

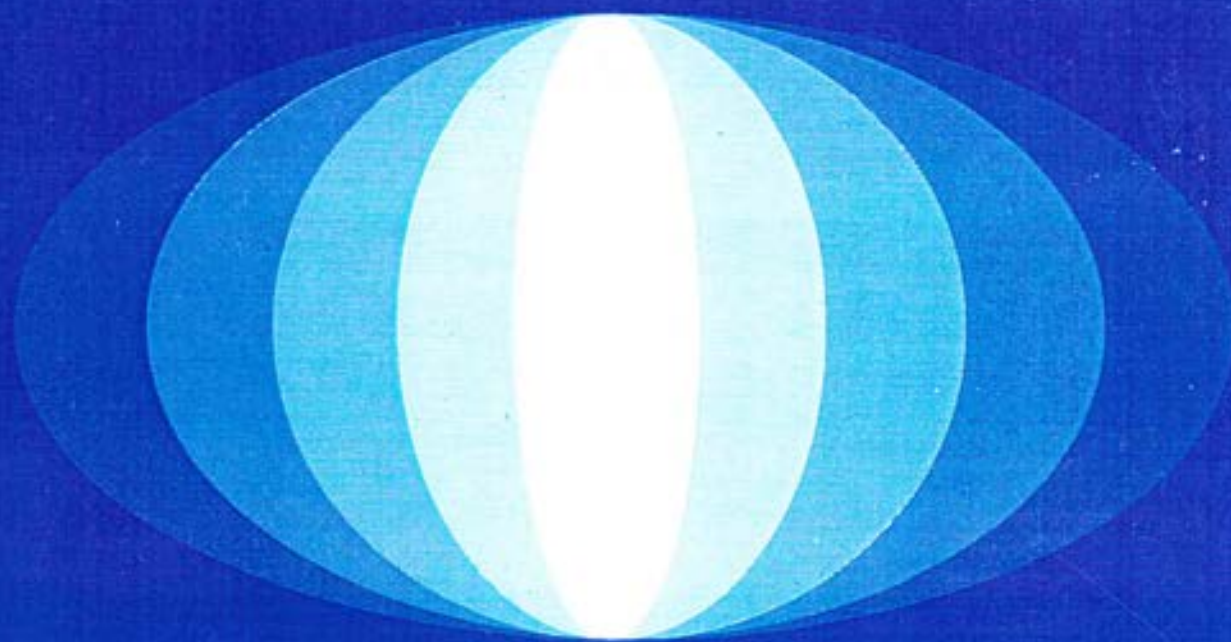
Volume 20 • Supplement 4 • May 1996

International Journal of
OBESITY
and related metabolic disorders

Journal of the International Association
for the Study of Obesity

**7th European Congress
on Obesity**

Barcelona, 14–17 May 1996




STOCKTON

Editor-in-Chief: **Michael J. Stock**
Editor for the Americas: **Jean-Pierre Després**

20-530-FP3

EFFECTS OF A TREATMENT PROGRAM ON OBESE WOMEN WITH MIACT TECHNOLOGY ON THE FIXED ADIPOSE TISSUE, THE CORPORAL COMPOSITION, VARIOUS FUNCTION CV, AND HEMAL PROFILE

Dr: David Calderón T.*. Director médico clínica Asociación Nacional de Fútbol (ANFA). Santiago, Chile. Dr. Claudio Caro, Dr. Víctor Saavedra **, Dr. Patricio Mois***

* Director Sociedad Chilena de Medicina del Deporte

** Presidente Sociedad Chilena de Obesidad

*** Director Sociedad Chilena de Obesidad

A prospective study during a five weeks period has been realized on 14 women chosen with obesity and sedentary conditions, between 21 and 55 years old.

The objective was to study the effect of a new Technology called MIACT (Marchesi Adiposity Catabolism Technology) to induce modifications in the fixed adipose tissue, the corporal composition, various function CV.. and hemal profile.

The MIACT technology combines 2 simple and innocuous physiological principles: the heat of the infrared and aerobic exercises.

The threefold antropometric measures analysis of body composition, cardiovascular function and ergometria of strength with the submaxiumum work and measures of hemal profile according to international regulations.

All the results show favourable tendency in reduction as well as anthropometric parameters, corporal mass, body fat, muscular mass and we saw an improvement in the function of the lipids, glicemia and induline plasmatic.

In conclusion, during this investigation with the Technology MIACT we could find out good effects in all the parameters that we studied and show to the scientific investigation some new and revolutionary concepts, as they are the increase of the thermogenesis and the metabolism of the subcutaneous fat, in effect of the thermal energy by infrared.

Key words: Segmentary adipose, corporal composition
Thermal energy, ray infrared, energy requirements, threefold antropometric

EFFECTOS DE UN PROGRAMA DE TRATAMIENTO
EN SEDENTARIAS OBESAS CON LA TECNOLOGIA
MIACT SOBRE EL TEJIDO GRASO LOCALIZADO,
LA COMPOSICION CORPORAL, VARIABLES
FUNCIONALES C.V. Y PERFIL HEMATICO (.)

Dr. David Calderón T. *

Director médico clínica Asociación Nacional de Fútbol (ANFA), Santiago, Chile.

Dr. Claudio Caro.

Dr. Victor Saavedra **

Dr. Patricio Moisés ***

ABSTRACT

A prospective study during a five weeks period has been realized on 14 women chosen with obesity and sedentary conditions, between 21 and 55 years old.

The objective was to study the effect of a new Technology called MIACT (Marchesi Adiposity Catabolism Technology) to induce modifications in the fixed adipose tissue, the corporal composition, various function CV. and hernal profile.

The MIACT technology combines 2 simple and innocuous physiological principles: the heat of the infrared and aerobic exercises.

The threefold antropometric measures analysis of body composition, cardiovascular function and ergometria of strength with the submaximum work and measures of hernal profile according to international regulations.

All the results show favorable tendency in reduction as well as antropometric parameters, corporal mass, body fat, muscular mass and we saw an improvement in the function of the lipids, glicemia and insuline plasmatica.

In conclusion, during this investigation with the Technology MIACT we could find out good effects in all the parameters that we studied and show to the scientific investigation some new and revolutionary concepts, as they are the increase of the thermogenesis and the metabolism of the subcutaneous fat, in effect of the termical energy by infrared.

Key words: Segmentary adipose, corporal composition

Thermical energy, ray infrared, energy requirements, threefold antropometric.

(.) Trabajo presentado en el II Congreso Chileno De Obesidad, Santiago, Chile, 1995.

* Director Sociedad Chilena de Medicina del Deporte.

** Presidente Sociedad Chilena de Obesidad.

*** Director Sociedad Chilena de Obesidad.

ANTECEDENTES

En el umbral del próximo siglo el sedentarismo y la obesidad se proyectan como un gran problema de salud pública relacionado a múltiples y variadas patologías destacándose las alteraciones C.V. y factores de riesgo asociados (1,2,3).

En estas anomalías no sólo intervienen el exceso de grasa corporal sino que también su distribución regional (4).

Es así como el waist to hip (WHR) o índice cintura-cadera alterado nos indicaría certeza de mayor riesgo (5).

Hasta hace poco la fisiopatología de los aumentos generalizados de la grasa corporal y su distribución regional se basaban en la teoría del balance calórico positivo. Hoy los avances nos inclinarían a pensar que existirían diferentes niveles de regulación energética entre los sujetos (teoría del set point) (6) debido a la gran variabilidad que presentan en esta función (7).

