

تاثیر 8 هفته تمرینات هوازی بر فشارخون و قندخون بیماران مبتلا به پرفشاری خون و دیابت ملیتوس غیر وابسته به انسولین

دکتر عیدی علیجانی¹، دکتر مهوش نوربخش²، حدیث فجری شلمزاری³
دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج¹ و²، مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد نورآباد ممسنی³

ص ص: 29-42

تاریخ دریافت: 89/5/1

تاریخ تصویب: 89/7/10

چکیده

هدف این پژوهش اجرای 8 هفته تمرین های هوازی و بررسی تاثیر آن بر فشار خون و قندخون بیماران مبتلا به فشار خون بالا و دیابت غیر وابسته به انسولین است. بررسی حاضر از نوع نیمه تجربی و کاربردی است که در کلینیک دیابت درمانگاه شرکت نفت شهرستان بندر ماهشهر انجام گرفت. در این تحقیق تعداد 40 نفر بیمار مرد و زن که به فشارخون بیش از 90/140 میلیمتر جیوه و قندخون بیش از 120 میلیگرم بردسی لیتر با دامنه سنی 40-66 سال مبتلا بودند، مورد بررسی قرار گرفتند. این بیماران به صورت تصادفی به دو گروه کنترل و تجربی تقسیم شدند. 20 نفر گروه تجربی (10 مرد و 10 زن) و 20 نفر گروه کنترل (10 مرد و 10 زن). گروه کنترل گروهی بودند که پژوهشگر در مورد تمرین های هوازی آنان هیچ نوع مداخله ای انجام نداده بود. آنها فقط از مراقبت پزشکی رایجی که پزشک متخصص ارائه می داد، استفاده می کردند. گروه تجربی، گروهی بود که در برنامه تمرین های هوازی 8 هفته ای با شدت 60-75 درصد ضربان قلب بیشینه، سه جلسه در هفته و هر جلسه 60 دقیقه شرکت کردند. فشارخون، آزمایش قند خون

ناشتا، وزن و BMI قبل و بعد از 8 هفته تمرین های هوازی در هر دو گروه اندازه گیری شد. نتایج حاصل از پژوهش نشان داد که فشار خون سیستول، فشارخون دیاستول، قندخون، وزن و BMI در گروه تجربی کاهش پیدا کرده ($P < 0/05$)، ولی در مقایسه گروه تجربی با کنترل، تنها فشارخون سیستول و دیاستول تفاوت معناداری را نشان داد ($P < 0/05$) بین قندخون، وزن و BMI در گروه تجربی و کنترل، تفاوت معناداری وجود نداشت ($p > 0/05$). در حالی که بین فشارخون سیستول و دیاستول مردان و زنان در گروه تجربی و کنترل بعد از 8 هفته تمرین های هوازی، تفاوت معناداری مشاهده شد ($P < 0/05$). همچنین بین BMI مردان گروه تجربی در مقایسه با زنان گروه تجربی، تفاوت معناداری مشهود بود ($P < 0/05$) ولی بین فشارخون سیستول و دیاستول، قندخون و وزن مردان گروه تجربی در مقایسه با زنان گروه تجربی، تفاوت معناداری وجود نداشت ($P > 0/05$). به طور کلی نتایج تحقیق نشان داد که 8 هفته تمرین های هوازی بر فشار خون سیستول و دیاستول تاثیر بیشتری دارد و باعث کاهش آن در گروه تجربی در مقایسه با گروه کنترل شده و همچنین BMI مردان در مقایسه با BMI زنان، کاهش بیشتری را نشان داده است.

واژگان کلیدی:

