کاهش بازده قلبی و کاهش فشار خون می گردد (۱۳ و ۱۴).

با بدن انسان نیازمند تحقیقات گسترده تر و به خصوص بررسی تداخل عمل غده صنوبری و غده تیروئید در انسان دارد. مطالعه حاضر نشان می دهد که تابش نور آفتاب منجر به کاهش بارز غلظت پلاسمایی سدیم، غیر بارز پتاسیم، T_4 , T_3 و کاهش بارزی در میزان فشار خون می گردد.

تشکر و قدردانی: بدینوسیله مولفین از زحمات بیدریغ آقای محمد جوادنیک طبع کاردان آزمایشگاه بوعلی سینا وابسته به بیمارستان شماره یک دانشگاه علوم پزشکی کرمان که در انجام آزمایشات و خانم مریم صباغی رحیمی در تایپ پرسشنامه و مقاله مارایاری نمودند کمال تشکر را دارند. بودجه طرح فوق توسط دانشگاه علوم پزشکی کرمان تامین شد و لازم میدانیم از همکاریهای آن معاونت کمال تشکر را بنمائیم.

کاهش غلظت پلاسمایی هورمونهای تیروئیدی در بعضی از پستانداران میشود که مشابه با این پروژه غلظت پلاسمایی T_3 , T_4 در گروههای نمونه و شاهد کاهش یافته اما تفاوت معنی داری را نشان نمی دهد (جدول شماره ۱) (۱). تغییر در حرارت محیط باعث تغییر فعالیت غده تیروئید می گردد. حضور در محیطهای سرد باعث افزایش فعالیت غده و بالعکس افزایش دمای محیط منجر به کاهش فعالیت این غده می گردد. این پاسخها به دمای محیط احتمالا از طریق تغییر میزان ترشح TSH بوسیله هیپوفیز قدامی صورت میگیرد (۱۸). در بررسیهایی که توسط Vriend در سال ۱۹۸۴ صورت گرفت مشخص شد که افزایش طول مدت تابش نور یا قرار گرفتن در محیط گرم منجر به کاهش غلظت پلاسمایی تیروکسین می گردد که این عمل احتمالا از طریق تداخل عمل هورمونهای تیروئیدی و ملاتونین و نیز تأثیر دوره های نوری که بر محور هیپوفیز هیپو تالاموس اعمال می شود (۱۷) تأیید و عمومیت این مکانیسمها در رابطه

گروه آزمایشی	فاکتور	نمونه	شاهد	I	P
سدیم سرم	mEq/L	$138/79 \pm 3/23$	$140/3 \pm 2/95$	۳/۱	۰/۰۱
پتاسیم سرم	mEq/L	$4/12 \pm 0/43$	$4/13 \pm 0/48$	۰/۱۳	NS ^(۱)
فشار دیاستولی	cmHg	$7/6 \pm 1/14$	$7/95 \pm 1/11$	۱/۹۸	۰/۰۵
فشار سیستولی	cmHg	$11/85 \pm 1/25$	$12/41 \pm 1/57$	۲/۴۵	۰/۰۵
شار متوسط سرخرگی	cmHg	$9/02 \pm 1/18$	$9/44 \pm 1/23$	۲/۲۱	۰/۰۵
سن (سال)		$36/8 \pm 8/35$	$36/66 \pm 8/9$	۰/۱۱	NS*
تیروکسین سرم (میکروگرم در دسی لیتر)		$9/10 \pm 1/59$	$9/16 \pm 1/89$	۰/۲۲	NS*
تری یدو تیرونین سرم (میکروگرم در دسی لیتر)		$1/32 \pm 0/25$	$1/36 \pm 0/30$	۰/۹۲	NS*

جدول شماره ۱: بررسی فاکتورهای سدیم، پتاسیم، فشار دیاستولی، فشار سیستولی، فشار متوسط سرخرگی، سن، هورمونهای تیروکسین و تری یدو تیرونین پلاسمای در ۸۴ نفر افراد نمونه (آفتاب) و ۷۷ نفر افراد شاهد (سایه) کارگران شرکت خانه سازی کرمان.