El uso de dietas hipocalóricas en forma de restricción alimenticia era el pilar fundamental en su manejo. Sin embargo, las últimas investigaciones (8) estarían concluyendo que tales producirían efectos no convenientes: pérdida de líquidos corporales, disminución del tejido magro y síndrome de bajo gasto calórico (9). Debido a esto los estudios se han volcado al gasto energético a través del ejercicio físico como una excelente terapia en la rehabilitación de estos pacientes (10), induciendo cambios favorables en el consumo energético, en la composición corporal, en la reducción de diversos factores de riesgo y metabolismo alterado de lípidos (11,12,13). Estos efectos han sido demostrados sometiendo a sujetos obesos a programas de entrenamiento aeróbico tales como gimnasia, trote y ciclismo.

Sin embargo, en este terreno surgen algunas dudas sobre los beneficios de las terapias físicas ya que algunos estudios no demuestran cambios significativos en la composición corporal, sobre todo en obesidades de tipo ginoide.

Por otra parte, una adecuada definición, clasificación y diagnóstico se basa en una correcta medición. Existen variadas técnicas en la medición de la composición corporal (14). Las técnicas antropométricas de terreno como las mediciones del espesor del pliegue cutáneo son en la práctica clínica de las más requeridas, por su fácil aplicación, reproductibilidad, accesibilidad y bajo costo (15).

Se ha observado alta correlación existente entre la estimación de la grasa corporal mediante la

medición de pliegues y otros métodos más exactos como el K⁺ corporal total y la densidad corporal (16). Hasta hace poco las mediciones de pliegues y la determinación de la masa grasa se realizaba a través de diversas fórmulas y ecuaciones de predicción (17,18). Este análisis era bicompartimental, es decir, consideraba el organismo en forma de 2 compartimientos: el de **MLG y masa grasa**.

El gran desarrollo experimentado en el campo de las determinaciones antropométricas en los últimos años ha permitido desarrollar otras formulaciones más sofisticadas; obteniéndose el análisis tricompartmental como el método de terreno más exacto en medir simultáneamente los 4 compartimientos corporales: grasa-músculo-óseo y otros (19-20).

El interés de nuestra investigación fue estudiar el efecto de una nueva y revolucionaria tecnología denominada MIACT[®] (Marchesi Infrared Adipocytes Catabolism Technology) (21) en inducir cambios favorables en el exceso del tejido grasa localizado, la composición corporal y parámetros funcionales C.V., de requerimientos y consumo energético.

Esta novedosa tecnología es el resultado de un profundo estudio e investigación del metabolismo humano por un equipo multidisciplinario italiano tras 8 años de laboriosa investigación.

La investigación médica dirigida por el Dr. Francesco Pigozzo (Centro médico del deporte, Verona, Italia) demuestra satisfactorios resultados en obesas sedentarias, modificando la distribución localizada de la grasa subcutánea y pérdida de la grasa corporal (22).

Este sistema permite la combinación de dos simples e inocuos principios fisiológicos como son:

- 1) las leyes de la termogénesis y
- 2) la de la fisiología del ejercicio.

La primera, basada en la utilización de la energía térmica por infrarrojos de alto valor biológico y cuya eficacia terapéutica se basa principalmente en la elevada absorción de radiaciones infrarrojas por el tejido grasa subcutáneo proximal y las notables funciones termoreguladoras en el organismo (23,24,25) con la consecuente metabolización y reducción del tejido grasa subcutáneo estimulado. Los importantes tiempos de exposición al calor seco por los infrarrojos sumado a los de penetración térmica (26) fundamentarían la acción de éstos a través de:

-Aumento de la actividad enzimático-lipolítica, especialmente a nivel de la lipoproteinlipasa presente en el adipocito.

-Adaptación fisiológica a la situación ambiental modificada, mediada por el control homeostático hipotalámico logrando una correcta eficiencia metabólica incluso ejerciendo efectos en el periodo de reposo que media entre las sesiones de tratamiento.

El tejido graso cumple en el organismo humano 2 funciones básicas:

-Energética

-Aislante térmico (acción fundamental tecnología MIACT). El rol como aislante térmico en el ser humano es bien conocido desde larga data, ya que ha permitido la sobrevivencia de la especie y su posterior evolución de miles de años. Esto podría explicar las diferencias constitucionales antropométricas de poblaciones estudiadas bajo condiciones ambientales de frío y calor. La tecnología MIACT actúa fisiológicamente aprovechando la función energética en forma de sustrato energético y por otra, como aislante térmico siendo un estímulo para la reducción de la grasa subcutánea por la energía infrarroja, al permitir la disipación térmica y lograr con esto una correcta temperatura corporal, base fundamental para el perfecto estado y funcionamiento del metabolismo basal (20,21).

Finalmente y respecto al tipo de ejercicio involucrado en este sistema diremos que se trata de un trabajo aeróbico de moderada intensidad (40-60% de la capacidad funcional máx.) que tiene por finalidad aumentar el nivel de requerimientos metabólicos y su posterior consumo a través de la actividad de importantes grupos musculares como son los glúteos involucrados en el pedaleo semihorizontal de un cicloergómetro componente fundamental de la Unidad de Adelgazamiento Localizado (UDDL) (21), permitiendo de esta manera un reencuentro con uno de los principales mecanismos de la sobrevivencia de la especie humana como es la ejercitación de grandes masas musculares para la lucha contra el hambre, el frío y los peligros del ataque de fieras y eventualmente de sus propios congéneres (20).

SUJETOS

El grupo experimental fue de 14 damas sedentarias obesas cuyas edades fluctuaban entre los 21 y 55 años. Este grupo de sujetos fueron escogidos aleatoriamente a través de los médicos participantes en el protocolo de investigación de la

Sociedad Chilena de la Obesidad. Ninguno de los participantes consumía OH, café, ni estaba sometido a programas farmacológicos de terapia física ni dietética reductiva. Durante el programa de tratamiento, los sujetos realizaron una encuesta recordatoria del consumo de alimentos. Los sujetos siguieron este patrón durante todo el estudio a fin de no manipular los ingresos en los sujetos experimentales.

METODO

El sistema de diagnóstico y tratamiento MIACT básicamente se compone de una unidad de diagnóstico y prescripción dado por:

-un equipo antropométrico tricompartmental de medición y un software computacional MEDCOMP® (19,27), permitiendo la determinación cuantitativa y cualitativa de la composición corporal de las áreas del cuerpo donde se hace necesaria una reducción de la grasa subcutánea. Esta prescripción de tratamiento es memorizada en una tarjeta con una chip de memoria (chip card) que indicaría el número total de sesiones a realizar, intensidad del trabajo, duración y potencia de estimulación de los infrarrojos, permitiendo una vez finalizado el trabajo, conocer eficiencia o vialidad de sesiones realizadas por el sujeto.

La Unidad de Adelgazamiento (UDDL) compuesta por un sillón-camilla ergonómico con inclinación y pedaleo regulable a través de un circuito aferente de telemetría pectoral (POLAR®), de monitoreo continuo, conectado a un microprocesador y monitor a color donde se visualizan datos del trabajo a realizar, FX cardíaco objetivo, y actual, número de giros objetivo y actuales, y por último la fuerza de oposición al pedaleo electromagnético, activándose automáticamente en caso de que el sujeto baje el umbral aeróbico previsto.

