



Universitat d'Alacant
Universidad de Alicante



Terapia Deportiva para la Hipertensión

Miguel Gisbert Osuna

Grupo 1A

Asignatura: Prescripción de la Actividad Física en Poblaciones Especiales

Profesor: Iván Chulvi Medrano

Índice

Terapia Deportiva para la Hipertensión.....	3
¿Por qué deporte ante la hipertensión?	3
Beneficios del deporte	3
Efectos de la actividad física en pacientes con hipertensión	4
¿Cómo entrenar?	6
Riesgos previos	6
Tipo de ejercicio.....	6
Intensidad y volumen.....	7
Conclusiones	7
Referencias	8
Propuesta de entrenamiento	11
Introducción	11
Planificación	12
Cálculo de rangos de frecuencia cardíaca	13
Desarrollo del entrenamiento.....	13
Primera semana de Adaptación Anatómica	13
Segunda semana de Adaptación Anatómica	15
Primera semana de Acumulación.....	16
Primera semana de Transición	16
Primera semana de Realización	17
Segunda semana de Acumulación	17
Segunda semana de Transición	18
Segunda semana de Realización	18
Tercera semana de Acumulación	18
Tercera semana de Transición	19
Tercera semana de Realización.....	19
Cuarta semana de Acumulación.....	19
Cuarta semana de Transición	20
Cuarta semana de Realización	20
Cuadro resumen del entrenamiento	20
Referencias	21

Terapia Deportiva para la Hipertensión

M. Gisbert

Muchos son los autores que defienden la práctica deportiva como tratamiento o ayuda al tratamiento de la hipertensión arterial. Algunos incluso postulan que el descenso en la presión arterial de pacientes hipertensos tras la práctica deportiva se da tanto si se combina con un estilo de vida sano y con un

tratamiento farmacéutico como si no. No obstante, a la hora de planificar ejercicios y una rutina de entrenamiento para personas con esta patología nos asaltan las dudas y los variados criterios de diferentes profesionales del deporte. Intentaremos con este artículo esclarecer qué es mejor, qué es peor y por qué.

¿Por qué deporte ante la hipertensión?

Beneficios del deporte

Resulta evidente, incluso hoy en día ya ocioso, mencionar que el deporte supone una serie de beneficios sociales y de la calidad de vida y bienestar general a quienes lo practican. Por mencionar a algunos de los autores que hablaron en el pasado, lejano ya, de estos beneficios podemos citar a (Wankel & Berger, 1990) quienes los listaban de la siguiente manera:

I Personal Enjoyment	II Personal Growth	III Social Harmony	IV Social Change Educational
Enjoyment/Fun Flow	Physical Health -cardiovascular -muscular strength -muscular endurance -flexibility -bone structure -weight management Psychological Well Being -anxiety reduction -depression reduction -Socialization	Socialization Inter- Group Relations Com- munity Integration	Educational Attainment Social Status Social Mobility

Nos centraremos para el siguiente trabajo en los beneficios cardiovasculares y, en concreto, en los beneficios para la hipertensión. Pese a dejar de lado el resto de los beneficios, cabe destacar que suponen una parte más inseparable del conjunto de cualidades mejoradas de nuestro organismo y que, en muchas ocasiones, están fuertemente relacionadas. Por ejemplo, (Jonas, Franks, & Ingram, 1997) establecen una relación directa entre algunos tipos de ansiedad o depresión y la incidencia en la hipertensión. Por otra parte, ya en 1985 (Modan et al., 1985) establecía una relación estadística entre la obesidad y la hipertensión y, más recientemente, (Rahmouni, Correia, Haynes, & Mark, 2005) realizaba un análisis más profundo de cómo la obesidad provoca disfunción endotelial y alteraciones en la función renal lo cual podría participar activamente en el desarrollo de la hipertensión. Es por ello que los beneficios del deporte para la hipertensión deben considerarse desde un punto de vista global y deben ser medidos usando la mayor y más variada cantidad de variables posible.

Efectos de la actividad física en pacientes con hipertensión

La actividad física ha pasado de ser un contraindicativo a ser una recomendación en pacientes con hipertensión (Giannuzzi et al., 2005), lo cual pone de manifiesto que debe haber numerosos e importantes motivos para ello. Uno de ellos es la, ya nombrada, obesidad. Si existe sobrepeso, el cual suele ser un precursor y a su vez característica típica de los hipertensos (Study, 2015), éste podrá verse reducido tras un entrenamiento específico y con ello favorecer la reducción de la presión sanguínea como hemos visto anteriormente.