تمرین های هوازی، فشار خون، قند خون، وزن، BMI

eidyalijani@yahoo.com

مقدمه

در کشورهای پیشرفته افزایش فشار خون یکی از مهمترین خطرهای تندرستی به شمار می آید. فشارخون بالا در جوامع گوناگون شیوع بالایی دارد. در کشورهای مختلف جهان این شیوع بین 10 تا بیش از 60 درصد گزارش شده است (4). فشارخون دو جزء دارد. هر زمان که قلب می تپد، جریان خون موج می زند و سرخرگ ها کمی باز می شوند. این فشارخون بالاترین نقطه است و به نام فشارخون سیستول¹ معروف است. در دیاستول² هنگامی که بطن ها و سرخرگ ها در حال استراحت هستند، فشارخون در پایین ترین نقطه است و فشارخون دیاستول نامیده می شود (1). اگر فشار سیستول مساوی یا بالاتر از 140 میلیمتر جیوه و دیاستول مساوی یا بالاتر از 90 میلیمتر جیوه باشد، فرد به پر فشار خونی مبتلاست (4). دیابت یکی از شایع ترین بیماری های سوخت و ساختی (متابولیک) است که شیوع جهانی آن روبه افزایش بوده و معضلات بهداشتی و اقتصادی فراوانی را در پی دارد (3). دیابت ملیتوس³ یا همان دیابت شیرین، وضعیتی است که در آن توانایی برداشت گلوکز از سوی بافت های بدن کاهش می یابد (6). دیابت نوع 2 یا دیابت غیر وابسته به انسولین (NIDDM)⁴، شایع ترین نوع دیابت شیرین است که تقریباً 90 درصد کل افراد دیابتی را شامل می شود (3). بور⁵ و همکاران گزارش کردند که کاهش فشارخون متعاقب افزایش فعالیت بدنی، در کاهش قندخون ناشتا نقش دارد و فعالیت بدنی منظم ممکن است فشار خون را به طور متوسط 8-10 میلیمتر جیوه کمتر کند. بلامنتال⁶ فشارخون را در مردان و زنان با فشار خون بالا مورد مطالعه قرار داد و نتیجه گرفت که تمرین و کاهش وزن، فشارخون را در مردان و زنان با فشارخون ملایم، در هر دو گروه درمانی فعال کاهش می دهد (9). نقش بالقوه فعالیت بدنی در معالجه بالینی دیابت نوع 2 ممکن است محدود کردن افزایش وزن نامطلوب باشد (3).

1. Systole

2. Diastole

3. diabetes mellitus

4. Non-Insulin – Dependent Diabetes Mellitus

5. Burr

6. Blumenthal

با توجه به اینکه پژوهش های اندکی در مورد تمرین های بدنی روی بیماران دیابتی نوع 2 و پرفشارخونی در کشور ما صورت گرفته است، این پژوهش تلاش دارد نقش آن را مشخص سازد. در تحقیق حاضر تلاش بر آن است که اثر یک دوره تمرین های هوازی بر میزان فشارخون و قندخون بیماران مبتلا به فشار خون بالا و بیماران دیابتی غیر وابسته به انسولین را مورد بررسی قرار دهد.

روش شناسی تحقیق

این تحقیق از نوع نیمه تجربی و کاربردی است. نمونه این تحقیق را 40 نفر زن و مرد با دامنه سنی 40-66 سال، مبتلا به فشار خون و دیابت غیر وابسته به انسولین که در خلال سال های 86-1383 به کلینیک دیابت درمانگاه شرکت نفت شهرستان ماهشهر مراجعه کرده اند، تشکیل داده است. آزمودنی ها به صورت داوطلبانه و سپس تصادفی و در قالب 20 نفر در گروه تجربی (10 نفر زن، 10 نفر مرد) و 20 نفر در گروه کنترل (10 نفر زن، 10 نفر مرد) تقسیم شدند. قبل از دریافت رضایتنامه از آزمودنی ها، جهت اعلام آمادگی خود برای شرکت در این پژوهش، اطلاعات لازم در مورد ماهیت، نحوه اجرای این پژوهش، خطرهای احتمالی و نکاتی که می بایستی برای شرکت در این تحقیق رعایت کنند، به دو صورت شفاهی و کتبی در اختیار آنان قرار گرفت. از هر دو گروه پیش آزمون و پس آزمون به عمل آمد. همه آزمودنی ها قبل از شرکت در تمرین های ورزشی از نظر پزشکی مورد بررسی قرار گرفتند و تاریخچه پزشکی و ورزشی قبلی آنان جمع آوری شد. انتخاب آزمودنی ها بر اساس داشتن فشار خون بالاتر از 140/90 mmHg و قند خون ناشتای بالاتر از 120 mg/dL بود که قبل و بعد از 8 هفته تمرین های هوازی، قد، وزن، BMI، فشار خون و قند خون آنها مورد ارزیابی و اندازه گیری قرار گرفت. مشخصات توصیفی افراد در جدول 1 آمده است.