Finalmente el sistema térmico infrarrojo dispuesto en una estructura octogonal envolvente de bandas y correderas de desplazamiento en el plano horizontal compuesta por una serie de 28 lámparas, con ascensión e intensidad selectiva con el fin de estimular segmento corporal objetivo.

PROTOCOLO DE INVESTIGACION

Se realiza un estudio prospectivo consistente en un programa de tratamientos en la Unidad de Adelgazamiento Localizado de 5 semanas, con un promedio de duración (15 sesiones)

consistente en 3 sesiones semanales de trabajo y de 40 minutos de duración a una intensidad del 40% de la C.F. máx. inicio, y 60% finalizado, calculado según fórmula de Karvonen (28,29) para la prescripción de ejercicios aeróbicos en poblaciones sedentarias. La frecuencia cardiaca de trabajo fue monitoreada continuamente a través de la telemetría corporal a fin de verificar que todos los participantes estuviesen trabajando en sus respectivas zonas de entrenamiento personal. La estimulación térmica por infrarrojos se aplicó selectivamente en la zona abdomino-femoro-gluteal donde habitualmente existen mayores depósitos de grasa segmentaria.

MEDICIONES

-La masa corporal se determina mediante balanza clínica Detecto 0.1 Kgr. de precisión;

-La talla a través del altimetro (Detecto) de 1 mm. de precisión;

-La **determinación antropométrica tricompartmental** (Marchesi Sistemi Valutazione Antropometrica) (19,27) según estándares internacionales.

-El espesor del pliegue cutáneo fue determinado por caliper de 1 décimo de milímetro de precisión (19,27).

Zonas de medición: Triceps, subescápula, tórax, iliaco, abdomen, muslo, pantorrilla.

-Mediciones perimétricas. Se utiliza huincha metálica flexible (0.1 cm. precisión) (19,27).

Zonas de medición: Brazo, tórax, cintura, cadera, muslo rad., muslo med. y pantorrilla.

-Masa ósea. Se usó calibrador óseo (Sistema Marchesi Valutazione Antropometrica) según estándares internacionales. 1 mm. precisión. **Zonas:** muñeca, codo, rodilla, tobillos. Datos recogidos ingresados al software Medcomp (27) usando computador (486-Dx 275).

Determinación de parámetros y requerimientos energéticos.

-Se usó treadmill automático computarizado para ergonometría de esfuerzo según Protocolo de Bruce (Marquette 2000,1993, automático). Para perfil de trabajo submáximo, el cálculo del consumo calórico se realizó según factor de conversión Equimets (5 calorías / minuto) por Lt. de O₂ consumido, o sea, 200 ml./min. = 1 caloría. Entonces, Mets. totales x 3.5 ml. O₂/Kg/min. x peso del sujeto dividido por fact. conversión 200ml/min da el total del consumo calórico por minuto (30).

Respecto a la valoración hemática y perfil lipídico según normas y estándares internacionales de investigación clínica en lípidos y

perfil bioquímico. Todas las determinaciones se realizaron iniciado y finalizado el programa; su ejecución se llevó a cabo en el centro INFRAFIT, Santiago, Chile en horarios regulares para atención de pacientes: -la participación de los sujetos fue voluntaria, previo chequeo médico completo y autorización médica.

Las estadísticas usadas fueron promedios (X) y desviaciones standard (DS). Las diferencias intrasujetos se analizaron por el statistics considerándose como mínimo de significancia un $p < 0.05$ (37).

RESULTADOS.

En la tabla n°1 se resumen los valores promedios (X) y Ds , de las características generales antropométricas básicas, observándose un descenso de la masa corporal , pero en mayor medida la MG % y Kgr. grasa , con un mínimo aumento de la masa muscular .Respecto al waist to hip presentó un leve descenso

TABLA N° 1

Características Generales					
n= 14(X-DS)					
VARIABLES	Inicio	DS	Termino	DS	Sig.
Edad (años)	35.9	11.0			
Talla (cms)	160.6	7.3			
Peso (Kgr)	74.35	12.05	72.3	12.08	
BMI (Kgr/m ²)	31.2	3.9	30.3	3.7	
MG %	27.6	4.6	23.1	4.1	
Kgr. grasa	21.7	5.7	17.3	5.9	
M. Muscular (%)	32.5	3.6	33.4	3.2	
M. Muscular (Kgr.)	23.7	7.1	24.8	6.5	
Oseo %	12.6	1.3	13.0	1.5	
Kgr. Oseo	9.5	9.5	9.5	1.3	
Waist to Hip	0.76	0.75	0.75	0.07	

En la tabla n°2 se presentan los valores promedios (X y Ds) de las variaciones antropométricas tanto de sumatoria de pliegues , circunferencias y diámetros óseos . Observándose un descenso general en las plicometrias, con una mayor proporción o énfasis en las zonas iliaca abdominal y muslo

En las circunferencias se observa un descenso general en mayor proporción en las zonas cintura , cadera , muslo radial y medio.

En el caso de los diámetros óseos se observa una mantención de los valores inicio y termino con sus respectivas (D.s)

TABLA N° 2

Medidas Antropométricas					
n= 14(X-DS)					
Pliegues Cutaneos (m.m)	Inicio	DS	Termino	DS	Sig.
Triceps	16.8	4.2	16.0	4.3	
Subescapular	17.3	7.3	14.1	5.8	
Torax	14.3	4.8	12.3	4.7	
Iliaco	22.8	5.4	15.2	5.6	
Abdominal	24.3	6.7	17.2	6.6	
Muslo	34.3	8.6	26.1	8.4	
Pantorrilla	19.8	4.0	18.1	4.4	
Circunferencias (m.m)					
Brazo	30.1	4.5	29.8	4.0	
Torax	86.3	8.7	86.1	7.5	
Cintura	78.7	13.5	76.2	13.0	
Cadera	103.5	13.5	101.1	12.1	
Muslo radial	61.8	9.1	58.1	7.8	
Muslo medial	56.1	6.1	55.8	6.2	
Pantorrilla	29.4	3.3	29.1	3.2	
Diámetros (cm)					
Muñeca	5.0	0.39	5.0	0.39	
Codo	6.2	0.60	6.2	0.60	
Rodilla	10.3	0.96	10.3	0.96	
Tobillo	6.5	0.64	6.5	0.64	

En la tabla n°3 se exponen datos (\bar{x}) y Ds para las mediciones fisiologicas CV y de requerimientos ,observándose un descenso de los niveles tanto basales como de esfuerzo y un aumento moderado de las variables fisiologicas y de requerimientos , % max previsto, tiempo total de ejercicio , mets y consumo kcal /min.

