



FUNDACION H.A.BARCELO
FACULTAD DE MEDICINA

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN

EFFECTOS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA AERÓBICA DE ALTA INTENSIDAD SOBRE LA GLUCEMIA EN PERSONAS CON DIABETES MELLITUS TIPO 2.

AUTOR/ES: Benítez, Romina Vanesa

TUTOR/ES DE CONTENIDO: Lic. Ancieta Sergio

TUTOR/ES METODOLÓGICO: Lic. Gulisano, Mariana.

FECHA DE LA ENTREGA: 06-12-2017

CONTACTO DEL AUTOR: rominabenitez_afymov@hotmail.com

RESUMEN

Introducción: La Diabetes Mellitus (DM) es una enfermedad metabólica crónica que ha ido incrementando su incidencia mundialmente. Su principal característica es la presencia de hiperglucemia. Se clasifican en diabetes tipo 1 cuando la causa de la misma se debe a la abolición en la producción de la hormona insulina, diabetes tipo 2 cuando existe una resistencia a la acción de la insulina o una disminución en su producción y diabetes gestacional es la que se inicia durante el embarazo. El avance de la enfermedad puede generar diversas complicaciones, como alteraciones macro o micro vasculares, accidente cerebro vascular (ACV), aumentar el riesgo de fracturas, alteraciones en el sistema nervioso, úlceras, problemas visuales, amputación de los miembros, cáncer de páncreas, daño renal y complicaciones durante el embarazo. El tratamiento está basado en tres pilares fundamentales que son la medicación, la nutrición y la realización de ejercicios aeróbicos. El objetivo de este trabajo fue obtener y comparar si existe una variación en la glucemia de sujetos con diabetes tipo 2 pre y post realización del protocolo de ejercicios aeróbicos de alta intensidad.

Material y métodos: La población estuvo integrada por 19 sujetos con diabetes tipo 2, pertenecientes al programa "Calidad de Vida" de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Fueron sometidos a un tratamiento de ejercicios aeróbicos de alta intensidad, a los cuales se les realizó tomas de glucemia antes y después del protocolo.

Resultados: Las mediciones de los valores de glucemia de la 1º toma pre-ejercicio resultó en un promedio de 118,11+/-32,17 mg/dl, se encontró una disminución inmediata de la glucemia en la 2º toma de glucemia post ejercicio con: 110,79+/- 28,18 mg/dl.

Discusión y Conclusión: Los resultados de esta investigación mostraron una reducción no demasiado significativa de la glucemia en las tomas post-ejercicio. Pudo ser influenciada por el tamaño de la muestra, la adherencia y acostumbamiento a tratamientos de actividad física y/o medicamentos. Para futuras investigaciones longitudinales esta muestra tiene la ventaja que forma parte de un programa de salud "Club calidad de vida" que tiene periodicidad de entrenamiento y facilitaría el trabajo a largo plazo con control de diferentes variables de fiabilidad.

Palabras Clave: diabetes, diabéticos, índice glucémico, frecuencia cardíaca, aeróbico.

ABSTRACT

Introduction: Diabetes Mellitus (DM) is a chronic metabolic disease that has been increasing its incidence worldwide. Its main characteristic is the presence of hyperglycemia. They are classified as type 1 diabetes when the cause of the same is due to the abolition in the production of the hormone insulin, type 2 diabetes when there is a resistance to the action of insulin or a decrease in its production and gestational diabetes is the one It starts during pregnancy. The progress of the disease can generate various complications, such as macro or micro vascular alterations, cerebrovascular accident (CVA), increase the risk of fractures, alterations in the nervous system, ulcers, visual problems, limb amputation, pancreatic cancer, kidney damage and complications during pregnancy. The treatment is based on three fundamental pillars that are medication, nutrition and the performance of aerobic exercises. The objective of this work was to obtain and compare if there is a variation in the glycemia of subjects with type 2 diabetes before and after the performance of the protocol of high intensity aerobic exercises.

Material and methods: The population was composed of 19 subjects with type 2 diabetes, belonging to the "Quality of Life" program of the Autonomous City of Buenos

Aires. They were subjected to a treatment of high intensity aerobic exercises, which were taken blood glucose before and after the protocol.

Results: The measurements of the glycemia values of the 1st pre-exercise intake resulted in an average of 118.11 +/- 32.17 mg / dl, an immediate reduction of glycemia was found in the 2nd post-exercise glycemia intake with: 110.79 +/- 28.18 mg / dl.

Discussion and conclusion: The results of this investigation showed a not too significant reduction of glycaemia in the post-exercise doses. It could be influenced by the size of the sample, the adherence and accustomed to physical activity treatments and / or medications.(2, 3) For future longitudinal research this sample has the advantage that it is part of a health program "Club quality of life" that has periodicity of training and would facilitate the long-term work with control of different variables of reliability.