جدول 1. مشخصات فیزیولوژیک و آنتروپومتریک آزمودنی ها

ویژگی	گروه تجربی	گروه کنترل
سن (سال)	55/1	57/4
قد (سانتی متر)	162/3	164/5
وزن (کیلوگرم)	75	74/5
BMI kg/m ²	28/5	27/7
فشارخون سیستول (mmHg)	149/75	150
فشارخون دیاستول (mmHg)	87/5	96/5
قندخون ناشتا (mg/dl)	199/5	185/70

از شاخص توده بدنی (BMI)¹، برای تعیین چاقی استفاده می شود. BMI را می توان از تقسیم وزن برحسب کیلوگرم به مربع قد بر حسب متر به دست آورد. فشارخون سیستول و دیاستول با استفاده از روش های استاندارد بالینی، در حالت استراحت و بدون استرس و با فشارسنج ALPK2 مورد سنجش قرار گرفت. میانگین سه بار اندازه گیری فشارخون با فاصله 5 دقیقه، برای محاسبات ثبت شد. تمام آزمودنی ها در روز آزمایش قند خون، 14 ساعت ناشتا بوده و 24 ساعت قبل از آزمایش، فعالیت بدنی شدید نداشتند. از هر آزمودنی 3 میلی لیتر خون از ورید آرنج گرفتند و از روش ارتوتولوئیدن استفاده شد.

گروه تجربی در یک برنامه تمرینی به مدت هشت هفته شرکت کردند. این برنامه تمرینی شامل فعالیت های هوازی، با شدت 60-75 درصد ضربان قلب بیشینه، سه جلسه در هفته و هر جلسه 60 دقیقه بود. هر جلسه تمرین شامل مراحل ذیل بود: 15 دقیقه گرم کردن با تمرین های کششی و انعطاف پذیری و 35 دقیقه فعالیت هوازی شامل راهپیمایی، راه رفتن سریع و استراحت فعال (راه رفتن) و 10 دقیقه سرد کردن بدن با حرکات ساده و کششی.

1. Body Mass Index

برای تشریح و توصیف داده ها از آمار توصیفی و برای مقایسه تفاوت ها قبل و بعد از تمرین در گروه تجربی و کنترل از آزمون t همبسته و مستقل استفاده شد. حداقل سطح معناداری در این تحقیق $p \leq 0/05$ بود و از نرم افزار آماری SPSS برای تجزیه و تحلیل اطلاعات و از نرم افزار EXCEL برای رسم نمودارها استفاده شد.

یافته های تحقیق

8 هفته تمرین های هوازی بر فشارخون سیستول و دیاستول، قندخون، وزن و BMI تاثیر داشت و با کاهش آن در گروه تجربی همراه بود (جدول 2).

جدول 2، مقایسه فشار خون، قند خون، وزن و BMI قبل و بعد از 8 هفته تمرین های هوازی در گروه تجربی

Sig(p)	df	t	انحراف معیار (SD)	اختلاف میانگین ها	N	شاخص های آماری متغیرها
0	19	8/402	11/97	22/50	20	فشارخون سیستولیک
0	19	6/110	9/88	13/50	20	فشارخون دیاستولیک
0	19	6/076	27/60	37/50	20	قندخون (FBS)
0	19	5/747	1/34	1/725	20	وزن
0	19	5/837	0/501	0/655	20	BMI

در مقایسه فشارخون، قندخون، وزن و BMI بین گروه تجربی و کنترل، 8 هفته تمرین های هوازی تنها بر فشارخون سیستول و دیاستول تاثیر داشت و باعث کاهش آن در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل شد ($p < 0/05$)، ولی تفاوت معناداری بین قندخون، وزن و BMI در گروه تجربی نسبت به گروه کنترل مشاهده نشد ($p > 0/05$) (جدول 3).