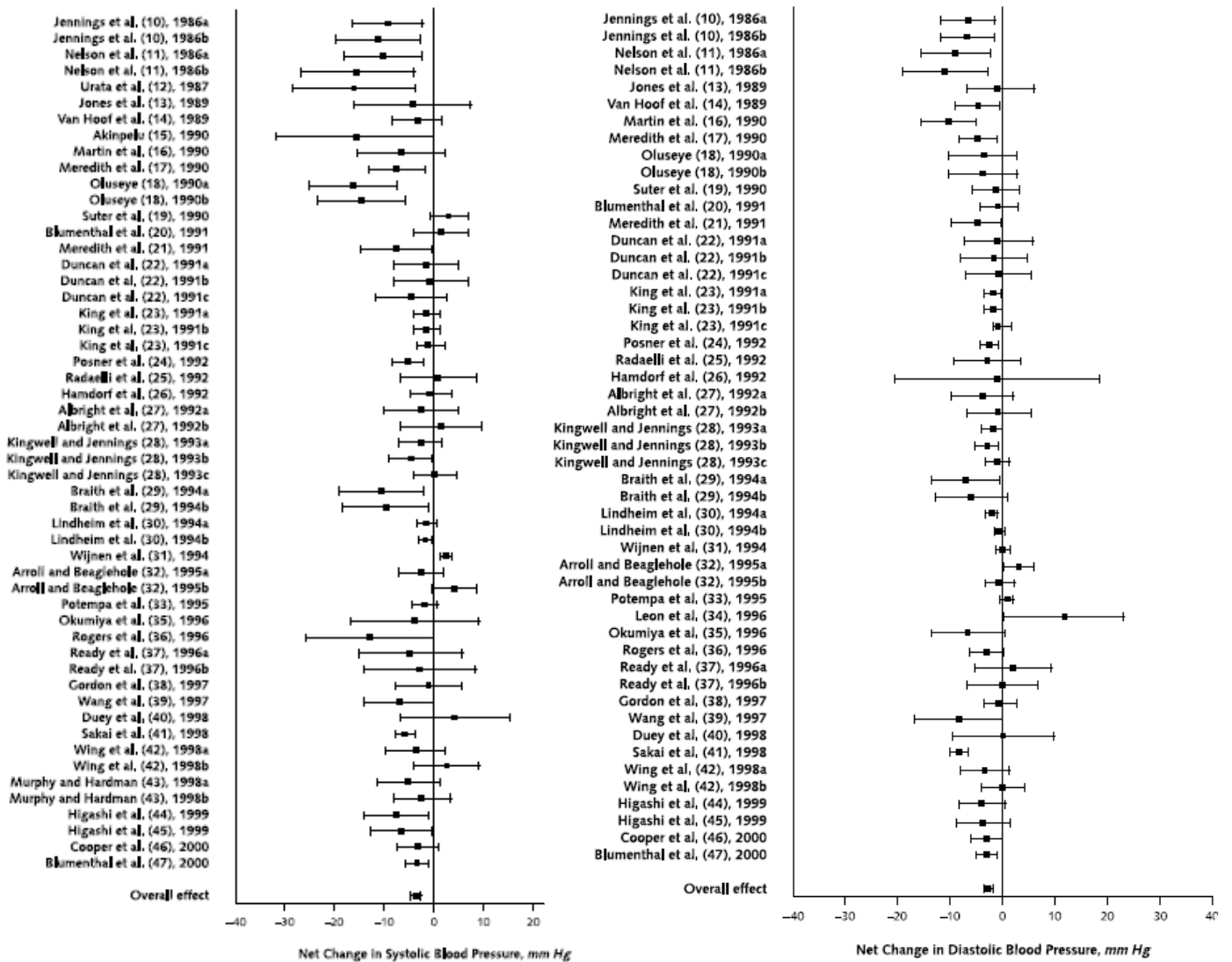
Varios son los ensayos que han conseguido probar una mayor reducción de la presión sistólica y diastólica en un grupo de personas hipertensas que realizaba un entrenamiento aeróbico frente a otro grupo de control que no lo realizaba. Como, por ejemplo, el realizado por (Stewart, Bacher, & Turner, 2005) en el que comprobó como un entrenamiento específico de resistencia de 6 meses de duración en 51 participantes de entre 55 y 75 años con presiones sistólicas entre 130 y 159 mmHg y diastólicas de entre 85 y 99 mmHg consiguió reducir la presión diastólica 2,2 mmHG más que en el grupo de control de 53 participantes de iguales características. La presión sistólica también se vio reducida en mayor medida en los participantes sometidos al entrenamiento que en los de control, pero la diferencia no fue tan significativa, sólo de 0,8 mmHg. Otra observación del mismo estudio es que los pacientes entrenados vieron reducido su peso y su porcentaje de grasa corporal.

Pero este ensayo es sólo uno más de varios con resultados parecidos que demuestran en su conjunto que la práctica de un entrenamiento específico puede ayudar a disminuir la presión sanguínea en pacientes hipertensos. En el artículo de (Hamer, Taylor, & Steptoe, 2006) se expone un resumen de 15 estudios más de los cuales 10 consiguieron reducciones significativas de la presión diastólica tras un entrenamiento de resistencia aeróbica.

Por otra parte, las enfermedades cardiovasculares, entre ellas la hipertensión, están asociadas con una excesiva actividad del sistema nerviosos simpático (Mueller, 2007), mientras que varios estudios (VALETTE, COHEN, & HUIDOBRO, 1957), (Zanesco & Antunes, 2007) y (Krieger, Brum, & Negrão, 1998) han podido comprobar como tras un entrenamiento de resistencia aeróbica prolongado los niveles de actividad del sistema nervioso simpático disminuyen.

De la misma manera, la disfunción endotelial asociada a la hipertensión podría verse mejorada tras el entrenamiento debido a su influencia en la respuesta vasodilatadora del músculo liso vascular (Westhoff et al., 2007).

En las siguientes figuras podemos ver las reducciones medias en las presiones sistólica (izquierda) y diastólica (derecha) de 50 ensayos realizados entre 1986 y 2000 (Seamus P. Whelton; Ashley Chin, MPH, MA; Xue Xin, MD, 2002)



¿Cómo entrenar?

Riesgos previos

En primer lugar, se deben tener en cuenta los posibles riesgos o contraindicaciones que pudiera haber. Resulta evidente, pero nunca está de más mencionarlo, que la actividad física conlleva un riesgo de lesión o sobrecarga muscular o articular. Por lo que todos los ejercicios deberán ser dirigidos y revisados para realizarlos con la mejor técnica y adecuación posible.

El factor a tener en cuenta más relacionado con el presente trabajo es la presión sanguínea normal del cliente. Según las recomendaciones de la Asociación Francesa de Cardiología (Brion & Carré, 2009) se debe reducir la intensidad de los entrenamientos con personas que tengan una presión sistólica superior a 180 mmHg y diastólica superior a 105 mmHg. Asimismo, se deberá tener en cuenta la posibilidad de la existencia de trombos en alguna de las arterias principales que pudieran causar alguna complicación. No obstante, las estadísticas dicen que no es muy probable que haya problemas cardiovasculares derivados del entrenamiento si éste es dirigido profesionalmente. En un registro francés se presenta sólo un paro cardíaco (recuperado) por año y tras 1,3 millones de horas de entrenamientos. Sin embargo, sí que pueden ser más frecuentes en actividades no supervisadas que pueden desembocar en problemas cardíacos tras un esfuerzo no adecuado o tras la combinación de diversos problemas cardíacos con un posible trombo no localizado que provoque una muerte súbita (Parmar, Reeves, & Denney, 2006). Así pues, será imprescindible realizar un análisis lo más profundo posible de la persona a tratar y adaptar el entrenamiento de modo que tenga en cuenta todas las características personales como las ya mencionadas y algunas otras que podrían también afectar al desarrollo del entrenamiento como pudiera ser sobrepeso, tabaquismo, estado psicosocial del cliente, etc. (Barefoot et al., 1996).