Keywords: physical therapy – pain – etc. Fill it here in English. Use the following link to search the keywords:

http://decs.bvs.br/cgi-bin/wxis1660.exe/decsserver/?IsisScript=../cgi-bin/decsserver/decsserver.xis&interface=language=e&previous_page=homepage&previous_task=NULL&task=start

INTRODUCCIÓN

La Diabetes Mellitus (DM) es una patología metabólica crónica que se identifica por la presencia de hiperglucemia causada por una alteración en la elaboración o acción de la insulina, la cual es una hormona secretada por el páncreas y es la encargada de regular la glucosa en la sangre. Según la Federación Internacional de Diabetes (FID) se estima que hay 415 millones de habitantes con DM en el mundo, y a su vez, se calcula que para el año 2040 aumentaría a 642 millones de individuos, lo que la sitúa como una enfermedad epidémica no trasmisible a nivel mundial. El diagnóstico se realiza mediante la medición de niveles anormales altos de glucemia en la sangre.(4, 5)

La medición de la glucemia puede realizarse mediante un análisis clínico de laboratorio o con glucómetro, en este caso se utilizará el glucómetro portátil número de serie WMD8CCDTT (One Touch Ultra ®, Johnson & Johnson) debido a la practicidad e inmediatez a la hora de obtener el índice glucémico, además debido a que este es otorgado por su obra social por lo que cada sujeto dispone del suyo.(6)

La DM se clasifica de acuerdo con la causa que genere la alteración. La diabetes mellitus tipo 1 (DM1), es una patología en la cual el mismo cuerpo ataca las células beta del páncreas y por consiguiente se genera un déficit en la segregación de la insulina por parte de los islotes del páncreas. Ésta afecta y se identifica más en pacientes que cursan la niñez, la adolescencia y/o en adultos jóvenes. En estos pacientes la DM1 se manifiesta principalmente con micción frecuente, polifagia, visión borrosa, fatiga, sed constante o sequedad en la boca. El tratamiento indicado en estos casos es la administración de insulina subcutánea o endovenosa. La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) prevalece más en adultos, aunque actualmente han aumentado los casos en niños y adolescentes.(7) En esta la hiperglucemia se debe a la insulinoresistencia ya que la producción y elaboración de la insulina se mantiene en niveles disminuidos. Los síntomas en este caso no varían al de la diabetes mellitus tipo 1, pero si se puede presentar de forma infrecuente y con menor daño, y suele tener un período asintomático prolongado que dificulta su diagnóstico precoz, es por esto que a veces el mismo se realiza años posteriores al inicio de la enfermedad. El tratamiento se realiza con la administración vía oral de hipoglucemiantes.(4, 5, 8)

En la diabetes gestacional hay un aumento leve en los niveles de glucemia que generalmente se inician durante la semana 24 del embarazo y las que tienen niveles de glucosa sustancialmente elevándose los denomina DM en el embarazo. A mediano o

largo plazo, la diabetes librada a su evolución provocará complicaciones como, riesgo de fracturas, alteraciones en el sistema nervioso, úlceras, ceguera, amputación de los miembros, accidente cerebro vascular (ACV), cáncer de páncreas, enfermedades cardiovasculares, modificaciones microvasculares que se presenta como pérdida de la visión por retinopatía, falla renal y diferentes tipos de neuropatías periféricas, entre las cuales se encuentran la polineuropatía diabética sensitivo motora, aterosclerosis que se puede manifestar como complicaciones macrovasculares a distintos niveles dentro de los cuales se destacan el coronario, el vascular periférico y el cerebral. También provoca complicaciones durante el embarazo, ya que aumenta el riesgo de provocar alteraciones en el desarrollo del feto. Existen evidencias que demuestran que el diagnóstico precoz y el tratamiento hipoglucemiante permite prevenir las complicaciones microvasculares, disminuir riesgos para sucesos cardiovasculares y conducir hacia un mayor control de los factores de riesgo como la hipertensión arterial, la dislipemia y el sedentarismo.(4, 9-11)

El tratamiento indicado para paliar la diabetes está conformada por los medicamentos en caso de que sea necesario, una terapia nutricional adecuada, en donde si bien cada dieta deberá estar conformada en base a la edad, sexo, estado nutricional, actividad física y estado patológico, la misma deberá ser controlada principalmente sobre la ingesta de hidratos de carbono (CHO) ya que su incidencia en los valores de glucemia determinan una importante variable para su reducción y control sobre la enfermedad.(12, 13) Otro de los principios durante el tratamiento de la diabetes debe ser la realización de ejercicios aeróbicos de intensidad variable, ya sea para mantener un mejor control sobre los niveles de glucemia, tener un mejor pronóstico y/o reducir la progresión de la enfermedad. Sin embargo, la adhesión a conservar una buena nutrición en base a una dieta y la realización periódica de ejercicios aeróbicos es baja o insatisfactoria, algunos exponiendo su falta de tiempo, otros falta de motivación.(14)