فشار متوسط شریانی		تعداد افراد		درصد افراد	
cmHg		شاهد	نمونه	شاهد	نمونه
۶/۵ - ۷/۴		۲	۲	۲/۶	۲/۳۸
۷/۵ - ۸/۴		۱۲	۲۵	۱۵/۶	۲۹/۷۶
۸/۵ - ۹/۴		۲۴	۲۷	۳۱/۱۵	۳۲/۱
۹/۵ - ۱۰/۴		۲۵	۲۳	۳۲/۴۵	۲۷/۳۸
۱۰/۵ - ۱۱/۴		۹	۵	۱۱/۷	۶
۱۱/۵+		۵	۲	۶/۵	۲/۳۸
-		۷۷	۸۴	۱۰۰	۱۰۰

جدول ۲: توزیع افراد نمونه (آفتاب) و شاهد (سایه) کارگران شرکت خانه سازی کرمان در محدوده های مختلف فشار شریانی

فشار متوسط شریانی	سرم	فشار سیستولی	فشار دیاستولی	فاکتور مورد بررسی
cmHg	mEq/L	cmHg	cmHg	ساعت حضور در آفتاب
۱۰/۰۲ ± ۱/۴۱	۱۳۹/۵ ± ۱/۶	۱۲/۳۶ ± ۱/۴۵	۸/۸۵ ± ۱/۱۳	۲/۹-۰
۹/۲۵ ± ۱/۲۳	۱۳۸/۸ ± ۲/۷۳	۱۱/۸۸ ± ۱/۴۷	۷/۹۳ ± ۰/۸۵	۵/۹-۳
۸/۸۲ ± ۱/۲۱	۱۳۸/۲ ± ۱/۹۲	۱۱/۳۴ ± ۱/۳۲	۷/۵۶ ± ۰/۹۵	۸/۹-۶
۸/۳۹ ± ۱/۳۴	۱۳۷/۵ ± ۲/۳۴	۱۰/۷۶ ± ۱/۵۷	۷/۲۰ ± ۱/۰۲	۱۲-۹
-۰/۹۸	-۰/۹۸	-۰/۹۹	-۰/۹۷	ضریب همبستگی

جدول ۳: رابطه بین ساعات حضور در آفتاب و غلظت پلاسمایی سدیم، فشارخون سیستولی، فشارخون دیاستولی و فشار متوسط سرخرگی در گروه نمونه (آفتاب) کارگران شرکت خانه سازی کرمان.

جدول ۴: رابطه بین غلظت پلاسمایی سدیم و فشارخون سیستولی، فشارخون دیاستولی و فشارخون متوسط سرخرگی در افراد نمونه و شاهد کارگران شرکت خانه سازی کرمان.

نمونه		شاهد		نمونه		شاهد		نمونه		شاهد		نمونه		شاهد		غلظت سدیم سرم mg/dl
نمونه		شاهد		نمونه		شاهد		نمونه		شاهد		نمونه		شاهد		غلظت سدیم سرم mg/dl
۱/۲		۱		۸/۵	—	۷	—	۱۱/۵	—	۱۲۰ - ۱۲۲						
۱۶/۶	۱/۲	۱۴	۱	۹/۱۹±۰/۱۵	۸/۸۲	۸±۰/۷۹	۷/۵	۱۱/۵۸±۱/۵	۱۱/۵	۱۲۳ - ۱۲۵						
۲۱/۱	۲۲/۴	۲۶	۱۸	۹/۲۱±۱/۰	۸/۱۹±۱/۲۲	۸/۰۸±۰/۸۵	۷/۵۴±۱/۱۵	۱۲/۰۴±۱/۲	۱۱/۱۹±۱/۷۴	۱۲۶ - ۱۲۸						
۲۲/۱	۴۶/۸	۲۷	۲۶	۹/۶۲±۱/۱	۹/۲۷±۱/۲۴	۸/۲۲±۰/۹۷	۷/۸۶±۱/۱۶	۱۲/۲۵±۱/۲	۱۲/۰۸±۱/۵	۱۲۹ - ۱۴۱						
۱۶/۶	۱۸/۲	۱۴	۱۴	۹/۷۲±۱/۲۵	۹/۵۱±۱/۲۷	۸/۴۱±۱/۲۷	۸/۱۲±۱/۱۰	۱۲/۳۸±۱/۲۵	۱۲/۵۴±۱/۵۴	۱۴۲ - ۱۴۴						
۲/۴	۱۰/۴	۲	۸	۹/۸۲±۰/۷	۱۰/۰۴±۱/۲۱	۸/۵±۰/۷۱	۸/۴۴±۰/۸۶	۱۲/۵±۰/۷۱	۱۲/۲۵±۱/۲۱	۱۴۷ - ۱۴۹						
				۰/۱۲	۰/۱۹	۰/۸۷	۰/۹۸	۰/۹۷	۰/۹۸	ضریب همبستگی						