Tipo de ejercicio

Ensayos de cuatro semanas de entrenamientos aeróbicos suaves con ejercicios como caminar, correr, bicicleta estática o combinaciones de los anteriores han demostrado un descenso leve pero clínicamente significativo en la presión sanguínea (Halbert et al., 1997). En entrenamientos de resistencia algo más intensos y prolongados los beneficios pueden ser bastante superiores, con reducciones medias de 10,5/7,6 mmHg en presiones sistólica y diastólica respectivamente (Tsai et al., 2004) (Seamus P. Whelton; Ashley Chin, MPH, MA; Xue Xin, MD, 2002). No parece haber importantes diferencias entre los entrenamientos convencionales de resistencia y los de circuito (Kelley & Kelley, 2000).

El trabajo isométrico está generalmente contraindicado para personas con hipertensión por la posible retención de líquidos que podría ocasionar (Wright, n.d.) y sobre todo por el riesgo de fallo cardíaco en caso de ejercicios muy intensos con gran esfuerzo

isométrico en el que realicemos la maniobra de valsava (periodo de apnea durante el esfuerzo máximo) generando una gran presión intratorácica (Imholz et al., 1988). No obstante, existen algunos estudios en los que se recomienda un trabajo isométrico moderado sin grandes esfuerzos ni periodos de apnea, por supuesto, y que podría ser muy beneficioso para que las personas de avanzada edad o aquéllas con dolencias articulares puedan trabajar los diferentes grupos musculares sin sobrecarga articular (Seals et al., 1985) y (JR, TW, & SA, 1987).

Los ejercicios propioceptivos y de trabajo en desequilibrio son frecuentemente ofrecidos a personas mayores con hipertensión para proporcionar no sólo un bienestar general y mejora de las condiciones físicas y de presión sanguínea sino también un mejor rendimiento funcional. En particular, en el equilibrio y la coordinación, ayudando así también a la prevención de caídas (Casillas, Gremeaux, Damak, Feki, & Pérennou, 2007).

Intensidad y volumen.

Los efectos en la bajada de la presión sanguínea se han podido observar desde niveles de intensidad relativamente bajos sobre la capacidad máxima del individuo (THOMPSON et al., 2001), por lo tanto no serían necesarias sesiones muy intensas para obtener estos beneficios. De hecho, el meta-análisis ya mencionado de (Kelley & Kelley, 2000) muestra que no se obtienen beneficios extra en la reducción de la presión sanguínea subiendo la intensidad de las sesiones por encima del 70% de la capacidad máxima o aumentando el número de sesiones por semana por encima de 3. Algunos estudios incluso muestran no apreciar ninguna diferencia en el descenso de la presión sanguínea tras un entrenamiento con intensidades medias con respecto a si el entrenamiento se realiza con sesiones de baja intensidad (Rogers, Probst, Gruber, Berger, & Boone, 1996), (Moreira, Fuchs, Ribeiro, & Appel, 1999). Es por esto que se considera recomendable una intensidad entre media y moderada sin sobrepasar el umbral anaeróbico o el 50% de la capacidad láctica máxima (Arakawa, 1999).

Conclusiones

La actividad física supone, en general, un método efectivo para la reducción de la presión sanguínea en pacientes hipertensos tanto si se combina con un estilo de vida adecuado y medicación pertinente como si no. El deporte puede aportar beneficios sociales y anímicos a quien lo practica que, unidos a los beneficios funcionales y fisiológicos, pueden incrementar la calidad de vida y longevidad notoriamente. Entre los tipos de ejercicio a practicar sería recomendable introducir entrenamientos progresivos de 3 sesiones por semana que incluyan ejercicios de resistencia aeróbica y de movilidad funcional adaptados a cada cliente y con intensidades de leves a medias.

Referencias

- Arakawa, K. (1999). EXERCISE, A MEASURE To LOWER BLOOD PRESSURE AND REDUCE OTHER RISKS. *Clinical and Experimental Hypertension*, 21, 797–803.
- Barefoot, J. C., Helms, M. J., Mark, D. B., Blumenthal, J. A., Califf, R. M., Haney, T. L., ... Williams, R. B. (1996). Depression and long-term mortality risk in patients with coronary artery disease. *American Journal of Cardiology*, 78(6), 613–617.
- Brion, R., & Carré, F. (2009). Recommandations de la Société française de cardiologie. *Archives Des Maladies Du Coeur et Des Vaisseaux - Pratique*, 2009(182), 41–43.
- Casillas, J. M., Gremeaux, V., Damak, S., Feki, A., & Pérennou, D. (2007). Exercise training for patients with cardiovascular disease. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique*, 50(6), 403–418.
- Giannuzzi, P., Adamopoulos, S., Bjornstad, H., Corra, U., Bjarnason-wehrens, B., Cohen-solal, A., ... Care, C. (2005). Executive summary of the Position Paper of the Working Group on Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology of the European Society of Cardiology (ESC): core components of cardiac rehabilitation in chronic heart failure and on behalf of the Working G. *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*, 12, 321–325.
- Halbert, J., Silagy, C., Finucane, P., Withers, R., Hamdorf, P., & Andrews, G. (1997). The effectiveness of exercise training in lowering blood pressure: a meta-analysis of randomised controlled trials of 4 weeks or longer. *Journal of Human Hypertension*, 11(10), 641–649.
- Hamer, M., Taylor, A., & Steptoe, A. (2006). The effect of acute aerobic exercise on stress related blood pressure responses: A systematic review and meta-analysis. *Biological Psychology*, 71, 183–190.
- Imholz, B. P. M., Montfrans, G. A. V., Settels, J. J., Hoeven, G. M. A. V. Der, Karemaker, J. M., & Wieling, W. (1988). Continuous non-invasive blood pressure monitoring: Reliability of finapres device during the valsalva manoeuvre. *Cardiovascular Research*, 22(6), 390–397.
- Jonas, B. S., Franks, P., & Ingram, D. D. (1997). Are symptoms of anxiety and depression risk factors for hypertension? Longitudinal evidence from the National Health and Nutrition Examination Survey I Epidemiologic Follow-up Study. *Archives of Family Medicine*, 6(1), 43–49.
- JR, P., TW, F., & SA, G. (1987). Isometric exercise for an individual with hemophilic arthropathy. *Physical Therapy*, 67(9), 1359–1364.
- Kelley, G. A., & Kelley, K. S. (2000). Progressive Resistance Exercise and Resting Blood Pressure. *Hypertension*, 35(3), 838–843.
- Krieger, E. M., Brum, P. C., & Negrão, C. E. (1998). Role of arterial baroreceptor function on cardiovascular adjustments to acute and chronic dynamic exercise. *Biological Research*, 31(3), 273–279.