جدول 3: مقایسه فشارخون قندخون، وزن و BMI بین گروه تجربی و کنترل بعد از 8 هفته تمرین های هوازی

Sig(p)	df	t	انحراف معیار (SD)	اختلاف میانگین ها	N	گروه	شاخص های آماری متغیرها
0	38	8/346	10/366	154	20	کنترل	فشارخون سیستولیک
			9/930	127/25	20	تجربی	
0	38	5/738	10/894	91/50	20	کنترل	فشارخون دیاستولیک
			8/207	74	20	تجربی	
0/06	38	1/941	55/306	191/60	20	کنترل	قندخون (FBS)
			39/699	162/05	20	تجربی	
0/338	38	0/971	8/313	75/80	20	کنترل	وزن
			7/805	73/32	20	تجربی	
0/802	38	0/253	3/534	28/16	20	کنترل	BMI
			2/988	27/90	20	تجربی	

مقایسه دیگری بین فشارخون، قندخون، وزن و BMI مردان و زنان گروه تجربی بعد از 8 هفته تمرین های هوازی انجام گرفت. بین فشارخون سیستول و دیاستول، قندخون و وزن مردان و زنان گروه تجربی بعد از 8 هفته تمرین های هوازی، تفاوت معناداری وجود نداشت؛ یعنی تاثیر تمرین های هوازی بر مردان و زنان به یک اندازه بوده است ($p < 0/05$)، ولی بین BMI مردان و زنان گروه تجربی بعد از 8 هفته تمرین های هوازی، تفاوت معناداری وجود دارد؛ یعنی تمرین های هوازی بر BMI مردان تاثیر بیشتری دارد و باعث کاهش آن نسبت به زنان می شود ($p < 0/05$) (جدول 4).

جدول 4: مقایسه فشار خون، قندخون، وزن و BMI بین مردان و زنان گروه تجربی بعد از 8 هفته تمرین های هوازی

Sig(p)	df	t	انحراف معیار (SD)	اختلاف میانگین ها	N	جنس	شاخص های آماری متغیرها
0/587	18	-0/553	10/74	126	10	مرد	فشارخون سیستولیک
			9/44	128/5	10	زن	
0/600	18	-0/535	8/23	73	10	مرد	فشارخون دیاستولیک
			8/49	75	10	زن	
0/629	18	0/491	52/28	166/5	10	مرد	قندخون (FBS)
			23/44	157/6	10	زن	
0/498	18	0/692	9/03	74/55	10	مرد	وزن
			6/60	72/10	10	زن	
0/030	18	-2/354	2/12	26/49	10	مرد	BMI
			3/14	29/31	10	زن	

بحث و نتیجه گیری

طبق نتایج این تحقیق، هشت هفته تمرین های هوازی بر فشارخون سیستول و دیاستول تاثیر داشته و باعث کاهش آن در گروه تجربی شده است، همچنین در مقایسه بین گروه تجربی و کنترل، هشت هفته تمرین های هوازی بر فشارخون سیستول و دیاستول گروه تجربی نیز تاثیر دارد و به کاهش آن نسبت به گروه کنترل می انجامد که با نتایج موریرا¹ (15)، جی بانز² و همکاران (11)، بور و همکاران (10)، کیلی³ و همکاران (13)، و خادمی (5) همخوانی دارد. آنان نشان دادند که تمرین های هوازی در فشارخون سیستول و دیاستول بیماران با فشارخون

1. Moreira
2. J.Banz
3. Kelley

و وزن بالا و همچنین در بیماران با وزن طبیعی، با کاهش معناداری همراه بوده است. دلیل اختلاف در مقادیر فشارخون را باید در عوامل متعددی جستجو کرد که مسبب ایجاد فشارخون بالا هستند که شامل موارد ذیل هستند: افزایش فعالیت دستگاه اعصاب سمپاتیک بر اثر نقص عملکرد دستگاه اعصاب خودکار، افزایش جذب کلیوی سدیم، کلر و آب به دلیل تفاوت های ژنتیک موجود در مسیرهای جذب سدیم از طریق کلیه، کاهش اتساع عروقی شریانیچه ها به دلیل اختلال در عملکرد اندوتلیوم عروقی، مقاومت در برابر عملکرد انسولین که ممکن است عامل شایع ارتباط دهنده پرفشارخونی با دیابت شیرین نوع 2، افزایش تری گلیسرید خون، چاقی و تحمل گلوکز باشد (3). دلیل اختلاف دیگر می تواند مربوط به سن، جنس و نژاد بیماران باشد. شیوع فشار خون در زنان به سن افراد وابسته است. به طوری که در زنان بعد از 50 سالگی افزایش قابل ملاحظه پیدا می کند. این افزایش به علت تغییرات هورمونی بعد از یائسگی رخ می دهد. شیوع فشارخون در سیاهپوستان 2 برابر بیشتر از سفیدپوستان است (4).