Las investigaciones sobre DM2 consideran que los programas de ejercicios aeróbicos de intensidad variable, ya sea de media o alta intensidad, incide sobre el transporte de glucosa a nivel celular. Esto se debe a que mediante la contracción muscular se genera un aumento del metabolismo, se incrementa la hemoglobina glicosilada en el músculo y la disminución de las reservas de glucógeno muscular lo que generaría que el músculo aumente el requerimiento de glucosa post entrenamiento, incluso se mantiene hasta 72 horas posteriores a la realización del ejercicio según la intensidad, frecuencia y duración de la actividad. La *American Diabetes Association* (ADA) recomienda la realización de protocolos de entrenamiento de duración mayor a 150 minutos por semana, pero se debe tener en cuenta que muchas personas con diabetes pueden padecer obesidad, patologías cardíacas y/o ser de edad avanzada, por lo que se debe tener en cuenta la progresión en la duración, la intensidad, la frecuencia y el volumen del entrenamiento.(15) La manera para medir y dosificar la intensidad del ejercicio son la frecuencia cardíaca (FC) o el volumen de consumo de oxígeno (VO₂) con el cual están estrechamente relacionados. Se considera ejercicios de media intensidad cuando el porcentaje de FC está entre el 50 y el 70 % y de alta intensidad cuando se encuentra entre el 70 y el 90 %. Por lo tanto, la intensidad se calcula en base a la FC utilizando un porcentaje máximo y mínimo del mismo; el máximo se obtiene mediante la fórmula $FC_{MAX} = 220 - \text{edad}$ para posteriormente obtener la FC de reserva $= FC_{MAX} - FC_{\text{sentado}}$. A su vez se adquiere el límite mínimo $= (FC_{\text{de reserva}} \times 0,5) + FC_{\text{sentado}}$ y el límite máximo $= FC_{\text{de reserva}} \times 0,85 + FC_{\text{sentado}}$.(16)

El objetivo del presente trabajo fue obtener y comparar el efecto inmediato que tiene la modalidad de ejercicio físico aeróbico de alta intensidad en el índice glucémico en DM2, tras una sesión de entrenamiento.

MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo, diseño y características del estudio: El estudio fue de tipo experimental, analítico y transversal.

Población y muestra:

Se seleccionaron personas con diabetes tipo 2 del programa “Club Calidad de Vida de SUTERH, obra social OSPERYH” de las sedes de Ciudad Autónoma de Buenos Aires, de abril a octubre de 2017.

Tamaño de la muestra:

Se estudiaron 19 sujetos que forman parte del programa “Club Calidad de Vida” de SUTERH, obra social OSPERYH” de las sedes de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, que viajaron a Bariloche en los talleres del programa en octubre de 2017.(17)

Tipo de muestreo: aleatorio sistematizado. Se utilizó el Sistema Randomizado <http://www.randomization.com>.(18)

Criterios de inclusión: Personas con diabetes de tipo 2 del programa “Club Calidad de Vida de SUTERH, obra social OSPERYH” de las sedes de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires entre 35 y 65 años de edad y de ambos sexos. (7) Que cuenten con apto físico anual vigente. Haber ingerido alimentos por lo menos 2 horas antes a la realización de la actividad física. Que tengan al menos entre 6 y 8 horas de descanso la noche previa a la toma de la muestra. (13, 19, 20)

Criterios de exclusión:

Glucosa en sangre mayor de 300 mg/dl. Glucosa en sangre menor de 70 mg/dl (en este caso, ingerir algún producto rico en azúcar simple y esperar al menos 7 minutos y hacer control glucémico). Frecuencia cardíaca basal superior a 100 latidos/minuto. Infección aguda o fiebre. Que no estén tomando ninguna medicación con componente corticoide. Lesiones osteomioarticulares. Que refiera dolores, molestias o fatiga. Complicaciones microvasculares o macrovasculares. Limitación física para poder realizar ejercicios aeróbicos en el momento de realizar el protocolo de ejercicios.(19-21)

Criterios de eliminación:

Que no quieran firmar el consentimiento informado.

Aspectos éticos:

El presente proyecto fue evaluado por el Comité de Ética del Instituto Universitario De Ciencias De La Salud, Fundación H. A. Barceló.