- Modan, M., Halkin, H., Almog, S., Lusky, A., Eshkol, A., Shefi, M., ... Fuchs, Z. (1985). Hyperinsulinemia. A link between hypertension obesity and glucose intolerance. *Journal of Clinical Investigation*, 75(3), 809–817.
- Moreira, W. D., Fuchs, F. D., Ribeiro, J. P., & Appel, L. J. (1999). The effects of two aerobic training intensities on ambulatory blood pressure in hypertensive patients: Results of a randomized trial. *Journal of Clinical Epidemiology*, 52(7), 637–642.
- Mueller, P. J. (2007). Exercise training and sympathetic nervous system activity: Evidence for physical activity dependent neural plasticity. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, 34(4), 377–384.
- Parmar, M., Reeves, S. J., & Denney, T. S. (2006). Bayesian restoration of color images using a non-homogenous cross-channel prior. *Proceedings - International Conference on Image Processing, ICIP*, 3.
- Rahmouni, K., Correia, M. L. G., Haynes, W. G., & Mark, A. L. (2005). Obesity-Associated Hypertension. *Hypertension*, 45(1), 9–14.
- Rogers, M., Probst, M., Gruber, J., Berger, R., & Boone, J. (1996). Differential effects of exercise training intensity on blood pressure and cardiovascular responses to stress in borderline hypertensive humans., 1369–1375.
- Seals, D. R., Hurley, B. F., Hagberg, J. M., Schultz, J., Under, B. J., Natter, L., & Ehsani, A. A. (1985). Effects of training on systolic time intervals at rest and during isometric exercise in men and women 61 to 64 years old. *The American Journal of Cardiology*, 55(6), 797–800.
- Seamus P. Whelton; Ashley Chin, MPH, MA; Xue Xin, MD, M. and J. H. (2002). Effect of Aerobic Exercise on Blood Pressure: A Meta-Analysis of Randomized, Controlled Trials. *Annals of Internal Medicine*, 493–503.
- Stewart, K., Bacher, A., & Turner, K. (2005). Non-Drug Therapy.Effect of Exercise on Blood Pressure in Older Persons: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Internal Medicine*, 165, 756–762.
- Study, T. F. (2015). The Relation of Adiposity to Blood Pressure and.
- THOMPSON, P. D., CROUSE, S. F., GOODPASTER, B., KELLEY, D., MOYNA, N., & PESCATELLO, L. (2001). The acute versus the chronic response to exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 33(Supplement), S438–S445.
- Tsai, J. C., Yang, H. Y., Wang, W. H., Hsieh, M. H., Chen, P. T., Kao, C. C., ... Chan, P. (2004). The Beneficial Effect of Regular Endurance Exercise Training on Blood Pressure and Quality of Life in Patients with Hypertension. *Clinical and Experimental Hypertension*, 26(3), 255–265.
- VALETTE, G., COHEN, Y., & HUIDOBRO, H. (1957). Action du calcium à l'état complexé par l'acide éthylène-diamine-tétraacétique sur la sensibilité des organes isolés à divers agents pharmacodynamiques. *Journal de Physiologie*, 49(1), 409–413.

- Wankel, L. M., & Berger, B. G. (1990). The Psychological and Social Benefits of Sport and Physical Activity. *Journal of Leisure Research*, 22(2), 167–182.
- Westhoff, T. H., Franke, N., Schmidt, S., Vallbracht-Israng, K., Meissner, R., Yildirim, H., ... Van Der Giet, M. (2007). Too old to benefit from sports? The cardiovascular effects of exercise training in elderly subjects treated for isolated systolic hypertension. *Kidney and Blood Pressure Research*, 30(4), 240–247.
- Wright, P. (1981). Prolonged Isometric Exercise. *Hypertension*, 8, 182-187
- Zanenco, A., & Antunes, E. (2007). Effects of exercise training on the cardiovascular system: Pharmacological approaches. *Pharmacology and Therapeutics*, 114(3), 307–317.

Propuesta de entrenamiento

Introducción

Para la siguiente parte del trabajo vamos a realizar una propuesta de planificación del entrenamiento de 3 meses para un cliente varón de 65 años con hipertensión grado 1 (rebajada con medicación) y diabetes tipo 2 basándonos en la información recogida en el artículo anterior.