TABLA N° 3

Medidas Fisiologicas C.V.					
n= 14(X-DS)					
Ergonometria de Esfuerzo					
Variables	Inicio	DS	Termino	DS	Sig.
FxC Basal (lt/min)	84.7	13.6	80.7	13.2	
P/A Sist. Basal (mmHg)	162.1	20.0	150.7	13.2	
P/a Diast. Basl (mmHg)	88.5	10.0	81.4	11.1	
% Max. Previsto	83.8	18.7	92.2	18.2	
Tiempo Total ejercicio (min)	6.11	1.4	11.85	3.2	
P/A Sist. Esfuerzo (mm Hg)	192.8	17.2	171.0	24.9	
P/A Diast. Esfuerzo (mm Hg)	103.9	7.88	92.5	9.95	
Variables Metabolicas					
Variable	Inicio	DS	Termino	DS	Sig.
METS	5.35	1.99	8.5	2.51	
Consumo Kcal/min	6.88	10.94	10.78	10.94	

En la tabla n°4 se exponen X y Ds de modificaciones del perfil lipidico observándose un descenso general del colesterol total y lipoproteinas de baja densidad con aumentos del HDL y trigliceridos plasmaticos.

TABLA N° 4

Perfil Lipidemico					
n= 14(X-DS)					
Variable	Inicio	DS	Termino	DS	Sig.
Colest Total (mgr/dl)	213.3	25.5	186.6	19.8	
Colest HDL (mgr/dl)	36.1	8.94	40.2	7.6	
Colest VLDL (mgr/dl)	128.6	22.5	112.7	21.1	
Colest LDL (mgr/dl)	116.6	17.1	112.7	26.0	
Trigliceridos plasma (mgr/dl)	158.3	65.9	162.4	81.1	

En la tabla n° 5 se exponen resultados respecto de X y DS del perfil hemático. Observándose descensos en los niveles de insulina plasmática, glicemias ayunas y aumento de leucocitos totales, Hto, Hb, T3, T4 Y T4 libre con descenso leve del TSH plasmático.

En todas las observaciones podemos hablar de tendencias y no de significancias ya que probablemente debido a la escasa muestra y selección no se produjeron.

TABLA N° 5

Perfil Bioq. Hemático					
n= 14(X-DS)					
Variables	Inicio	DS	Termino	DS	Sig.
Eritocitos total (m m ³)	4.617.000	555	4.700.000	407	
Hb (gr.%)	14.2	2.0	14.53	1.86	
Hto (%)	37.78	1.92	40.64	3.02	
Glicemia Ayunas (mgr/dl)	107.42	14.40	95.28	19.52	
Insulina plasmática (u UI/ml)	11.67	5.92	9.21	4.01	
Uricemia (mgr/dl)	5.51	19.2	5.55	1.32	
Creatinina plástica (mgr/dl)	0.89	0.22	0.86	0.15	
T3 plasmático (ngr/ml)	94.8	17.7	96.4	22.4	
T4 plasmático (ug/dl)	6.11	1.98	6.33	2.24	
FT4 (ug/dl)	2.15	0.93	2.18	0.94	
TSH (u UI/ml)	1.6	0.54	1.5	0.43	
Leucocitos plasmáticos (m m ³)	646.4	133.6	745.7	208.1	

DISCUSION Y COMENTARIOS

- El descenso de la masa corporal se debió fundamentalmente a variaciones del compartimiento grasa, con un leve aumento del compartimiento magro, probablemente debido a los bajos niveles de fitness encontrados

en estos sujetos compatible con una atrofia fisiológica por desuso y mala ejercitación de éstos.

Esto concuerda con estudios sobre modificaciones fisiológicas de la composición corporal en programas de entrenamiento aeróbico (9,10,12 y 33).

- En relación a las variaciones de la masa grasa todos los pacientes mostraron una disminución tanto porcentual como de su masa. Un caso excepcional, presentó un efecto anabólico de rebote por suspensión brusca de una dieta hipocalórica severa y un régimen hiposódico estricto previo ingreso al programa.

En general en aquellos estudios que demuestran modificaciones positivas de la composición corporal a través de programas controlados por una actividad física aeróbica (12,33), éstas se producen entre las 8 y 12 semanas como mínimo. En esta investigación este efecto se produjo en la 5ta semana. Deduciendo de esta interesante observación que este menor tiempo de descenso de la grasa corporal se debería probablemente al efecto sumatorio de la energía térmica por infrarrojos y el ejercicio aeróbico. Esta observación concordaría con los resultados encontrados por el equipo de investigación italiana.

- En relación al análisis de pliegues y perímetros segmentarios, las zonas que fueron estimuladas por los infrarrojos se obtuvo un mayor descenso proporcional de éstos (22) por sobre aquellos en que no existió aplicación infrarroja.

Deduciendo de esta interesante observación que se produciría una mayor metabolización y reabsorción del tejido subcutáneo en las áreas favorecidas por la estimulación con los infrarrojos.

- En relación a las variables fisiológicas y C.V. y de requerimientos energéticos. Observamos una tendencia favorable en mejorar tanto el tiempo de trabajo aeróbico como el % máx. previsto, así como interesantes reducciones de los niveles de tensión máxima. Se observó un aumento en relación a las variables de duración del tiempo total, mets y aumentos del consumo calórico, mostrándonos un criterio esencial de la eficacia del entrenamiento (34) a fin de

permitir una mejor metabolización de los ácidos grasos libres (AGL).

- Respecto de las modificaciones y variaciones del perfil hemático, observamos una tendencia favorable en relación a descensos tanto de la glicemia ayunas como la insulina plasmática.

La actividad física influiría en estos parámetros, mejorando la tolerancia a la glucosa lo que denotaría

una mayor sensibilización de los tejidos periféricos a la insulina (36). La caída de la insulinemia por el efecto del ejercicio aeróbico, mostraría un cambio hacia una menor utilización de los glucidos por parte de los tejidos insulino-dependientes, quedando su utilización a cargo del tejido que más lo necesita.

La mayoría de las investigaciones coinciden con la hipótesis de que la mayor captación de glucosa durante el ejercicio es secundario a una disponibilidad incrementada de insulina y glucosa por la célula muscular como resultado de una mayor capilarización de éste (36). Por otro lado el interjuego existente en la relación insulina glucagón, insulina catecolaminas es aun tema de permanente estudio con quien lidera esta importante y compleja maquinaria de mecanismos bioquímicos.

-Es importante destacar que existió una completa ausencia de lesiones entre los participantes producto de la especial disposición del sillón ergonómico de ejercitación fisiológica favoreciendo la distribución adecuada de las fuerzas biomecánicas del trabajo isotónico, isodinámico.

-Dos pacientes que presentaban patología artrosica de rodilla y cadera, lograron una favorable evolución clínica en cuanto a síntomas y signos, probablemente debido al efecto antiinflamatorio, analgésico de la energía de los infrarrojos y el ejercicio aeróbico moderado y gradual del cicloergómetro.

Por último, debemos destacar las múltiples y variadas potencialidades de uso que presentan los infrarrojos (23,24). Un caso de celulitis severa obtuvo notables mejorías en su condición de retención hídrica y de alteración del intersticio linfático, debido al efecto antiflogístico y vasodilatante conocido de los infrarrojos y su notable absorción proximal.

CONCLUSIONES

Creemos que a través de estas investigaciones preliminares hemos podido determinar tendencias favorables en relación a modificaciones localizadas del tejido graso, composición corporal , parámetros funcionales C. V. de requerimiento y consumo metabólico.

-Esta nueva tecnología MIACT que permite la combinación de energía térmica por infrarrojos y ejercicio aeróbico, plantea a la investigación científica ,una importante problemática a resolver en futuros estudios .