Se les entregó a los participantes un documento escrito titulado “Carta de información y consentimiento escrito de participación del voluntario” y otro denominado “Consentimiento informado” explicando los objetivos y propósitos del estudio, los procedimientos experimentales, cualquier riesgo conocido a corto o largo plazo, posibles molestias; beneficios de los procedimientos aplicados; duración del estudio; la suspensión del estudio cuando se encuentren efectos negativos o suficiente evidencia de efectos positivos que no justifiquen continuar con el estudio y, la libertad que tienen los sujetos de retirarse del estudio en cualquier momento que deseen. En ese documento también se indica cómo será mantenida la confidencialidad de la información de los participantes en el estudio ante una eventual presentación de los resultados en eventos científicos y/o publicaciones. En caso de aceptación el sujeto firmará dichos documentos.”

Procedimiento/s

Instrumento(s)/Materiales:

Banda cardíaca Polar® heart rate monitor (Polar Electro, Kempele, Finland).(22)
Elementos de higiene y seguridad (guantes, algodón, alcohol). Planilla de investigación.

Glucómetro portátil número de serie WMD8CCDTT (One Touch Ultra ®, Johnson & Johnson).(6) Tiras reactivas del mismo N° del lote (4059030) para todos los pacientes a evaluar.Colchonetas.

Métodos:

Los participantes fueron de un programa del Club Calidad de Vida de la obra social OSPERYH del SUTERH, los cuales para ingresar al mismo son derivados por su médico clínico, realizan el circuito de ingreso que consta de médico clínico, salud mental, nutrición y médico cardiólogo. Una vez realizado el circuito y estudios correspondientes el cardiólogo les confirma el apto y cierran el circuito de ingreso para posteriormente traer un apto físico de vigencia anual, que nos cerciora que son los candidatos aptos para realizar la actividad.(17)

Se realizó en un viaje que se realiza todos los años para los más nuevos del programa, en esta oportunidad destino a Bariloche y con estadía de 7 días, es un viaje educativo en donde se realizan talleres de nutrición, hábitos alimenticios entre otros y actividad física, también se realizan actividades recreativas y sociales.(7) Durante toda la estadía se realizan actividades con todo el grupo, se alimentan todos con el menú autorizado por nutricionistas del programa, y todas las actividades están programadas por los profesores de educación física miembros de programa; se me permitió realizar protocolo de actividad física aeróbica de alta intensidad en un espacio cedido. Se les invitó a participar previamente del estudio de manera verbal y escrita por medio del consentimiento informado.

La actividad se realizó durante la mañana, el grupo realizó un protocolo de ejercicio aeróbico de alta intensidad (70 a 90% FC máx.).

Se realizó una primera toma de glucemias antes de iniciar con el ejercicio, habiendo pasado al menos una hora de la ingesta del desayuno y la última al finalizar la actividad. Los participantes se lavaron las manos para evitar la alteración de los valores, ya que podría dar lecturas más altas de las reales. Se secaron las manos para evitar que la gota de sangre se diluya, ya que las manos mojadas podrían dar un valor de glucemia incorrecto. Luego se sentaron en un banco y se les desinfectaron las manos con alcohol al 70%. En cada toma se tuvo el glucómetro encendido con la tira reactiva hasta que hizo contacto, se cargó la lanceta y se pinchó en los laterales de los dedos ya que es más doloroso en la yema y es posible que se pierda la sensibilidad, la gota de sangre debió tocar la tira y se esperó a que se absorba la cantidad necesaria. Se anotó en la planilla de registros el resultado, se retiró y se desechó la tira reactiva. Este procedimiento se realizó nuevamente una vez finalizada la actividad física aeróbica. Se les colocó antes de iniciar el entrenamiento aeróbico el cardiotaquímetro con su respectivo reloj a cada participante para el control de la frecuencia cardíaca.

Protocolo de actividad física:

Los participantes estuvieron parados en ronda para poder visualizar al investigador que mostró y explicó la realización del protocolo de ejercicio aeróbico.

Se realizó una entrada en calor de 20 minutos de duración que consistió en: girar la cabeza intentado completar un círculo, inclinarse hasta intentar tocar las puntas de los pies, con los dos hombros y brazos se ejecutaron movimientos circulares, al igual que los tobillos, rodillas y cadera (la circunducción de cadera se realizó con apoyo bipodal de manera estática, primero con rodillas extendidas y luego con rodillas flexionadas), se apoyó el brazo en una pared y se giró suavemente todo el cuerpo en el otro sentido. Luego de manera dinámica en apoyo unipodal y desplazándose, se elevó un miembro inferior en cada paso y realizando un movimiento circular hacia afuera de la línea media

y en el siguiente hacia la línea media de la articulación coxofemoral, por último, se realizó una caminata de 50 metros en donde se fué incrementando la cadencia.