El cliente presenta la siguiente evolución semanal de glucemia (mg/dl) en ayunas, perímetro de cintura y cadera (cm.), peso (Kg.), frecuencia cardíaca en reposo (ppm) y presión sanguínea sistólica y diastólica (mmHg):

Glucosa	Cintura	Cadera	Peso	FC	PS	PD
155	104	94	89,2	71	133	85
154	105	96	89,5	73	129	85
143	105	96	88,7	73	124	78
128	104	93	88	76	124	83
126	102	91	88,2	71	126	79
151	103	92	88,8	73	128	85
149	102	91	88,5	75	123	86

FECHA	DOSIS DE INSULINA					GLUCOSA EN SANGRE					ORINA		
	GLUCOSA Ayunando	Comida	Cena	Noche	Desayuno		Comida		Cena		GLUCOSA	CUERPOS KETÓNICOS	
					Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después			Noche
26/12	155			104		94		89,2		71		133	85
2/12	154			105		96		89,5		73		129	85
9/12	143			106		95		88,7		73		124	78
16/12	128			104		93		88,0		76		124	83
2/13	126			102		91		88,2		71		126	79
16/13	151			103		92		88,8		73		128	85
1	149			102		91		88,5		75		123	86

Observaciones:

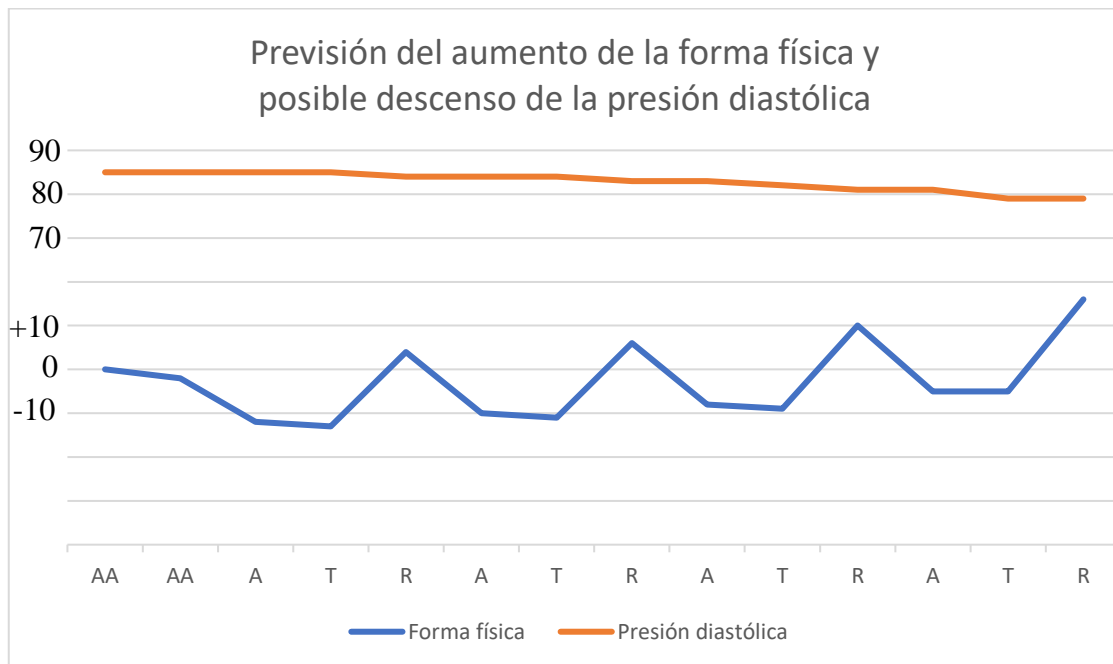
Resulta obvio pero necesario mencionar la importancia de seguir tomando nota de estas variables para estudiar su posible evolución durante y tras el entrenamiento.

Planificación

El entrenamiento se estructurará mediante un modelo cíclico ATR (Accumulation, Transition, Realization) en el que trabajaremos más intensamente la fuerza en el bloque de acumulación, posteriormente la resistencia aeróbica en el bloque de transformación y terminaremos el ciclo con recuperación activa en el bloque de realización buscando la obtención de beneficios mediante la sobrecompensación.

Previamente se realizarán dos ciclos de adaptación anatómica para habituar al cuerpo y la mente al ejercicio. En ellos trabajaremos a una intensidad muy leve ejercicios básicos orientados a preparar a los músculos, tendones y ligamentos para el trabajo posterior y también habituar al estado de ánimo a la práctica del entrenamiento.

Enero					Febrero					Marzo				
AA	AA	A	T	R	A	T	R	A	T	R	A	T	R	



Cálculo de rangos de frecuencia cardíaca

Teniendo en cuenta que la frecuencia cardíaca media en reposo es de 73 ppm. y utilizando la fórmula de Fox y Haskell para el cálculo de la frecuencia cardíaca máxima en personas sedentarias ($220 - \text{edad}$) tenemos una FC_{máx} de 155 ppm.

Tendríamos, por tanto, un rango de trabajo desde las 73 ppm. hasta las 155 ppm. calibrado de la siguiente manera:

% capacidad máxima	ppm	% capacidad máxima	ppm
50%	78	75%	116
55%	85	80%	124
60%	93	85%	132
65%	101	90%	140
70%	109	95%	147

Desarrollo del entrenamiento

Primera semana de Adaptación Anatómica (primera semana de enero)

En esta semana trabajaremos siempre por debajo del 65% de la capacidad máxima, es decir, en nuestro caso sin superar las 101 ppm. Haremos tres sesiones por semana separadas por un día de recuperación, por ejemplo: lunes, miércoles y viernes, que consistirán en caminar durante 60 minutos y realizar posteriormente los ejercicios básicos de TRX y fitball descritos a continuación siguiendo el mismo criterio de intensidad de no sobrepasar las 101 ppm. Por lo tanto, la intensidad habrá que fijarla en leve (es fácil con el TRX rebajar la intensidad del ejercicio simplemente buscando una posición más vertical). Podemos realizar 3 series de unas 10 o 12 repeticiones, pero esto se puede adaptar al cliente en función de las sensaciones que le genere la actividad buscando siempre que la intensidad sea leve y teniendo claro que el objetivo es simplemente movilizar y tonificar un poco la musculatura y prepararla para el trabajo de las semanas posteriores. Utilizamos TRX y fitball para buscar una inestabilidad que trabaje también la propiocepción y el equilibrio que ayudarán a conseguir unos beneficios más globales y mejorar la capacidad funcional. Es fundamental dejar claro que los ejercicios deberán ser correctamente supervisados y guiados para que la técnica y la adecuación y adaptación de los mismos sea correcta.