-Conceptos enteramente nuevos y revolucionarios como son :

a) El aumento de la termogénesis y la metabolización de la grasa subcutánea por efecto de la energía térmica de los infrarrojos.

b) La combinación de esto con el ejercicio modifica los conceptos de restricción en los ingresos calóricos por el de equilibrio nutricional, restaurando la adecuada función del balance metabólico y enzimático tendientes a la normalización del metabolismo .

AGRADECIMIENTOS

Nuestros más sinceros agradecimientos a todo el personal del centro INFRAFIT (Chile) y especialmente a las kinesiólogas Sra. María Celia Szadman, Gladys Maulén y a la Srta. Carmen Ovalle y a la Sra. Ingrid González por su importante ayuda .

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Bray G.A. The obese patient. W.B. Saunders Co. Philadelphia, 1976 .
- 2.-National Institutes of Health consensus development conference statement health implications of obesity. february 11-13, 1985. *Ann.int Med* 103:981-1077,1985.
- 3.-Hubert H.B. Et al obesity as an independent risk factor for cardiovascular disease a 26 years follow up of participants in the Framingham heart study circulation. 67:968:1983.
- 4.-Larsson B. Et al. abdominal adipocyte tissue dismination, obesity and risk of cardiovascular disease and death. *Br.Med.J.*228; 401-1984.
- 5.-Bray. G.A.; Gray D.S. Obesity part 1. Pathogenesis west. *J. Med.* 149:429-441. 1988.
- 6.-Bray. G.; Physiological control of energy balance int..*J. Obesity* 4:287,1980.
- 7.-Garrow J. Energy Balance and obesity in man american. Elsevier Pab. Co. 1974.
- 8.-Thompson K.J.G. J. A mute. α Cuneton. exercise and obesity etiology .Pd. *Physiology and intervention. Psych. Bull* 91:55-79,1982.
- 9.-Publ. Soc. uruguay de medicina del deporte . Programas apropiados e inapropiados de pérdida de peso. American College of Sport Medicine . Año 7 Vol. 3 No 1 ,3-34;1992.
- 10.- Bahr. R & Machlum . Excess of post exercise oxygen consumption. A short review. *Acta physiolog. Scand*, 128 (suppli. 556) . 99-104;1986.
- 11.- Hagan R.D.. Benefics of aerobics conditioning and diet for over weight . *A sport Med.* 5:144-155,1988.
- 12.-Calderón, David; Osorio J. Efectos de un programa de gimnasia aeróbica sobre la composición corporal, VO2 max. y de lipoproteinas plasmáticas en hombres obesos . *Arch. Soc Chilena de Medicina del Deporte.* 37; 1-6-1992.
- 13.-Hagan R.D. Et al : Hight density lipoprotein cholesterol in relation to food consemption and running distance preventive *Med.* 12:287-295, 1983.
- 14.-Brodie D.A.. Tecniques of measurement of body composition part 1. *Sport Med.* 11-40,1988 part 2. *Sport Med.* 5, 74-98, 1988.
- 15.-Calderón , David. Aproximación clínica a una adecuada composición corporal en el campo de los deportes y la actividad física. *Arch. Soc. Chilena de Med. del deporte.* Vol 38, jul-sept. 1993.
- 16.-Seltzer, C.C; Goldman,R.F.Mayer; The skin fold triceps as a predictive measure of body density and body fat in obese adolescent girl *pediatrics.* 36: 212-218, 1965.
- 17.-Durnin, A Womersley y J. Body fat as assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness measurements on 481 men and women 16 to 72 years . *Br. J. Nutric.* 1974, 32:77.
- 18.-Jackson AS. Pollock Mc. Ward A. Generalized ecuations for predicting body density in man and women *medicine ans science in sport exercise* . 1980: 12 (3) 175.
- 19.-Marchesi, G. Sistemi informatici. Analisi antropometrica computerizzata della composizione corporea. *MEDCOMP. Mozzo (B6)* 1987.
- 20.-Marchesi, Fabio. Att. del Congresso. Multiples modalities of orthomolecular and nutritional medicine. 11 sept. 1993..
- 21.-Marchesi Adipocite Catabolismo MIACT: New tecnologie. *Arch. Publicación resúmenes II Congreso Chileno de Obesidad. VIII Jornadas chilenas de obesidad.* 4-5-6 Octubre ,1995, Santiago, Chile.
- 22.-Pigozzo, Francesco. Esperimentazione nuova tecnologia per il dimagrimento localizzato, Verona ;Italia,1994.*Arch. Publicación resúmenes II Congreso Chileno de Obesidad..VIII Jornadas chilenas de obesidad .*4-5-6 Octubre, 1995, Santiago, Chile.
- 23.-Farnetti: Terapia física e riabilitazione. A. Wasserman, Milano. Vol I-1972,129-135.
- 24.-Deribere di Mauricio. La applicazioni pratiche del raggi infrarossi, Parigi (Dunod), 92. Rue Bonaparte (VI).1947, pag. 1050-1070.
- 25.-Norris, K.H. Instrumental techniques for measuring quality of agricultural crops. In M.Lieberman (Ed.) *Post Harvest physiology and crops preservation* (pp. 471-484) . New York. Plenum. Publishing 1983.
- 26.-I raggi infrarossi per l'industria e l'agricultura. Collana tecnica Osram, Milano.
- 27.-G. Bellinchieri, G. Picollo, F. Girasole, A. Mallamace. Studio della composizione corporea di soggetti emodializzati mediante analisi antropometrica computerizzata. *Giornale Italiano di nefrologia* . Vol 9 ms. 1992/pp.237-291.
- 28.-Lamd,David. Fisiología del ejercicio . Editorial Madrid, España, 1985.

- 29.-Williams Mc. cerdle, FV.Katch. Edit. Celanza Deporte.1990.
- 30.-Boskis, Lorman, Perosio, Scattini. Manual de ergonometria y rehabilitación en cardiología. pag. 101. Buenos Aires,Argentina, 1976.
- 31.-Fixler,D:E.Laird W:P:Browne R. Et. Coll. Responses of hypertensive adolescents to dynamic and isometrics exercises test. Pediatrics. 1979. 64, 579-583.
- 32.-Froh Lich E:d. loenthal Dt. Miller H:S: er coll 16th Bethesda conference task. Force IV Sistemic Arterial Hypertension. J. AM. Cardiolog. 1985,1218-1221.
- 33.-Fox, E:L: Mathews D.K: Bases physiologiques de l'attivite physique. Vigot. Paris. 1984.
- 34.-Berg, A. Keul J. Validity of predictable effects in metabolics changes. Physiological chemistry of training and retraining. Karger-Basel. 1984-238-249.
- 35.-Tran Z.V. Weltman. Et all The effect of exercise on blood lipids an lipoproteins. A meta analisis of studies. Med. Sci sport exercise,1983,15 No 5 393-402.
- 36.-Calderón, David. La actividad fisica y el deporte en el tratamiento de la obesidad. Rev Chilena de Obesidad . Vol 2/ No 2, 1995. pp. 16-23.
- 37.-Matteus, D.E. Foreveel, ut Using and understanding medical statistics. 1990. S. Kanger. D.G. Basel.
- 38.-Braguinsky, Jorge. Obesidad , patogenia clinica y tratamiento . Edit. Buenos Aires, Argentina, 1983.