براساس نتایج پژوهش حاضر، تمرین های هوازی بر قند خون تاثیر دارد و باعث کاهش آن در گروه تجربی می شود که با مشاهدات راجرز¹ و همکاران (16)، بارنارد² و همکاران (8)، و اصفهانی (2) (مبنی بر تاثیر تمرین های هوازی بر بهبود قندخون و ترکیب بدنی افراد دیابتی نوع 2) همخوانی دارد؛ ولی بعد از مقایسه قند خون دو گروه تجربی و کنترل بعد از 8 هفته تمرین های هوازی، تفاوت معناداری مشاهده نشد. در مقایسه دیگری که بین قندخون زنان گروه تجربی با مردان گروه تجربی انجام گرفت (با توجه به میانگین هر دو گروه) زنان نسبت به مردان کاهش بیشتری را در قندخون نشان دادند که این اختلاف از نظر آماری معنا دار نبود. علت همسو نبودن پژوهش حاضر با دیگر پژوهش های انجام شده می تواند به دلیل اختلافات ناشی از عوامل وراثتی، رفتاری و محیطی باشد. همچنین تفاوت های قابل ملاحظه ای در میزان وقوع دیابت شیرین در میان گروه های قومی داخل یک کشور مشاهده می شود.

1. Rogers

2. Barnard

از دیگر دلایل می توان به طول مدت بیماری دیابت و میزان کنترل گلوکز خون اشاره کرد. معمولاً عوارض دیابت در افرادی که بیش از 20 سال مبتلا به دیابت شیرین بوده اند، مشاهده می شود. میزان بروز عوارض طی 5 سال 25٪ و طی 15 سال 80٪ است (3). از دیگر نتایج به دست آمده در این پژوهش، تاثیر 8 هفته تمرین های هوازی بر وزن است که باعث کاهش آن در گروه تجربی می شود و این با مشاهدات، هاوارد¹ و همکاران (12)، لوز² و همکاران (14)، و نجفیان (7) مطابقت دارد؛ زیرا آنان متوجه شدند که ارتباط مستقیمی بین BMI و دیابت وجود دارد و فعالیت بدنی از بالا رفتن دیابت و از چاقی می کاهد، ولی در مقایسه دو گروه تجربی و کنترل، تفاوت معناداری نشان داده نشد. در حالی که در مقایسه وزن مردان گروه تجربی با زنان گروه تجربی، با توجه به میانگین هر دو گروه، زنان کاهش بیشتری را نسبت به مردان نشان دادند که از نظر آماری معنا دار نبود. نتایج پژوهش در این زمینه بامشاهدات زویلر³ و همکاران (18)، مغایرت داشته است. همسو نبودن نتایج پژوهش حاضر با نتایج دیگر پژوهش های انجام شده، ممکن است به دلیل رعایت نکردن رژیم های غذایی و میزان داروهای مصرفی باشد. تمرین های با شدت کم تا متوسط، شامل نوع هوازی استقامتی که عضلات بزرگ را فعال می کند باید 3-5 بار در هفته، با شدت 60-79 درصد حداکثر ضربان قلب و براساس سن انجام شود و بهتر است که تمرین ها به صورت مستمر باشد (6).

تمرین های هوازی بر BMI نیز تاثیر دارد و باعث کاهش آن در گروه تجربی می شود. در مقایسه BMI بین دو گروه تجربی و کنترل، تفاوت معناداری نشان داده نشد، ولی در مقایسه مردان گروه تجربی با زنان گروه تجربی، مردان کاهش بیشتری را در BMI نسبت به زنان نشان دادند که از نظر آماری معنادار است و با نتایج پژوهش های هاوارد و همکاران (12)، وینستین⁴ و همکاران (17) مطابقت دارد. در ترکیب فعالیت بدنی و BMI، افزایش سطح پیاده روی باعث کاهش معنی

11. Howard
22. Loos
33. Zoeller
44. Weinstein

داری در خطر ابتلا به بیماری قلبی - عروقی برای افراد چاق و با وزن بالا می شود. این تحقیق فواید کاملاً مشخصی را نشان داده است، اما مدت مطالعه و اجرای برنامه های تمرینی کوتاه بود. مدارک بیشتری نیاز است تا تداوم آثار ناشی از ورزش را در مدت طولانی تری تأیید کند و بتوان درباره فوایدی که در این مطالعه کوتاه مدت مشاهده و حاصل شد، قضاوت کرد. بنابراین پیشنهاد می شود که از تمرین های هوازی در کنترل قندخون و فشارخون بیماران دیابتی نوع دوم، استفاده شود و همچنین بهتر است برنامه کاهش وزن و تاثیر مطلوب آن در پایین آوردن قندخون و فشارخون را بر آن افزود..