1. IYT: tronco y piernas en línea con rodillas y cadera bloqueadas durante todo el movimiento. Partimos con brazos estirados al frente en línea con el eje sagital y con el tronco y piernas levemente inclinados hacia atrás colgando de las cintas para levantar los brazos rectos con codo y muñecas bloqueados hacia arriba formando una “I” junto con el cuerpo. Volvemos entonces a la posición inicial para posteriormente levantarlos en ángulo de 45° respecto al eje vertical describiendo una “Y” como muestra la imagen. En el último movimiento los brazos volverán a la posición inicial para volver a realizar una contracción dorsal y terminar en una posición de “T” con los brazos en cruz.



2. Aperturas de pecho: partiremos ahora de una posición igual a la anterior, pero dando la espalda al punto de anclaje de las cintas. Cuerpo levemente inclinado hacia adelante ahora, brazos rectos hacia adelante con agarre de las cintas con puños en vertical y con codos y muñecas bloqueados como en el caso anterior. Dejamos caer el cuerpo hacia adelante manteniendo la tensión pectoral para poder aguantar la caída y volver a la posición inicial. Es importante aquí calibrar bien en qué medida inclinar el cuerpo para que podamos después volver a la posición inicial sin que cueste demasiado. En caso de equivocarnos podemos salir de movimiento simplemente dando un paso al frente. También es importante comprobar que los dos pectorales trabajan por igual y al mismo tiempo.



3. Curl de bíceps: partiendo de una posición igual a la del primer ejercicio, pero con un agarre supino de las cintas buscaremos una flexión de bíceps de tal forma que los codos no se muevan de su sitio, sino que sean los puños los que busquen la cara. De esta forma estaremos trabajando activamente bíceps y braquial en vez de dorsal ancho.



4. Plancha en fitball: aguantaremos una posición de cubito prono con el cuerpo completamente bloqueado y tenso apoyando la punta de los pies en el suelo y los codos a 90° en la pelota de fitness. Es importante que la cadera no forme ángulo alguno manteniendo el cuerpo completamente en línea con las piernas y que los codos estén a 90° y justo debajo de los hombros. En este ejercicio no



contaremos repeticiones sino tiempo. Buscaremos tiempos con los que el cliente no pase de 100 ppm. realizando 2 series de este tiempo si es superior a 30 segundos, 3 series si está entre 20 y 30 segundos y 4 series si el tiempo aguantado es inferior a 20 segundos.

5. Rotaciones de tronco con fitball: de pie con los pies separados a la anchura de los hombros y sujetando la pelota de fitness al frente con los brazos estirados hacemos rotaciones de hombros hacia ambos lados.



Con estos cinco ejercicios trabajaremos la mayoría de los grupos musculares de la espalda como son dorsal ancho, trapecio, redondos mayor y menor, supra e infraespinoso, etc. además de los pectorales, mayor y menor, serratos, recto abdominal, abdominales oblicuos, bíceps, braquial, flexores del carpo y de los dedos... Pero quizá lo más importante es que en todos ellos estamos trabajando la postura y el equilibrio y con ello la tonicidad y activación de casi todos los grupos musculares del cuerpo además de la propiocepción y coordinación. Mejorando así de una manera global la capacidad funcional motora.

Segunda semana de Adaptación Anatómica (segunda semana de enero)

En esta semana invertiremos el orden de los ejercicios. Primero realizaremos los de musculación, en los que incluiremos dos ejercicios más, y después el de resistencia aeróbica caminando. El motivo es poder realizar los ejercicios de musculación más frescos y motivados y no tras el cansancio físico y mental de la caminata. Pero para iniciar los ejercicios de musculación debemos calentar previamente, así que sí que realizaremos una pequeña marcha rápida de unos 10 minutos con posterior movilidad articular general y pequeños estiramientos dinámicos para lubricar, calentar y preparar articulaciones.

Aumentaremos también el ritmo de la marcha posterior a los ejercicios de musculación, pero reduciéndola a 45 minutos. Buscamos ahora 45 minutos de marcha algo más ligera en la que trabajemos entre el 60% y 70%, es decir, procuramos no bajar de 90 ppm. durante toda la marcha, pero tampoco subir de 110 ppm. Utilizaremos el mismo patrón

para los ejercicios de musculación, podemos subir un poco la intensidad de aquéllos con los que nos sintamos más cómodos, pero sin subir de las 110 ppm.

Los ejercicios nuevos a añadir serán los siguientes:

6. Remo bajo: partiendo de posición igual al ejercicio 1 pero con agarre con los puños en vertical traccionamos de las cintas esta vez flexionando los codos de manera que desciendan buscando que los puños queden a los lados del pecho como en la imagen.



7. Flexiones: Partiendo de la misma posición que en el ejercicio 2 pero con agarre prono de las cintas dejamos caer el cuerpo hacia delante, pero esta vez flexionando los codos de tal forma que vayan a buscar la línea de los hombros sin sobrepasarla. En el punto final del movimiento los codos deberán estar a la altura de los hombros y flexionados a 90° con los antebrazos saliendo rectos hacia delante. Es importante también bloquear las muñecas de forma que el puño quede siempre en línea con el antebrazo.



Primera semana de Acumulación (tercera semana de enero)

En esta semana mantendremos el modelo de la semana anterior realizando primero los ejercicios de musculación (tras un buen calentamiento siempre) y posteriormente la marcha de resistencia aeróbica que mantendremos de momento en 45 minutos entre el 60% y 70%. El cliente debería estar preparado aquí para subir un poco la intensidad del ejercicio, por lo tanto, bajaremos a 8 repeticiones subiendo el nivel de intensidad del ejercicio y manteniendo el número de series. La intensidad en los ejercicios de TRX se mide por el ángulo que forma el eje vertical del cuerpo con el suelo, cuanto más inclinados estemos más duro será el ejercicio. Resulta un poco subjetivo así que tendremos que orientar al cliente para que realice 8 repeticiones de tal forma que le supongan un nivel de esfuerzo con el que no pudiera pasar de 12. Deberíamos estar trabajando aquí entre el 65% y el 75% pudiendo llegar ocasionalmente en algún pico fuerza de algún ejercicio concreto al 80% pero nunca sobrepasarlo todavía.