Elongación: se elongó 45 segundos por cada grupo muscular de los miembros inferiores derecho e izquierdo los mismos fueron: cuádriceps, tríceps sural, isquiotibiales, aductores, glúteos.

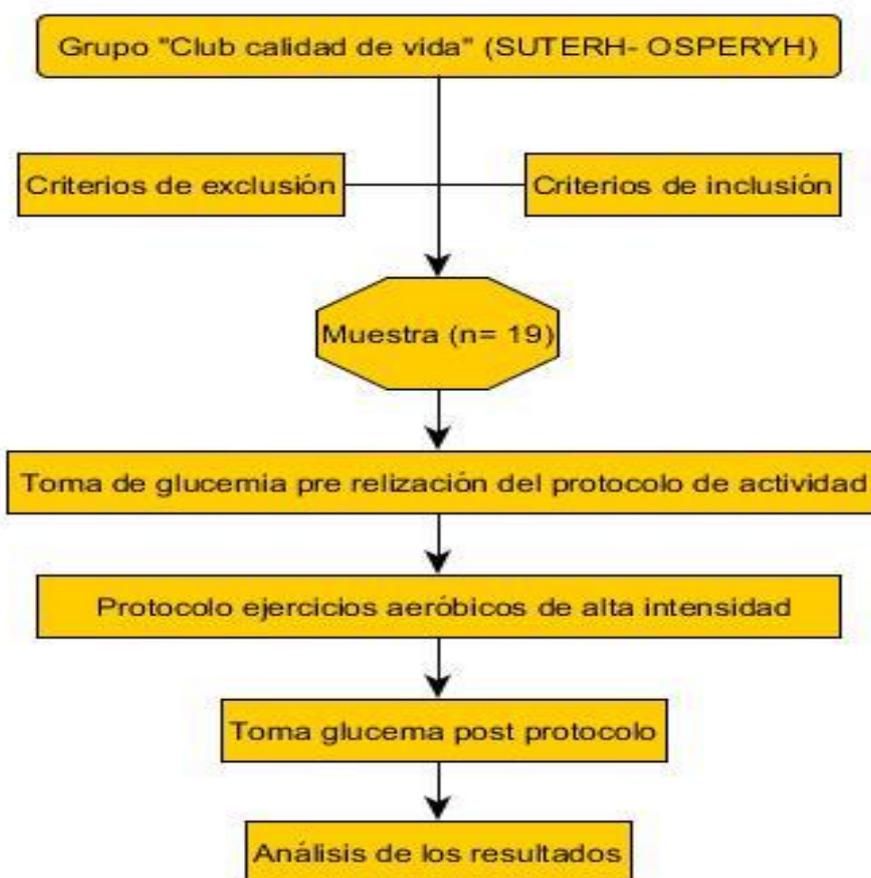
Ejercicio aeróbico: se realizó una caminata de 18 kilómetros por un circuito urbano en donde cada participante debió manejar su ritmo de marcha de acuerdo con la frecuencia cardíaca indicada de alta intensidad. La marcha podía ser continua, acelerada, con cambios de aceleración y desaceleración (caminata, trote) que se podían ir alternando, siempre se controló el rango de frecuencia cardíaca indicada previamente y se realizaron cambios de cadencia necesarios para mantener esos rangos, chequeados por el investigador, los profesores del programa y los propios participantes.

Vuelta a la calma (10 minutos): al llegar de la caminata se acostaron en decúbito dorsal en el salón del hotel, con sus respectivas mantas y se procedió a realizar respiraciones lentas y profundas de inhalación y exhalación.

Elongación (10 minutos): Se procedió a realizar un estiramiento de los grupos musculares isquiotibiales, glúteos, luego se colocaron en decúbito lateral se elongó cuádriceps de cada miembro durante 1 minuto, posteriormente se sentaron y se elongó tríceps surales de los miembros inferiores y aductores.

Posteriormente se procedió a la toma de la glucemia y en los casos que registraron un valor menor a 70 mg/dl se les recomendó la ingesta de algún tipo de azúcar simple. Todos los participantes que tuvieron una glucemia menor a 130 mg/dl debieron ingerir algún tipo de colación (barra de cereal, fruta, frutos secos, yogurt).

Se les agradeció por su colaboración y participación en la investigación.(23)



Tratamiento estadístico de los datos:

Los datos fueron volcados al Microsoft Excel, con el que se realizaron tablas y gráficos. Para describir a las variables cuantitativas se calculó promedio, desvío estándar, mínimo y máximo.