تقدیر و تشکر

از همکاری صمیمانه دکتر مالکی و پرسنل محترم درمانگاه شرکت نفت شهرستان ماهشهر، کمال تشکر و قدردانی را می نمایم.

منابع

- 1- ادوارد ال فاکس، دونالد، ک، ماتیسوس، 1386، فیزیولوژی ورزشی، اصغر خالدان، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها (سمت)، 801-852.
- 2- اصفهانی، محمد، 1385، اثر تغییرات هوازی بر کنترل گلوکز خون، آمادگی قلبی - تنفسی و عوامل خطرزای مرتبط با بیماری های قلبی - عروقی در بیماران دیابتی خفیف و شدید غیروابسته به انسولین، فصلنامه المپیک، سال چهاردهم، شماره 4.
- 3- برونر و سودارت، 1386، پرستاری بیماری های کبد و مجاری صفراوی - عملکرد غدد درون ریز و متابولیسم و دیابت، میترا ذوالفقاری، نشر و تبلیغ بشری، 16-30.
- 4- برونر و سودارت، 1386. پرستاری داخلی جراحی - قلب و عروق و خون، حلیمه امینی، انتشارات سالمی، تهران، 97-115.
- 5 - خادمی، علیرضا: 1381؛ بررسی تاثیر 8 هفته ای توانبخشی قلبی - عروقی روی کاهش فشارخون بیماران پرفشارخونی مرد، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه بوعلی سینا .
- 6- رابرگزرا، آ، 1384، فیزیولوژی ورزشی، عباسعلی گائینی، ولی الله دبیدی روشن، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاهها (سمت)، 392-492، 475 - 470.
- 7- نجفیان، جواد و همکارن، 1386، رابطه ی اندازه دور کمر و فشار خون، مجله غدد درون ریز و متابولیسم ایران، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی - درمانی شهید بهشتی، دوره نهم، شماره 3، 279-284.
- 8- Barnard, R. J. et al.(2004). Response of Non - insulin dependent diabetic patients to an intensive program of diet and exercise. Diabetes Care. 27: 370-374.
- 9-Blumenthal , J. A. Sherwood , A. et al.(2000). Exercise and weight

loss reduce blood pressure in men and women with mild hypertension. Arch Intern Med. 19:1947-1958.

10- Bure , B. Dinesh, N. (2006). Exercise and sport in Diabetes, John wiley and sons Ltd. 16(1):67-73.

11-J,Banz. et al.(2003). Effects of resistance versus aerobic training on coronary artery disease risk factors. Experimental Biology and Medicine. 228:434-440.

12- Howard , D. S. et al.(2004). Relationship of physical activity and body mass index with type 2 diabetes in women. Journal of the American Association. 292:118 -1194.

13- Kelley,A.G.et al.(2007). Aerobic exercise and resting blood pressure in older Adults. Journal of Gerontology Series . 56: 298-303.

14- Loos , R. J.et al.(2005). Birth weight and Body composition in young adult men. International Journal of obesity. 25: 1537-1545.

15-Moreira,A.(2003). The effects of two aerobic training intensities on ambulatory blood pressure in hypertensive patients results of a randomized trial. Journal of clinical Epidemiology. 52(2): 637-642.

16- Rogers, M. A. et al.(2003). Improvement in glucose tolerance after 1 week of exercise in patients with mild NIDDM. Diabetes Care. 27:613 - 618.

17- Weinstein, D. et al.(2008). The joint effects of physical activity and body mass index on coronary hemcmz,mcart disease risk in women. Arch Intern Med. 168: 884-890.

18-Zoeller, R. F. (2007). Physical activity and obesity: their interaction and implications for disease risk and The role of physical activity in healthy weight management. *American Journal of Lifestyle Medicine*. 6: 437- 446.

Archive of SID