ANTECEDENTE

Alla soglia del prossimo secolo il sedentarismo e l'obesità si proiettano come un grande problema di salute pubblica associate a molte e varie patologie sottolineando le alterazioni c.v e fattori di rischio associati (1.2.3) In queste anomalie non solo intervengono l'eccesso di grasso corporeo, anche la distribuzione regionale (4) e così come il WAIST IHP (WHR) o indice vita- fianchi alterato ci indica certezza di maggior rischio.(5) Fino a poco tempo fa, la fisiopatogenia degli aumenti generalizzati del grasso corporeo e la sua distribuzione regionale si basavano sulla teoria del bilancio calorico positivo. Oggi le nuove tecnologie ci farebbero pensare che esistono diversi livelli di regolazione energetica tra i soggetti (teoria del SET POINT) (6) dovuto alla grande variabilità che presentano in questa funzione. (7) L'uso di diete ipocaloriche in forma di restrizione alimentare era la base fondamentale del suo uso nonostante le ultime ricerche (8) stavano concludendo che tali potrebbero produrre effetti non convenienti: perdita di liquido corporeo, diminuzione del tessuto magro e sindrome di basso consumo calorico. (9) Dovuto a questo gli studi si sono rivolti al consumo energetico attraverso l'esercizio fisico come un'eccellente terapia nella riabilitazione di questi pazienti, (10) provocando cambiamenti favorevoli nel consumo energetico, nella composizione corporea, nella riduzione dei diversi fattori di rischio e metabolismo alterato dei lipidi.(11.12.13) Questi effetti sono stati dimostrati sottoponendo dei soggetti obesi ai programmi di allenamento aerobico tali come ginnastica, ciclismo ecc. Nonostante in questo campo sorgano alcuni dubbi sui benefici delle terapie fisiche poiché alcuni studi non dimostrano cambiamenti significativi nella composizione corporea, soprattutto in obesità di tipo GINOIDE D'altra parte, una adeguata definizione, classificazione e diagnostico, si basa in una corretta misurazione. Esistono varie tecniche nella misurazione della composizione corporea.(14) Le tecniche antropometriche di base così come le misurazioni dello spessore della pliche cutanee sono nella pratica clinica più richieste per la sua facile applicazione, riproducibilità, accessibilità e basso prezzo. Si osserva una alta correlazione esistente tra la stimolazione del grasso corporeo mediante la misurazione delle pliche e altri metodi più precisi come il K+ corporeo totale e la densità corporea. (16) Fino poco tempo fa, le misurazioni delle pliche e la determinazione della massa grassa si realizzava attraverso diverse formule di equazioni di previsione (17.18) Queste analisi sono bicompartimentali, cioè considerano l'organismo sottoforma di due sezioni: MLG e MASSA GRASSA. Il grande sviluppo sperimentato nel campo delle determinazioni antropometriche, negli ultimi anni ha consentito di sviluppare altre formule più sofisticate;

oggettivi e attuali, per ultimo forza di opposizione al pedale elettromagnetico, attivandosi automaticamente in caso che il soggetto scenda dalla soglia aerobica prevista.

Finalmente, il sistema termico infrarosso disposto in una struttura ottagonale avvolgente di fasce e guide di spostamento nel piano orizzontale composta da una serie di 28 lampade con ascensione e intensita' selettiva, al fine di stimolare il segmento corporeo oggettivo.

PROTOCOLLO DI RICERCA

Si realizza uno studio prospettivo consistente in un programma di trattamenti nell' UDDL di 5 settimane, con una durata media (15 sedute) consistente in 3 sedute settimanali di lavoro e di 40 minuti di durata ad un' intensita' del 40% della C.F. massima iniziale, e 60% finalizzato, calcolato secondo la formula di KARVONEN (28.29) per la prescrizione di esercizi aerobici in popolazioni sedentarie.

La frequenza cardiaca di lavoro fu sottoposta continuamente a un monitoraggio attraverso la telemetria corporea, al fine di verificare che tutti i partecipanti stiano lavorando nelle rispettive zone di allenamento personale.

La stimolazione termica da infrarossi si applico' selettivamente nella zona addominale -femorale-glutale dove abitualmente esistono i maggiori depositi di grasso segmentario.

MISURAZIONI

La massa corporea si determina mediante bilancia clinica DETECTO 0.1Kgr di precisione

La taglia attraverso l' altimetro DETECTO di 1mm di precisione.

La determinazione antropometrica tricompartimentale (Marchesi Sistemi Valutazione Antropometrica) (19.27) secondo gli standar internazionali.

Lo spessore della plica cutanea e' determinata da CALIPER da 1 decimo di millimetro di precisione (19,27) secondo gli standar internazionali.

ZONA DI MISURAZIONE : tricipide, sottoscapola, torace, iliaca, addominale, coscia, polpaccio.

Misurazioni perimetriche. Si utilizza una fascia metallica flessibile (0.1 cm. di precisione) (19,27).

ZONA DI MISURAZIONE: braccio, torace, vita, fianco, circonferenza coscia media, coscia radiale e polpaccio.

MASSA OSSEA : si uso' calibro osseo (Sistema Marchesi Valutazione Antropometrica) secondo gli standar internazionali.

ZONE: polso, gomito, ginocchio, caviglie.

I dati raccolti e inseriti nel software MEDIComp usando computer (486-DX275)

DETERMINAZIONE DI PARAMETRI E RICHIESTE ENERGETICHE

V

si uso' TREADMILL automatico computerizzato per ergonomia di sforzo secondo protocollo di BRUCE (Marquette 2000,1993 automatico)

Per il profilo di lavoro sottomassimo il calcolo del consumo calorico si realizzo' secondo fattore di conversione EQUIMETS (5 calorie/minuto)per Lt. di O₂ ingerito cioe' 200 ML/min.= 1 caloria. Allora, METS totali x 3.5 ml.O₂/KG/min x peso del soggetto diviso x fattore conversione 200ml./min. da' il totale del consumo calorico per minuto (30)

Riguardo al valore ematico e profilo lipidemico secondo le norme e gli standar internazionali di ricerca clinica e lipidi e profilo biochimico.

Tutte le determinazioni si realizzarono all' inizio e alla fine del programma; la sua esecuzione e' stata realizzata nel centro INFRAFIT, SANTIAGO CHILE, in orari regolari per ricevimento pazienti.

La partecipazione dei soggetti fu volontaria, previo controllo medico completo e autorizzazione medica.

Le statistiche applicate furono in % nella media e scostamenti standar (DX)

Le differenze tra i soggetti si analizzarono mediante statistiche considerando come minimo il valore un p.< 0.05 (37)

DISCUSSIONI E COMMENTI

La diminuzione della massa corporea e' dovuta fondamentalmente alle variazioni della sezione grassa, con un lieve aumento della sezione magra, probabilmente dovuta ai bassi livelli di fitness riscontrati in questi soggetti compatibili con un' atrofia fisiologica per disuso e cattiva esercitazione di questi.

Questo cocorda con gli studi su modifiche fisiologiche della composizione corporea in programmi di allenamento aerobico (9,10,12 e 33)

In relazione alle variazioni della massa grassa, tutti i pazienti mostrarono una diminuzione tanto in percentuale come della massa. Un caso eccezionale presento' un effetto anabolico di rifiuto per la sospensione brusca di una dieta ipocalorica severa e un regime iposodico ristretto previo ingresso al programma.