RESULTADOS

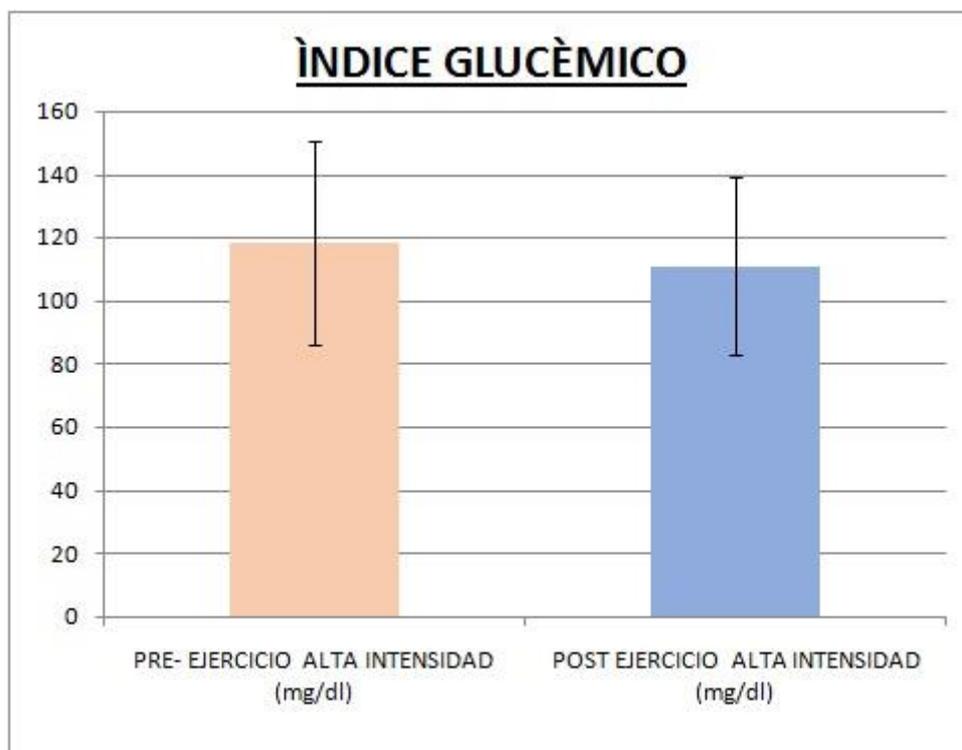
Se evaluaron 19 personas con diabetes tipo 2 que integran el programa club “Calidad de vida” de SUTERH-OSPERYH. Las mediciones de los valores de glucemia de la 1° toma pre-ejercicio resultó en un promedio de 118,11+/-32,17 mg/dl, se encontró una disminución inmediata de la glucemia en la 2° toma de glucemia post ejercicio con: 110,79+/- 28,18 mg/dl.

El valor máximo de glucemia de la 1° toma pre ejercicio disminuyó respecto el valor máximo de glucemia de la 2° toma post ejercicio. El valor mínimo de la 1° toma pre ejercicio disminuyó respecto valor mínimo de glucemia de la 2° toma post ejercicio.

Los resultados fueron registrados en el software Excel de Microsoft (tabla n°1). La variación promedio de la glucemia se visualiza en el gráfico n°1.

	PRE- EJERCICIO ALTA INTENSIDAD (mg/dl)	POST EJERCICIO ALTA INTENSIDAD (mg/dl)
Promedio	118,11	110,79
Desvio estándar	32,17	28,18
Minima	75,00	70,00
Maxima	200,00	187,00

Gráfico n°1. Índice de glucemia



DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Según los resultados de esta investigación, el entrenamiento aeróbico de intensidad alta puede presentar un efecto inmediato en la reducción de glucemia, que inclusive se

mantiene 48 hs, situación que pudo observarse en la planilla diaria de los pacientes; esto se debe al incremento de los transportadores Glut 4 de la membrana y la sensibilidad a la insulina, lo que provoca una mejor captación de la glucosa, y de esta manera se mejora los controles de los valores de glucemia en rangos saludables no lesionantes de órganos blancos.(15, 22, 24)

Una limitación de este trabajo es el tamaño reducido de la muestra y las amplias variaciones de los valores de glucemia entre los pacientes, puede ser influenciado por el sedentarismo, estados climáticos, problemas de salud, nivel educativo, falta de adhesión y continuidad en el programa de calidad de vida (25-27). Aunque si bien este viaje lo realizaron los más nuevos del programa que tal vez no han tenido suficiente tiempo y adherencia al tratamiento, su adaptación y comportamiento a la actividad física de alta intensidad puede ser variable, en especial puede no observarse cambios tan significativos para quienes realizan actividades físicas con periodicidad y constancia.(1-3, 7, 28) Sin embargo, resultados arrojaron en efecto positivo mínimo pero de reducción de glucemias, proceso que justamente se busca como efecto de la actividad física para mejorar reduciendo valores de glucemia, evitando complicaciones y secuelas en los órganos por hiperglucemias.(28)