REFERENCES

- 1-Broucek J, The Effect of Artificial ultraviolet on Biochemical Indicators in Calves , vet Med (Praha).32(10):603-610-,1987
- 2-Cardinal DP, Melatonin Amamalianpineal Hormone, EndocRev.2:327,1981
- 3-Desroches D, Martin CR, Vitamin D, Parathyroid and Thymus Gland Influences on seasonal variation in Renal Electrolyte Excretion of Bone .7(3):223-228.1986
- 4-Emmett A. O'vourke M, Malignant Skin Tumors .Edinburgh.london.1991.
- 5-Flower P A, Seasona; Endocrine Cycle in the European ledgehog Nacerseuropaeusa), J Reprod Fertil ,84:259-272 ,1990
- 6-Granstem RD, Ultraviolet Radiation Effects on Immunologic Function , reg Immunol ,93(2) :112-119 (74 ref) Mar -Apr, 1990.
- 7- Gowenlock A. Varley's Practical clinical Biochemistry , Oxford, Heinemann Medical books, chapter 6:110 -128 ,1988.
- 8- Ingraham RH, Staley RW, Seasonal Effects of Tropical Climate on shaded and nonshaded Cows as Measured by Rectal Temperature, Adrenal Cortex Hormones, Thyroid Hormone and Mild production .Am J -vet Res,40(12):792-797,1979.
- 9- Kornhavser A, Mechanism of Light Induced Dermal Toxicity , loc cit Ref:244-258 ,1969.
- 10- Livden JK, Bierke JR. Degre M. Matre R. Effect OF UV Radiation on Interferon , Immunoglobulins and Complement Components in Serum from Healthy Individuals , photodermatol .4(6):296 -301, 1987.
- 11-Marx S J, Thyroid Dysfunction in Pseudohypoparathyrodism , physiology Volume, W.B Saunders international editition ,1989.
- 12- Morton D J, Alteration of Plasma Cation Levels in Rats , J Pineal res.9:95-101, 1990.
- 13- Patton Fuchs .Text Book of Physiology Volume, W.B Saunders international edition ,1989.
- 14- Roberts scott , Sun sport safety (Exercising in the Heat), American fitness , Vol:VB issue No3,26(4) ,1990
- 15-Stump F, The Endocrinology of sunlight and pineal Hormone, Naturwissem shaften ,75(5):245-251,1988.