In generale in quegli studi che dimostrano modifiche positive della composizione corporea attraverso i programmi controllati da una attivita' fisica aerobica (12,33), questi vengono prodotte tra le 8 e le 12 settimane come minimo.

In questa ricerca questo effetto si verifica nella 5 settimana.

Da questa interessante osservazione si deduce che questo minor tempo di diminuzione della massa corporea e' dovuta probabilmente all' effetto sommaro dell' energia termica da infrarossi e dall' esercizio aerobico.

Questa osservazione concorderebbe con i risultati riscontrati dall' equipe di ricerca italiana.

In relazione alle analisi delle pliche e perimetri segmentari, le zone che furono stimulate dagli infrarossi ottennero una maggiore diminuzione proporzionale di questi, su quelli in cui non e' intervenuta l' applicazione infrarossa.

Da questa interessante osservazione si deduce che si

corporea, parametri funzionali C.V di richiesta e consumo metabolico

Questa nuova tecnologia MIACT che permette la combinazione di energia termica da infrarossi e l' esercizio aerobico, si pone alla ricerca scientifica una importante problematica da risolvere in futuri studi.

Concetti interamente nuovi e rivoluzionari come sono:

A) L' aumento della termogenesi e la metabolizzazione del grasso sottocutaneo per causa dell' energia termica degli infrarossi.

B) La combinazione di questo con l' esercizio modifica i concetti di restrizioni nelle entrate caloriche per quelle dell' equilibrio nutrizionale, riattivando l' adeguata funzione del bilancio metabolico ed enzimatico con tendenza alla normalizzazione del metabolismo.

RINGRAZIAMENTI

I nostri piu' sinceri ringraziamenti a tuuto lo staff del centro INFRAFIT e specialmente alla Kinesiologa Signora Maria Celia Szadman, Gladys Maulen alla Signora Carmen Ovalle e la Signora Ingrid Gonzalez per l' importante aiuto.

INTRODUCTION

As we head into the 21st century, reduced activity levels and obesity are becoming increasingly serious public health problems, linked to many different kinds of pathologies, especially cardiovascular alterations and the associated risks (1,2,3). It is not only excess body fat that is involved in these anomalies, but also the type of localized fat distribution (4). For example, an abnormal WAIST-HIP (WHR) index is a warning of increased risk (5). Until recently, the physiopathogeny of generalized increases in body fat and its local distribution was based on the theory of excess caloric intake. Today, new technologies suggest that people have varying levels of energy regulation (SET POINT theory) (6), given the great variability observed in this function (7). The use of hypocaloric diets to limit intake was fundamental, despite the fact that recent studies (8) had found that they produced undesirable side effects: reduction of body liquids and non-fatty tissues, as well as low caloric consumption syndrome (9).

For these reasons, studies have investigated increased energy consumption through physical exercise as an excellent therapy for rehabilitating these patients (10), provoking positive changes in energy consumption, body composition, reduction of various risk factors and alterations in the metabolism of lipids (11,12,13).

These effects were obtained by subjecting obese individuals to aerobic training regimens such as exercise, cycling, etc.

Despite this, there is some skepticism regarding the benefits of physical therapies, due to the fact that some studies show no alteration in body composition, especially in cases of GYNOIDAL obesity.

On the other hand, proper definition, classification and diagnosis are based on correct measurement. There are various techniques for measuring body composition (14).

Basic anthropomorphic techniques and measurement of the thickness of cutaneous folds are frequently used in clinical practice because of their convenience, reproducibility, ease of access and low cost.

There is a high correlation between the estimates of body fat obtained through the measurement of cutaneous folds and figures obtained using more exact methods, such as total K⁺ ions and body density (16).

Until very recently, measurement of cutaneous folds and estimation of the total amount of body fat was accomplished through the use of various probabilistic equations (17,18). These are bicompartamental analyses, meaning that the organism is divided in two parts: MLG and TOTAL FAT. The rapid developments in anthropometrics in recent years have led to the development of more advanced formulas, such as tricompartmental analysis, a more exact method for simultaneously measuring the four body segments: FAT, MUSCLE, BONE and others (19,20).

The object of our study was to examine the effects of a new and revolutionary technology, known as MIACT (Marchesi Infrared Adipocytes Catabolism Technology) in inducing positive changes in the amount of excess localized fatty tissues, body composition and the functional cardiovascular parameters concerning energy requirements and consumption. This new technology is the product of an in-depth study of the human metabolism, carried out by an interdisciplinary team of Italian researchers over 8 years of intense study. The medical research, carried out by Dr. F. PIGOZZO (Center of Sports Medicine, Verona, Italy), has yielded satisfactory results in reducing sedentary obesity, modifying the localized distribution of subcutaneous fat and diminishing overall fat levels (22). This system combines two simple and innocuous physiological principles:

- 1) the law of thermogenesis
- 2) the physiology of exercise.

The first is based on the use of thermal energy produced by infrared rays, of elevated biological value, whose therapeutic value lies mainly in the high absorption of infrared radiation by

subcutaneous fatty tissues and the organism's considerable thermoregulatory processes (23,24,25), leading to the metabolization and reduction of the subcutaneous fatty tissues stimulated.

The most important times of exposure to the dry heat of infrared rays, added to those of thermal penetration (26) are based on their effects through:

- An increase in enzymatic-lipolytic activity, especially in terms of LIPOPROTEINLIPASE, present in the adipocytes.
- Physiological adaptation to the changed environmental conditions, as measured by the hypothalamic homeostatic mechanism, leading to proper metabolic efficacy, including effects during the rest periods between treatment sessions.

Fatty tissue has two fundamental functions in the human organism:

- energetic
- thermal insulation (crucial to the MIACT technology).

Its role as thermal insulation in humans has been well known for a long time, having been important to the survival of the species and its evolution. It may explain the different anthropomorphic compositions of populations living in cold and hot climates.

The MIACT technology acts physiologically, exploiting the energetic function as a substrate and the thermal insulation function as a stimulus for the reduction of subcutaneous fat via infrared waves, allowing heat dissipation and thus obtaining the correct body temperature, which is fundamental for the optimal functioning of the basal metabolism (20,21).

Finally, with respect to the type of exercise involved in this system, we can say that it is aerobic and of moderate intensity (40% - 60% of maximum capacity) and that its purpose is to raise the metabolic requirements, leading to greater energy consumption. Important muscle groups like the glutei are involved in the semi-horizontal pedaling movements, a basic component of the localized weight-loss unit (UDDL) (21). This re-activates one of the mechanisms crucial to the survival of our species: the use of large muscle masses to combat hunger, cold and the dangers of attack, whether from animals or from other humans (20).

SUBJECTS

The experimental group consisted of 14 sedentary obese women ranging from 21 to 55 years old.

The subjects were selected randomly by a group of doctors involved in research at the Chilean Association on Obesity.

None of the subjects consumed OH or coffee, nor were they taking medication, undergoing physiotherapy or on weight-reducing diets.

During the treatments, the subjects filled out a survey questionnaire regarding their dietary intake.

All subjects followed this regimen for the duration of the study in order not to alter the data of the experimental subjects.

METHODS

The MIACT diagnostic and treatment system is composed of a diagnostic unit and prescriptions issued by an anthropomorphic team that takes tricompartamental measurements, as well as the MEDComp software (19,27), all of which permit the quantitative and qualitative determination of the body composition of the areas of the body where a reduction in subcutaneous fat is required. This treatment prescription is stored on a memory device (ChipCard) that indicates the total number of treatment sessions needed, the intensity of the exercise and the duration and stimulation intensity of the infrared rays. After each treatment, this provides a measure of the effectiveness of the session the subject has just carried out.