Primera semana de Transición (cuarta semana de enero)

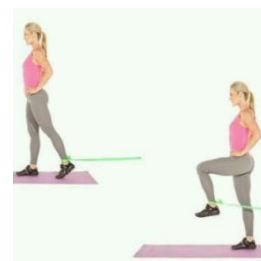
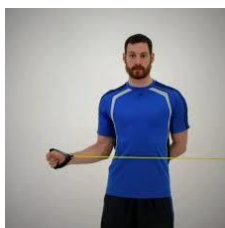
Si en la semana anterior hemos empezado a trabajar la fuerza, en esta nos centraremos en la resistencia. Vamos a volver a subir las repeticiones a 15, pero bajando obviamente la intensidad. Mantenemos las 3 series. Los ejercicios deben resultar ligeros en los que se llegue a un leve cansancio muscular debido al agotamiento por el número de repeticiones, pero nunca por la dureza de cada repetición.

En cuanto a la marcha aeróbica, la seguiremos realizando al final de la sesión, tras los ejercicios de musculación, y empezaremos a introducir cambios de ritmo para buscar un incremento de la capacidad aeróbica por adaptación fisiológica (aumento del número de mitocondrias y hematíes) y consecuente aumento del umbral anaeróbico y VO₂máx. Aumentaremos levemente la duración a 70-80 minutos introduciendo un “minuto rápido” cada 9 minutos. Durante el “minuto rápido” buscaremos caminar fuerte, subir cuestas o escaleras o incluso trotar levemente de manera que consigamos mantener las ppm al 80% (124) para posteriormente realizar los 9 minutos de recuperación activa al 60% (93 ppm).

Primera semana de Realización (Recuperación Activa) (quinta semana de enero)

En esta semana simplemente realizaremos caminatas suaves pero largas (80 – 90 minutos) con un par de series de 10 repeticiones suaves de los ejercicios 1-4 el lunes y 4-7 el miércoles. El viernes realizaremos solamente la marcha aeróbica dejando al cuerpo reposar bien para la siguiente semana de acumulación.

Cabe resaltar que en esta semana de recuperación activa sería muy interesante introducir ejercicios ligeros de movilidad funcional que se utilizan típicamente en rehabilitación de lesiones pero que, en nuestro caso, nos pueden servir para aumentar la movilidad articular y amplitud de movimiento mejorando así la calidad funcional de todo el cuerpo. Entre ellos podríamos utilizar rotaciones internas y externas de hombro con banda elástica, extensiones de cuádriceps, ejercicios de cadera, etc...



También sería interesante la introducción de sesiones de flexibilidad en esta semana de recuperación activa.

Segunda semana de Acumulación (primera semana de febrero)

Esta semana será igual que la primera de acumulación, pero intentando subir un poco más la intensidad. Subimos a 4 series de 6-8 repeticiones a una intensidad con la que no pudiéramos pasar de 10 repeticiones. Seguimos manteniendo nuestro pico de frecuencia cardíaca a no superar en el 80% (124 ppm). Aumentamos la marcha aeróbica a 60 minutos y la intensidad de la misma entre el 65% y el 75%, es decir, intentamos mantenernos entre las 101 y 116 ppm.

Segunda semana de Transición (segunda semana de febrero)

Seguimos el modelo de la semana anterior de transición, pero intentamos subir a 20 repeticiones y bajar a sólo 2 series. Buscamos series suaves pero lo más largas posibles, buscando de nuevo el agotamiento por la duración del esfuerzo y no por su carga.

Buscamos ahora alcanzar los 90 minutos de marcha aeróbica manteniendo el “minuto rápido” al 80% (124 ppm) y buscando subir la intensidad durante los 9 minutos de recuperación a 65% - 70%, es decir, nos mantenemos durante la recuperación entre las 100 y 110 ppm.

Segunda semana de Realización (Recuperación Activa) (tercera semana de febrero)

Realizaremos la misma recuperación activa de la misma forma que la anterior.

Tercera semana de Acumulación (cuarta semana de febrero)

Aquí mantendremos las 4 series de todos los ejercicios, pero buscando 6 repeticiones duras, a una intensidad con la que no pudiéramos pasar de 8 o 10 repeticiones pudiendo llegar ahora al 85% - 90% de capacidad máxima, pero vigilando siempre de no sobrepasarlo. Nuestras pulsaciones tope de alarma las fijaremos a 140 ppm. Además, en los ejercicios 4 y 5 añadiremos, si es posible, una versión más dura, llevando las rodillas a tocar la pelota durante la plancha y realizando las torsiones de tronco como se muestra en la figura: apoyando las escápulas en la fitball y los pies en el suelo con rodillas a 90° y brazos extendidos al frente hacia arriba sosteniendo una mancuerna ligera. Las torsiones se realizarán llevando la mancuerna hacia los lados hasta un punto en que la rotación resulte cómoda (no más de 45°) y volviendo hacia arriba sin flexionar codos.



Para la plancha mantenemos las series que describimos al principio, pero subimos los tiempos ahora: realizando 2 series de este tiempo si es superior a 45 segundos, 3 series si está entre 30 y 40 segundos y 4 series si el tiempo aguantado es inferior a 30 segundos.

La marcha aeróbica la mantenemos en 60 minutos y la intensidad de la misma entre el 65% y el 75%, es decir, intentamos mantenernos entre las 101 y 116 ppm.

Tercera semana de Transición (primera semana de marzo)

Buscamos ahora una pequeña progresión de nuevo en resistencia aeróbica para esta semana manteniendo las 2 series de 20 repeticiones muy ligeras de carga para los ejercicios y seguidamente mantenemos los mismos 90 minutos de marcha aeróbica con cambios de ritmo bajando un poco los tiempos de recuperación. Buscamos así mejorar la capacidad de recuperación del organismo continuando con la subida del umbral anaeróbico y adaptación fisiológica a la resistencia aeróbica. Serán por tanto 90 minutos en los que el minuto rápido lo mantenemos al 80% (124 ppm) y los de recuperación los haremos al 60% - 70% (93 - 110) pero sólo tendremos 5 minutos de recuperación.