- 16-Tatar P, Ture cekova A, Effect of Natural sunlight on Adrenaline and Nonadrenaline Excretion in man ,Exp clin Endocrinol .90 (11): 126-128,1987:
- 17- Vriend J, Pineal Thyroid Interactions ,Pineal RES REV .1:183-206,1983.
- 18- Weismann K, Normal Function of the Thyroid Gland in Puv - A treated Psoriatics , Acta derm venevcol (stockh).60(5):432-434,1980.
- 19- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:207-218,1983.
- 20- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:219-230,1983.
- 21- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:231-242,1983.
- 22- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:243-254,1983.
- 23- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:255-266,1983.
- 24- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:267-278,1983.
- 25- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:279-290,1983.
- 26- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:291-302,1983.
- 27- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:303-314,1983.
- 28- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:315-326,1983.
- 29- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:327-338,1983.
- 30- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:339-350,1983.
- 31- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:351-362,1983.
- 32- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:363-374,1983.
- 33- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:375-386,1983.
- 34- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:387-398,1983.
- 35- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:399-410,1983.
- 36- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:411-422,1983.
- 37- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:423-434,1983.
- 38- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:435-446,1983.
- 39- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:447-458,1983.
- 40- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:459-470,1983.
- 41- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:471-482,1983.
- 42- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:483-494,1983.
- 43- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:495-506,1983.
- 44- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:507-518,1983.
- 45- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:519-530,1983.
- 46- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:531-542,1983.
- 47- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:543-554,1983.
- 48- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:555-566,1983.
- 49- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:567-578,1983.
- 50- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:579-590,1983.
- 51- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:591-602,1983.
- 52- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:603-614,1983.
- 53- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:615-626,1983.
- 54- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:627-638,1983.
- 55- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:639-650,1983.
- 56- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:651-662,1983.
- 57- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:663-674,1983.
- 58- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:675-686,1983.
- 59- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:687-698,1983.
- 60- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:699-710,1983.
- 61- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:711-722,1983.
- 62- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:723-734,1983.
- 63- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:735-746,1983.
- 64- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:747-758,1983.
- 65- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:759-770,1983.
- 66- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:771-782,1983.
- 67- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:783-794,1983.
- 68- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:795-806,1983.
- 69- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:807-818,1983.
- 70- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:819-830,1983.
- 71- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:831-842,1983.
- 72- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:843-854,1983.
- 73- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:855-866,1983.
- 74- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:867-878,1983.
- 75- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:879-890,1983.
- 76- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:891-902,1983.
- 77- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:903-914,1983.
- 78- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:915-926,1983.
- 79- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:927-938,1983.
- 80- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:939-950,1983.
- 81- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:951-962,1983.
- 82- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:963-974,1983.
- 83- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:975-986,1983.
- 84- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:987-998,1983.
- 85- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:999-1010,1983.
- 86- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:1011-1022,1983.
- 87- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:1023-1034,1983.
- 88- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:1035-1046,1983.
- 89- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:1047-1058,1983.
- 90- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:1059-1070,1983.
- 91- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:1071-1082,1983.
- 92- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:1083-1094,1983.
- 93- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:1095-1106,1983.
- 94- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:1107-1118,1983.
- 95- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:1119-1130,1983.
- 96- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:1131-1142,1983.
- 97- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:1143-1154,1983.
- 98- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:1155-1166,1983.
- 99- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:1167-1178,1983.
- 100- Gorman J, Pineal Gland and Thyroid Gland Interactions, Pineal RES REV .1:1179-1190,1983.

**The Effects of Sunlight on Blood Pressure and Plasma
Concentration of Na⁺,K⁺,T3,T4**

B. Yaghmai,M.D.,H.Sanadgol ,M.D.,Z.Torknegad,Ms,

ABSTRACT:

The exposure to light affects the biological functions of human. This Study has investigated the effects of duration of sunlight exposure on blood pressure and plasma concentration of Na⁺,K⁺,T3 , T4

The subjects are two groups of workers from a construction company in Kerman .The first group (experimental)having an average of 8 Workhours in Sunshine (n=84) and the Second one (control) working in shadow (n=77) .The two groups were identical in age ,sex ,nutrition ,work and geography of working area. Blood pressure was recorded by sphygmomanometer. Plasma concentrations of Na⁺ ,K⁺ were measured in fasting state by flame photometry and T3,T4 were measured by RIA methods and the following results were obtained:

1- Mean systolic and diastolic blood pressure had normal limit but were lower in expe. g and systolic blood pressure showed significant difference($P<0.05$)

2- Mean plasma concentrations of Na⁺ and K⁺ were lower in expe .g and plasma concentration of Na⁺ showed significant difference ($P< 0.01$).

3- Mean plasma concentration of T3,T4 was lower in expe.g.but did not show any significant difference.