The weight-loss unit (UDDL) consists of an inclined ergonomic cot, with pedals, whose slant and pedal position/resistance can be controlled via an afferent circuit of pectoral telemetry (Polar), which monitors continuously, using a microchip and a color monitor and displaying the data concerning the work to be carried out, both projected and actual cardiac frequency, desired and actual rpms of the pedals and lastly, the degree of resistance of the electromagnetic pedal, automatically activated when the subject dips below the prescribed aerobic levels.

RESEARCH DESIGN

The study consists of a 5-week program of UDDL treatment sessions, with an average of 15 sessions (3 per week) lasting 40 minutes each, at an intensity of 40% of the maximum cardiovascular frequency (CF) at the start and 60% at the end, calculated using the KARVONEN (28,29) formula for prescribing aerobic exercise to sedentary subjects.

The working CF was monitored continuously by corporeal telemetry, in order to make sure that all the subjects were working within their personal training limits.

The infrared thermal stimulation was selectively applied to the abdominal-femoral-gluteal area, which usually contains the largest deposits of localized fat.

MEASUREMENTS

Body mass was measured using a (DETECTO) clinical scale, accurate to 0.1 Kg.

Height was measured with a DETECTO altimeter, accurate to 1 mm.

The tricompartamental anthropomorphic measurements (Marchesi Sistema Valutazione Antropometrica) (19,27) were taken according to international standards.

The thickness of the cutaneous folds was measured with CALIPERS accurate to 0.1 mm. (19,27), in compliance with international standards.

AREA OF MEASUREMENT: triceps, subscapular area, chest, iliac, abdomen, thigh and calf.

Perimetral measurements were made using a flexible metallic strip (accurate to 0.1 cm.) (19,27).

AREA OF MEASUREMENT: arm, chest, waist, hips, average thigh circumference, radial thigh measurement and calf.

BONE MASS: bone calipers (Sistema Marchesi Valutazione Antropometrica) according to international standards.

AREAS: wrist, elbows, knees and ankles.

The data were collected and recorded using the MEDComp software, on a 486-DX275 computer.

PARAMETER SETTINGS AND ENERGY REQUIREMENTS

We used an automatic, computerized TREADMILL for an effort ergometry according to BRUCE (Marquette 2000, 1993 automatic).

An EQUIMETS conversion factor (5 calories/minute) per liter of O₂ intake, or 200 ml/min. = 1 calorie, was used to design the work profile and calculate the caloric consumption. Thus, total METS x 3.5 ml O₂/Kg/min x subject's weight divided by the conversion factor 200 ml./minute yields the total caloric consumption per minute (30).

Hematic values and lipodemic profiles were measured according to international standards used in clinical research.

All measurements were taken before and after the completion of the treatment regimen, which was carried out at the SANTIAGO, CHILE, INFRAFIT center, during regular patient treatment hours.

Subjects participated voluntarily, based on a medical check-up and authorization.

The statistics used were based on the mean and standard deviations (DX).

Differences between subjects were analyzed using a minimum significance value of $p < .05$ (37).

DISCUSSION AND REMARKS

The reduction in body mass is basically due to changes in body fat, with a slight increase in the lean or muscle tissues, probably due to the low levels of fitness found in these subjects, compatible with physiological atrophy caused by disuse and lack of exercise.

This supports the findings of studies on physiological changes in body composition resulting from aerobic training programs (9,10,12 and 33).

With respect to changes in the amount of body fat, all of the subjects showed a reduction in both proportion and absolute value. An anomalous case presented an anabolic rejection due to the sudden suspension of a severe hypocaloric diet and a low sodium intake, prescribed previous to her entry in the program.

Generally, in studies that show positive changes in body composition achieved through programs involving aerobic exercise (12,33), at least 8 to 12 weeks are needed. In this study, the effect is shown in only 5 weeks.

This is probably due to the cumulative effect of the thermal energy provided by the infrared rays and the aerobic exercise. This result is in agreement with the findings of the Italian research team.

With regard to the analysis of the cutaneous folds and the segmental perimeters, the areas stimulated by the infrared rays obtained greater reductions, proportionally, with respect to those not subjected to stimulation by infrared rays.

This interesting result leads us to conclude that the areas stimulated with infrared rays show more metabolization and reabsorption of subcutaneous tissues.

With respect to physiological and cardiovascular variables and energy requirements, we find a decrease in the aerobic work time needed and the maximum percentage expected, as well as interesting decreases in the levels of maximum tension.

We found an increase in the total time variables, mets and caloric consumption increase, essential criteria of the effectiveness of the training (34), which facilitate better metabolization of the free fatty acids (AGL).

Regarding modifications and variations in the hematic profile, we found a positive tendency to diminish both fasting glycemia as well as plasmatic insulin levels. Physical activity affects these parameters, raising glucose tolerance. This would indicate greater sensitivity of peripheral tissues to insulin (36). Decreased insulin levels resulting from increased exercise levels suggest lower utilization of glucids by insulin-dependent tissues, leaving its utilization for the tissues that need it most.

Most studies are consistent with the hypothesis that greater glucose intake during exercise is secondary to an increased availability of insulin and glucose from muscle cells as a result of their greater capillarization (36).

From another perspective, the interplay between insulin-glucagon-insulin catecholamine is still the subject of intense study by leaders in the investigation of these complex biochemical mechanisms.

It is important to underscore that none of the participants showed any lesions whatsoever, due to a special positioning of the ergonomic cot used for exercising, which facilitated the proper distribution of the biomechanical forces involved in the isotonic and isodynamic effort. Two patients who presented arthritic pathologies in the knee and hips were nevertheless able to achieve positive clinical results with respect to symptoms and marks, probably due to the anti-inflammatory, analgesic effect of the infrared rays and the gradual, moderate aerobic exercise provided by the cycloergometer.

Lastly, we should underscore the many and varied potential uses of infrared rays (23,24). A subject with marked cellulitis achieved substantial improvement of the condition, in terms of water retention and changes in the lymphatic interstitial tissues, due to the infrared rays' known antiphlogistic and vasodilatory effects, as well as its considerable proximal absorption.

CONCLUSIONS

We believe that these preliminary studies indicate positive tendencies with respect to localized changes of fatty tissues, body composition and functional parameters of cardiovascular requirements and metabolic consumption.

The new MIACT technology combining the thermal energy from the infrared rays with aerobic exercise poses some interesting questions for future research in the sector.

New and revolutionary concepts to be examined are:

- A) The increase in thermogenesis and metabolization of subcutaneous fat due to the thermal energy of the infrared rays.
- B) The combination of the above with exercise modifies the concept of reducing caloric intake, substituting it with the idea of balanced nutrition and re-activation of metabolic and enzymatic equilibrium, which tends to re-establish normal metabolic functioning.

ACKNOWLEDGEMENTS

We wish to extend our most sincere thanks to the entire staff of the INFRAFIT center and special thanks to the Kinesiologist, Ms. Maria Celia Szadman, Gladys Maulen, Ms. Carmen Ovalle and Ms. Ingrid Gonzalez for their important assistance.