Tercera semana de Realización (Recuperación Activa) (segunda semana de marzo)

Introducimos aquí una semana de recuperación activa igual que las anteriores en la que buscamos recuperarnos del esfuerzo realizado y obtener los beneficios de la sobrecompensación al mismo tiempo que nos preparamos para la siguiente semana.

Cuarta semana de Acumulación (tercera semana de marzo)

Entramos en la última semana de acumulación del programa. Después de 11 semanas de entrenamiento, si todo ha ido bien y salvo adaptaciones, modificaciones o retrasos que haya habido que hacer por personalizar, individualizar y adecuar el entrenamiento al cliente, deberíamos estar preparados para subir un poco la intensidad de nuevo llegando a cargas submáximas. Recordamos que los ejercicios que hacemos son funcionales, en desequilibrio, y la carga máxima la medimos siempre en frecuencia cardíaca, no en peso levantado. Por lo tanto, no buscamos hacer cálculos de repetición máxima levantando una gran cantidad de peso lo cual podría ser peligroso por aumentar el riesgo de lesión y quizá tener subidas fuertes e inesperadas en la frecuencia cardíaca. En su lugar hacemos cálculos en base al esfuerzo que suponen los ejercicios funcionales propuestos y la repercusión que tienen en la frecuencia cardíaca.

Mantenemos pues las 4 series de los ejercicios con las dos variantes más duras que introducimos la semana de acumulación anterior y buscando ahora realizar sólo entre 4 y 6 repeticiones lo más duras que podamos permitiéndonos llegar ahora al 95% de la capacidad aeróbica máxima. Fijaremos, por tanto, nuestras ppm de alarma para detener o suavizar el ejercicio en 147 ppm.

La marcha aeróbica la mantenemos en 60 minutos continuos, sin cambios de ritmo, y la intensidad de la misma entre el 65% y el 75%, es decir, intentamos mantenernos entre las 101 y 116 ppm.

Cuarta semana de Transición (cuarta semana de marzo)

Mantenemos el modelo de fartlek 1-5 realizando 1 minuto al 80% (124) y subiéndolo un poco los 5 minutos de recuperación para trabajar entre el 65% - 75% (100 - 110). La duración seguirá siendo de 90 minutos y los ejercicios que realizaremos previamente serán, como en semanas de transición anteriores, a 2 series de 20 repeticiones ligeras.

Cuarta semana de Realización (Recuperación Activa) (quinta semana de marzo)

Realizaremos la recuperación activa de la misma forma que en semanas anteriores.

Cuadro resumen del entrenamiento

<p><u>1AA:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Marcha aeróbica 60' <65% - Ejercicios 1-5 3x10-12 <65% 	<p><u>2AA:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Calentamiento 10' marcha aeróbica + movilidad articular + estiramientos dinámicos - Ejercicios 1-7 3x10-12 60% - 70% - Marcha aeróbica 45' 60% - 70% 	
<p><u>1A:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Calentamiento 10' marcha aeróbica + movilidad articular + estiramientos dinámicos - Ejercicios 1-7 3x8 65% - 75% - Marcha aeróbica 45' 60% - 70% 	<p><u>1T:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Calentamiento 10' marcha aeróbica + movilidad articular + estiramientos dinámicos - Ejercicios 1-7 3x15 suaves - Fartlek 70'-80': 1' 80% + 9' 60% 	<p><u>1R:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Marcha suave 80'-90' - Ejercicios 1-4 lunes + ejercicios 4-7 miércoles 2x10 suaves - Ejercicios movilidad funcional - Estiramientos
<p><u>2A:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Calentamiento - Ejercicios 1-7 4x6-8 <80% - Marcha aeróbica 60' 65% - 75% 	<p><u>2T:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Calentamiento - Ejercicios 1-7 2x20 suaves - Fartlek 90': 1' 80% + 9' 65-70% 	<p><u>2R:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Marcha suave 80'-90' - Ejercicios 1-4 lunes + ejercicios 4-7 miércoles 2x10 suaves - Ejercicios movilidad funcional - Estiramientos

<p><u>3A:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Calentamiento - Ejercicios 1-7 (versión dura en 4 y 5) 4x6-8 <80% - Marcha aeróbica 60' 65% - 75% 	<p><u>3T:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Calentamiento - Ejercicios 1-7 2x20 suaves - Fartlek 90': 1' 80% + 5' 60-70% 	<p><u>3R:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Marcha suave 80'-90' - Ejercicios 1-4 lunes + ejercicios 4-7 miércoles 2x10 suaves - Ejercicios movilidad funcional - Estiramientos
<p><u>4A:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Calentamiento - Ejercicios 1-7 (versión dura en 4 y 5) 4x6 <95% - Marcha aeróbica 60' 65% - 75% 	<p><u>4T:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Calentamiento - Ejercicios 1-7 2x20 suaves - Fartlek 90': 1' 80% + 5' 65-75% 	<p><u>4R:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Marcha suave 80'-90' - Ejercicios 1-4 lunes + ejercicios 4-7 miércoles 2x10 suaves - Ejercicios movilidad funcional - Estiramientos

Todas las imágenes son libres de derechos cedidas por www.skimble.com

Referencias

Las mismas que para el artículo anterior incluyendo las tres siguientes:

Moh M., Jared, C. (2012). *Manual NSCA: Fundamentos del Entrenamiento Personal*, Badalona, España, Editorial Paidolibro

Manual ACSM para la valoración y prescripción del ejercicio (2005). *Manual ACSM para la valoración y prescripción del ejercicio*, Barcelona, España, Editorial Paidolibro

SKINNER, James S. (2005). *Exercise testing and exercise prescription for special cases: theoretical basis and clinical application*, Philadelphia, USA, Lippincott Williams & Wilkins