Respecto a estudios anteriores y retomando la investigación similar de los licenciados y tutores Ancieta, Sergio David - Espíndola, Mauricio Fabián quienes se encontraron con las limitantes en su trabajo no sólo la del tamaño de la muestra, heterogeneidad de los oficios de los participantes y el no tener control estricto de la alimentación y el entorno donde se desenvolvían, factores que significativamente influyen en las variables de la glucemia, en este estudio no se mejoro el tamaño de la muestra pero se pudo mejorar el control de las variables: alimentación, horas de descanso, actividades físicas y sociales, las mismas sistematizadas y ejecutadas durante la estadía del viaje. La variable menos controlable y también influyente es el stress, como estímulo desde lo emocional, situaciones nuevas que puede generar efectos biológicos hormonales influyentes en la reducción de glucemias y peso. Al igual que en otros estudios, se evidenció la reducción de la glucemia en este tipo de entrenamiento, con un tiempo mínimo de 60 minutos de actividad.(1, 2, 3, 7, 17, 28, 29)

Una ventaja de este estudio que podría extenderse a futuras investigaciones, es que tiene pacientes que ejercen continuamente actividad física y se podría aumentar el tiempo de entrenamiento de cada sesión sin tener muchas complicaciones de adaptación y realizar estudios a largo plazo con mejor control de variables como la educación médica, hábitos, alimentación y asesoramiento psicológico para obtener mejores resultados. Desde ya la obra social de estos pacientes les ofrece un programa en red de profesionales y con historia clínica digital, a la que sus profesionales tienen acceso; podrán realizarse otro tipo de investigaciones enriquecedoras, con mucho más control de otras variables.

Agradecimientos: a los voluntarios alumnos del programa; a la Coordinadora del programa de salud “Club Calidad de Vida de SUTERH-OSPERYH” de todas las sedes, de capital Almagro y Venezuela, Lomas de Zamora, Quilmes, Ramos Mejía y San Miguel, Fernanda Vidal; a los profesores de educación física que colaboraron y viajaron a Bariloche, Facundo Zabala, Gisela Santucho, Joaquín Dorador, Aimé Corredoira; a la Directora Médica de la Clínica 2 de octubre de Belgrano SUTERH-OSPERYH, la doctora Ana Rogina, quien acompaña en los viajes y salidas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ana B. Peinado, Miguel A. Rojo, Benito TaPJ. Sugar and physical exercise; the importance of sugar for athletes. CODEN NUHOEQ. 2013;4(1699-5198):48-56
2. Dieuzeide, Berghella, Marcucci, Grossman, Marín, Litwak, et al. El estudio A1 chieve: un estudio observacional, de no intervención en pacientes con diabetes tipo 2 que inician o cambian a un tratamiento con análogos de insulina: datos de la población argentina The A1 chieve study - An observational non-interventional study of patients with type 2 diabetes initiating or changing to insulin analogue therapy: data from the Argentinean population. Revista Argentina de Endocrinología y Metabolismo. 2013;Vol 50 (4):219-32.
3. Lic Claudia Pérez, Dra. Guadalupe Pietropaolo, Dra. Cintia Ojea, Lic. María Apezteguía, Balbi Dv. Evaluación del tratamiento intensificado con conteo de hidratos de carbono en un grupo de niños con diabetes tipo 1. Evaluation of treatment intensified with carbohydrate counting in a group of children with diabetes type 1. DIAETA (BAires). 2015;33(150):21-5
4. FID. Atlas de la diabetes. 2015.
5. OMS. Informe mundial sobre la diabetes. 2016.
6. Pfützner A, Schipper C, Ramljak S, Flacke F, Sieber J, Forst T, et al. Evaluation of the effects of insufficient blood volume samples on the performance of blood glucose self-test meters. Journal of diabetes science and technology. 2013;7(6):1522-9.
7. Jorge Jaime MA, Suárez; GR, Tróchez JM. Papel del ejercicio en la prevención de la diabetes tipo 2- The Role of Exercise in the Prevention of Type 2 Diabetes. Revista Argentina de Endocrinología y Metabolismo. 2013;50(3):192- 8.
8. Association AD. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. January 2004;27(1):s5-s10.
9. Pang Y KC, Guo Y, et al. . Diabetes, plasma glucose and incidence of pancreatic cancer: A prospective study of 0.5 million Chinese adults and a meta-analysis of 22 cohort studies. International Journal of Cancer. 2017;140(8):1781-8.
10. pourabbasi A, Tehrani-Doost M, Qavam SE, Arzaghi SM, Larijani B. Association of diabetes mellitus and structural changes in the central nervous system in children and adolescents: a systematic review. Journal of Diabetes & Metabolic Disorders. 2017;16(1):10.
11. Russo GT, Giandalia A, Romeo EL, Nunziata M, Muscianisi M, Ruffo MC, et al. Fracture Risk in Type 2 Diabetes: Current Perspectives and Gender Differences. International Journal of Endocrinology. 2016;2016.
12. Leiva T, Basfi-fer K, Rojas P, Carrasco F, Ruz M. Efecto del fraccionamiento de la dieta y cantidad de hidratos de carbono en el control metabólico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, sin terapia con insulina. Revista médica de Chile. 2016;144(10):1247-53.
13. Durán Agüero S, Fernández Godoy E, Carrasco Piña E. Asociación entre nutrientes y hemoglobina glicosilada en diabéticos tipo 2. Nutrición Hospitalaria. 2016;33(1):59-63.
14. Quílez Llopis P, García-Galbis MR. Control glucémico a través del ejercicio físico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2; revisión sistemática. Nutrición Hospitalaria. 2015;31(4).
15. Márquez Arabia J, Ramón Suárez G, Márquez Tróchez J. El ejercicio en el tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2. Revista Argentina de endocrinología y metabolismo. 2012;49(4):0-
16. Martín Escudero P. Ejercicio Físico Diabetes. Menarini, editor 2004.
17. Lancheros Páez, Pava Cárdenas , Poveda B. Identificación de la adherencia al tratamiento nutricional aplicando el modelo de Conocimientos, Actitudes y Prácticas en un grupo de personas con Diabetes Mellitus tipo 2 atendidas en la Asociación Colombiana de Diabetes. Identification of adherence to nutritional therapy using the model of Knowledge,

Attitudes and Practices in a group of people with Diabetes Mellitus type 2 treated by Colombian Diabetes Association. *DIAETA*. 2010;28:17-23.

18. Gerard E. Dallal PD. randomization.com. 08/29/2013. 2008;URL <http://www.randomization.com>.

19. M. J G, Aramendi. Prescripción de ejercicio físico en la diabetes. 126. 2008;XXV:279-88.

20. Eduardo J, de Alba García G, Leticia A, Rocha S, Gutiérrez C. Diabetes mellitus tipo 2 y ejercicio físico. Resultados de una intervención. *Revista de Medicina IMSS*. 2004;42(5):395-404.

21. Boas LCG-V, Foss MC, Foss-Freitas MC, Torres HdC, Monteiro LZ, Pace AE. Adesão à dieta e ao exercício físico das pessoas com diabetes mellitus. *Texto & Contexto-Enfermagem*. 2011;20(2):272-9.

22. Benito Peinado PJ, Morencos Martínez E, Álvarez Sánchez M, Díaz Molina V, Cupeiro Coto R, Peinado Lozano AB, et al. Análisis descriptivo de la respuesta cardíaca a tres protocolos de entrenamiento con cargas. 2010.

23. Vancea DMM, Vancea JN, Pires MIF, Reis MA, Moura RB, Dib SA. Efeito da frequência do exercício físico no controle glicêmico e composição corporal de diabéticos tipo 2. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2009;92:23-30.

24. Mancilla R, Torres P, Álvarez C, Schifferli I, Sapunar J, Díaz E. Ejercicio físico interválico de alta intensidad mejora el control glicémico y la capacidad aeróbica en pacientes con intolerancia a la glucosa. *Revista médica de Chile*. 2014;142(1):34-9.

25. Allet L, Giet, O., Barral, J. et al. Educational Level Is Related to Physical Fitness in Patients with Type 2 Diabetes - A Cross-Sectional Study. *PLoS One*. 2016;11(10):e0164176.

26. Sharon Saydah P, Kimberly Lochner, ScDb. Socioeconomic Status and Risk of Diabetes-Related Mortality in the U.S. May–June 2010;125:377-88.

27. Belén Moreno-Franco JLP, José A Casasnovas Lenguas et al. Factores asociados al cumplimiento de las recomendaciones sobre actividad física en población trabajadora de entre 40 y 55 años de edad. Nº 5 - *Rev Esp Salud Pública* Septiembre-Octubre 2015 89:447-57.

28. Yuing Farias T, Santos-Lozano A, Solis Urrea P, Cristi-Montero C. Effects of Training and Detraining on Glycosylated Haemoglobin, Glycaemia and Lipid Profile in Type-II Diabetics. *Nutr Hosp*. 2015;32(4):1729-34.

29. Coniglio RI. Relación entre la obesidad central y los componentes del síndrome metabólico-Relationship between central obesity and metabolic syndrome components-Relação entre a obesidade central e os componentes

da síndrome metabólica. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*Incorporada al Chemical Abstract Service

2014(0325-2957):191-201.